AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DA POLÍTICA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO CEARÁ

Projeto PforR (Banco Mundial) – Eixo: Qualidade da Água

Produto 4 – Relatório Final Consolidado

Secretaria do Meio Ambiente – SEMA

ABRIL 2017

Referências Cadastrais

Título	**AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DA POLÍTICA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO CEARÁ**
Cliente	**Secretaria do Meio Ambiente – SEMA** **Governo do Estado do Ceará**
Contrato	**Processo 3829338/2015 APENSO AO 2566522/2016** **Contrato nº 16/2016**
Contato	Francisco Leorne de Sousa Cavalcante
E-mail	Leorne.sousa@sema.ce.gov.br
Centro de Custo	1.03.06.12710
Referência	**1.03.06.12710 – Produto 4**
Data do documento	Abril de 2017

Elaborador/Autor	Equipe	
Verificador/aprovador	Bruna Bianca Pasquini	**Coordenadora**

Este documento é composto de 01 volume e está sendo entregue em 02 cópias digitais e 02 cópias impressas.

Isenção de Responsabilidade:

Este documento foi preparado pela Arcadis com observância das normas técnicas recomendáveis e em estrita obediência aos termos do pedido e contrato firmado com o cliente. Em razão disto, a Arcadis isenta-se de qualquer responsabilidade civil e criminal perante o cliente ou terceiros pela utilização deste documento, ainda que parcialmente, fora do escopo para o qual foi preparado.

Créditos Institucionais

Governo do Estado do Ceará

CAMILO SOBREIRA DE SANTANA
Governador do Estado do Ceará

Secretaria do Meio Ambiente – SEMA

ARTUR JOSÉ VIEIRA BRUNO
Secretário do Meio Ambiente

MARIA DIAS CAVALCANTE
Secretária Executiva

LÚCIA MARIA BEZERRA DA SILVA
Coordenadora de Desenvolvimento Sustentável

Comissão de Fiscalização do Contrato – Portaria 109/2016

Francisco Leorne de Sousa Cavalcante	Gestor Ambiental
Airton Mota Bastos	Gestor Ambiental
Nelci de Almeida Gadelha	Coordenador de Assessoria de Desenvolvimento Institucional
Lucia Maria Bezerra da Silva	Coordenadora de Desenvolvimento Sustentável

Equipe Arcadis

Diretoria

KARIN FERRARA FORMIGONI	Arquiteta e Urbanista	Diretora Presidente da Divisão Operacional de Meio Ambiente
ANDRÉ MARCELINO REBOUÇAS	Geógrafo	Diretor Executivo da Divisão Operacional de Meio Ambiente

Coordenação

CINTIA PHILIPPI SALLES	Engenheira Ambiental e Sanitarista	Gerente do Projeto
BRUNA BIANCA PASQUINI	Bióloga	Coordenadora Técnica e Executiva
GIULIANA JORGE NETTO	Bacharel em Relações Internacionais	Apoio Geral à Coordenação

Equipe Técnica

MIRIAM RIBEIRO	Economista	Organização e Métodos
JOÃO ROBERTO WINTHER	Advogado	Legislação e Aspectos Institucionais
DANIEL MARAGNA ANTON	Gestor Ambiental	Geoprocessamento e Dinâmica Territorial
MARIA MADALENA LOS	Bióloga	Resíduos Sólidos, Ordenamento Territorial e Proteção Ambiental
JACQUELINE ISIS MANCINI	Engenheira Ambiental	Recursos Hídricos: Qualidade da Água e Tratamento de Efluentes
JOSÉ NILSON B CAMPOS	Engenheiro Civil	Recursos Hídricos: Gestão, Oferta e Demanda.
ERON JOSÉ MARANHO	Economista	Projeção Populacional e PIB
ROSSANA RIBEIRO CIMINELLI	Economista	Projeção Populacional e PIB
SUELI GALHARDO	Arquiteta	Planejamento Estratégico e Processo Participativo (Mediação)
TADEU FABRICIO MALHEIROS	Engenheiro Civil e Ambiental	Saúde e Planejamento Estratégico
BRUNO HERNANDEZ INCAU	Engenheiro Ambiental e Urbano	Apoio Técnico Geral
LUIZA C. DE OLIVEIRA AZEVEDO	Economista	Apoio Técnico Geral
MARIANA ARAUJO	Administradora	Apoio Executivo
LADY APARECIDA SILVEIRA	Estagiária Geografia	Geoprocessamento e apoio Geral

Equipe Chave

Profissional	Função	Assinatura
CINTIA PHILIPPI SALLES	Gerente do Projeto	
BRUNA BIANCA PASQUINI	Coordenadora Técnica e Executiva	
MIRIAM RIBEIRO	Organização e Métodos	

Índice

Lista de Siglas 21
Apresentação 26
1. Antecedentes 27
1.1.1. Objetivos e metas do PforR 28
2. Desafio desta AAE 33
2.1. Premissas ao Desafio AAE 33
3. Objeto AAE 35
3.1. Recursos hídricos fio condutor da discussão – justificativa 36
3.2. Área de Estudo 38
3.2.1. Distribuição dos Municípios por Bacia Hidrográfica – análises de dados socioeconômicos 40
4. Contexto Político, Jurídico e Institucional 43
4.1. Os Macro e Microssistemas Jurídicos 46
4.1.1. Macrossistemas jurídicos 46
4.1.2. Comandos Legais específicos – Microssistemas Jurídicos 50
4.1.3. Matriz Institucional de Gestão das Políticas Públicas que concorrem para a proteção e melhoria da qualidade das águas do Ceará 52
4.2. Repartição Constitucional de Competências nas Políticas de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Urbanísticas e de Saneamento com interesse difuso 57
4.2.1. Competência para legislar 59
4.2.2. Competências para executar 60
4.2.3. Titularidade 61
4.3. Principais Pontos Estruturais das Políticas Públicas de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Saneamento Básico (abastecimento de água e esgotamento sanitário) e Resíduos Sólidos 62
4.3.1. Principais comandos da Política de Meio Ambiente 63
4.3.2. Política de Recursos Hídricos 67
4.3.2.1. A Gestão dos Recursos Hídricos no Ceará 72
4.3.3. Política de Saneamento Básico (Abastecimento de água e esgotamento sanitário) 77
4.3.4. Política de Resíduos Sólidos 87
4.3.5. Política de Mudanças Climáticas 93
4.4. Principais Atores e Fóruns de Decisão 98
4.5. Intersetorialidade: Recursos Hídricos e Meio Ambiente, Política Urbana, Saúde Pública e Matriz Institucional 100
4.6. Situação de Elaboração dos Planos Municipais 103
5. Fatores Críticos à Decisão – FCD 108
5.1. Articulação Institucional 109
5.1.1. Justificativa 109

5.1.2. Abordagem Metodológica 109
5.1.3. Análise do Fator Crítico à Decisão 111
5.1.4. Análise histórica e atual 112
5.1.4.1. Repercussões 114
5.2. Oferta: Águas Superficiais e Subterrâneas 115
5.2.1. Justificativa 115
5.2.2. Abordagem Metodológica 117
5.2.3. Análise do Fator Crítico 119
5.2.3.1. Análise Histórica e Atual 119
5.2.3.2. Repercussões 134
5.3. Demanda Hídrica - Usos das Águas 145
5.3.1. Justificativa 145
5.3.2. Abordagem Metodológica 146
5.3.3. Análise do Fator Crítico 147
5.3.3.1. Análise Histórica e Atual 147
5.3.3.2. Repercussões 152
5.4. Tratamento de Efluentes 163
5.4.1. Justificativa 163
5.4.2. Abordagem metodológica 163
5.4.3. Análise do Fator Crítico 164
5.4.3.1. Análise Histórica e Atual 164
5.4.3.2. Repercussões 181
5.5. Qualidade da Água 186
5.5.1. Justificativa 186
5.5.1. Abordagem metodológica 186
5.5.2. Análise do Fator Crítico 187
5.5.2.1. Análise Histórica e Atual 187
5.5.2.2. Repercussões 212
5.6. Gestão de Resíduos Sólidos 215
5.6.1. Justificativa 215
5.6.1. Abordagem Metodológica 218
5.6.2. Análise do Fator Crítico 218
5.6.2.1. Análise Histórica e Atual 218
5.6.2.2. Repercussões 243
5.7. Proteção Ambiental e Ordenamento Territorial 250
5.7.1. Justificativa 250
5.7.2. Abordagem metodológica 251

5.7.3. Análise do Fator Crítico ... 251
5.7.3.1. Análise Histórica e Atual ... 251
5.7.3.2. Repercussões ... 270
5.8. Saúde ... 274
5.8.1. Justificativa ... 274
5.8.2. Abordagem metodológica ... 275
5.8.3. Análise do Fator Crítico ... 275
5.8.3.1. Análise Histórica e Atual ... 278
5.8.3.2. Repercussões ... 299
6. Projeção de População e PIB - Resultados ... 302
6.1. Projeção Populacional ... 302
6.1.1. Aspectos Demográficos Relevantes ... 302
6.1.1.1. Crescimento populacional ... 302
6.1.1.2. Estrutura etária ... 320
6.1.1.3. Tipos de domicílios ... 328
6.1.1.4. Migração ... 332
6.1.1.5. Situação social ... 334
6.1.1.6. Quadro resumo da situação demográfica atual ... 335
6.1.2. Aspectos Relevantes à Projeção Populacional ... 349
6.1.2.1. Procedimentos Metodológicos ... 349
6.1.3. Resultados da Projeção Populacional para o Ceará ... 352
6.1.4. Resultados da Projeção Populacional para as Bacias Hidrográficas ... 354
6.2. Projeção do PIB ... 362
6.2.1. Aspectos Econômicos Relevantes ... 362
6.2.2. Aspectos relevantes à projeção do Produto Interno Bruto ... 372
6.2.2.1. Procedimentos Metodológicos ... 374
6.2.3. Resultados da Projeção do PIB para o Ceará ... 374
6.2.4. Resultados da Projeção do PIB para as Bacias Hidrográficas ... 378
7. Cenários ... 392
7.1. Cenário Atual ... 393
7.2. Cenário Tendencial ... 400
7.3. Cenário de Referência ... 415
7.4. Cenários Alternativos e Recomendáveis ... 418
8. Decisões Estratégicas: Diretrizes e Recomendações ... 423
8.1. Articulação Institucional ... 423
8.2. Oferta: Águas superficiais e subterrâneas ... 426
8.3. Demanda Hídrica - Usos das Águas ... 433

8.4. Tratamento de Efluentes 437
8.5. Qualidade da Água 443
8.6. Resíduos Sólidos 445
8.7. Proteção Ambiental e Ordenamento Territorial 448
8.8. Saúde 453
9. Indicadores 457
10. Referências 468

Lista de Anexos

Anexo I. Projeção de População e PIB 479

Lista de Quadros

Quadro 1-1 – Indicadores vinculados ao Eixo Qualidade da Água. 31

Quadro 4-1 – Atualização das Funções Hidrológicas e Hídricas definidas no Plano Estadual de Recursos Hídricos de 1992. 76

Quadro 5-1 – Investimentos necessários à expansão e à reposição do esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas e rurais no Ceará (em milhões de reais). 181

Quadro 5-2 – Classificação das praias, segundo a quantificação de coliformes termotolerantes. 192

Quadro 5-3 – Síntese dos dados levantados dos Inventários Ambientais de 26 açudes monitorados pela Cogerh. 203

Quadro 5-4 – Projeção Populacional e de PIB para as BH do Estado do Ceará, considerando 2037. 249

Quadro 5-5 – Quadro de cobertura vegetal por bacia hidrográfica (2009). 260

Quadro 5-6 – Eixos Temáticos e subprogramas previsto no PAE – CE. 271

Quadro 5-7 – Doenças utilizadas no cálculo do indicador do número de Internações por DRSAI. 287

Quadro 5-8 – Explicações em relação aos itens da Tabela anterior. 297

Quadro 6-1 – Síntese das principais características da situação demográfica atual no Ceará. 336

Quadro 6-2 – Principais tendências da projeção de população para o estado do Ceará. 354

Quadro 6-3 – Principais tendências da projeção de população para as bacias hidrográficas do Ceará. 358

Quadro 6-4 – Principais características da economia cearense a partir do desempenho do PIB e do mercado de trabalho formal. 372

Quadro 6-5 – Principais resultados da projeção do Produto Interno Bruto – PIB do estado do Ceará. 378

Quadro 6-6 – Principais resultados da projeção do PIB do estado do Ceará por Bacia Hidrográfica..... 390

Quadro 7-1 – Síntese das Tendências de Projeção Populacional por Bacia Hidrográfica – Ceará 2017 – 2037..... 402

Quadro 7-2 - Síntese das Tendências de Projeção de Produto Interno Bruto por Bacia Hidrográfica – Ceará 2017 - 2037 406

Quadro 7-3 – Representação Esquemática de Indicadores dos Cenários..... 422

Quadro 8-1 – Decisões Estratégicas: Síntese das diretrizes por Fator Crítico de Decisão 455

Quadro 9-1 – Indicadores associados ao FCD "Articulação Institucional". 459

Quadro 9-2 – Indicadores associados aos FCD "Oferta e Demanda Hídrica". 460

Quadro 9-3 – Indicadores associados ao FCD "Tratamento de Efluentes". 462

Quadro 9-4 – Indicadores associados ao FCD "Qualidade da Água". 463

Quadro 9-5 – Indicadores associados ao FCD "Gestão de Resíduos Sólidos". 464

Quadro 9-6 – Indicadores associados ao FCD "Proteção Ambiental e Ordenamento Territorial". 465

Quadro 9-7 – Indicadores associados ao FCD "Saúde". 466

Quadro 9-8 – Indicadores associados aos Planos Municipais. 467

Lista de Tabelas

Tabela 1-1 – Indicadores e metas do PforR Ceará. 29

Tabela 5-1 – Volume Total dos Reservatórios de Usos Múltiplos Gerenciados pela COGERH (2008). 120

Tabela 5-2 – Disponibilidade instalada de águas subterrâneas no Ceará em 2000. 123

Tabela 5-3 – Volumes Regularizados e Outorgados dos Principais Reservatórios do Ceará. . 126

Tabela 5-4 – Demanda Urbana por Água para o Ano 2000. 149

Tabela 5-5 – Demanda por água para o setor industrial no ano 2000. 150

Tabela 5-6 – Demanda para irrigação no Ceará no ano 2000. 150

Tabela 5-7 – Consumo de água per capita para o Brasil, Nordeste e Ceará em 2012-2014. 160

Tabela 5-8 – Municípios atendidos pelos Serviços Autônomos de Água e Esgoto (SAAE) no estado do Ceará, segundo SNIS, 2014. 177

Tabela 5-9 – Balanço dos municípios, localidades e população beneficiada por um sistema de gestão Sisar em diferentes bacias do Estado do Ceará, 2008. 178

Tabela 5-10 – Balanço dos municípios, localidades e população beneficiada por um sistema de gestão Sisar em diferentes bacias do Estado do Ceará, 2016. 179

Tabela 5-11 – Geração de resíduos sólidos por regional. 221

Tabela 5-12 – Massa de Resíduos coletados por habitante, por dia, de acordo com a faixa populacional..... 222

Tabela 5-13 – Porcentagem dos municípios do Ceará pontuando em cada um dos critérios do IQM. 231

Tabela 5-14 – Municípios Certificados no Programa Selo Município Verde entre os anos de 2004 e 2014. 237

Tabela 5-15 – Áreas de supressão de vegetação no Estado do Ceará até 2002 e até 2009, total de supressão e percentuais por bacia hidrográfica. 258

Tabela 5-16 – Indicador relativo de Internações por DRSAI - Doenças Relacionados ao Saneamento Ambiental Inadequado – por Bacia Hidrográfica do Estado do Ceará, para o período de 2002 a 2015. 288

Tabela 5-17 – Número de internações para as DRSAI (por cem mil habitantes), do Estado do Ceará, conforme Relatório dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável do Brasil. 290

Tabela 5-18 – Número de internações para as DRSAI, valores máximos e mínimos observados para as Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará. 291

Tabela 5-19 – Formas de Esgotamento Sanitário Inadequado nos Domicílios dos Municípios Brasileiros com mais de 300.000 habitantes – 2000. 294

Tabela 5-20 – Porcentagem de domicílios conforme diferentes formas de saneamento, para as famílias atendidas pelo Programa de Saúde da Família (PSF) Ceará, dados médios para 3 períodos (2002 - 2005; 2006 - 2010; 2011 - 2015). 297

Tabela 5-21 – Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB) - Situação de Saúde - Ceará 299

Tabela 6-1 – População total do Brasil e Ceará e participação (%) do Ceará no total do Brasil – 1970 – 2010. 302

Tabela 6-2 – Taxa de urbanização da população residente, segundo as bacias hidrográficas do Ceará – 1970 – 1980 – 1991 – 2000 – 2010. 303

Tabela 6-3 – População residente, segundo as bacias hidrográficas do Ceará – 1970/2010. ... 307

Tabela 6-4 – Participação percentual da população residente segundo as bacias hidrográficas no estado do Ceará – 1970 -1980 – 1991 – 2000 – 2010. 308

Tabela 6-5 – Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da Bacia Hidrográfica do Salgado – Ceará - 1970/2010. 310

Tabela 6-6 –Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da Bacia Hidrográfica do Médio Jaguaribe – Ceará - 1970/2010. 311

Tabela 6-7 –Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da Bacia Hidrográfica de Banabuiú – Ceará - 1970/2010. 312

Tabela 6-8 – Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da Bacia Hidrográfica do Baixo Jaguaribe – Ceará - 1970/2010. 313

Tabela 6-9 – Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe – 1970/2010. 314

Tabela 6-10 – Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da Bacia Hidrográfica Metropolitanas – Ceará - 1970/2010. 315

Tabela 6-11 – Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da Bacia Hidrográfica Sertões de Crateús – Ceará - 1970/2010. 316

Tabela 6-12 – Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da Bacia Hidrográfica Litoral – Ceará - 1970/2010. 316

Tabela 6-13 – Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da Bacia Hidrográfica do Curu – Ceará - 1970/2010. 317

Tabela 6-14 – Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da Bacia Hidrográfica do Coreaú – Ceará - 1970/2010. 318

Tabela 6-15 – Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da Bacia Hidrográfica do Acaraú – Ceará - 1970/2010. 319

Tabela 6-16 – Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da Bacia Hidrográfica da Serra de Ibiapaba – Ceará - 1970/2010. 320

Tabela 6-17 – Distribuição percentual da população por grupos etários, razão de dependência e taxa de envelhecimento, por bacias hidrográficas – Ceará – 1991 – 2000 – 2010..... 326

Tabela 6-18 – Total de domicílios, domicílios particulares permanentes, domicílios de uso ocasional e participação percentual dos domicílios de uso ocasional nos domicílios particulares permanentes, segundo as Bacias Hidrográficas – Ceará – 2010. 331

Tabela 6-19 – Volume dos imigrantes e emigrantes interestaduais, segundo as Grandes Regiões de origem e de destino – Estado do Ceará – 1960/1970, 1970/1980, 1980/1991, 1990/2000 e 2000/2010 (última etapa). 333

Tabela 6-20 – Volume da migração intraestadual e emigração interestadual – Estado do Ceará – 1986/1991, 1995/2000 e 2005/2010 (data fixa). 334

Tabela 6-21 – Distribuição percentual das pessoas de 25 anos ou mais de idade, segundo nível de instrução, por bacias hidrográficas – Ceará – 2010. 348

Tabela 6-22 – População total e por situação de domicílio estimada para o Ceará – 2017 – 2037. 353

Tabela 6-23 – Projeção da população residente por situação de domicílio, segundo as Bacias Hidrográficas – Ceará – 2017 – 2037. 355

Tabela 6-24 – Produto Interno Bruto – PIB total – Ceará – 2017 – 2037. 375

Tabela 6-25 – Produto Interno Bruto – PIB (em R$ mil), segundo as Bacias Hidrográficas do Ceará – 2017 – 2037..... 383

Tabela 6-26 – Distribuição percentual do Produto Interno Bruto – PIB, segundo as Bacias Hidrográficas do Ceará – 2017 – 2037. 386

Tabela A - 1 – População total do Ceará, segundo as Pesquisas Nacionais por Amostra de Domicílios – PNAD e a Projeção IBGE – 2011 – 2014. 479

Tabela A - 2 – Taxa Bruta de Natalidade – TBN, Taxa Bruta de Mortalidade – TBM e Taxa Líquida de Migração – TLM – Ceará – 2029 – 2030. 482

Tabela A - 3 – Projeção da Taxa Bruta de Natalidade, Taxa Bruta de Mortalidade e Taxa Líquida de Migração – Ceará – 2031 – 2037. 482

Tabela A - 4 – População total por situação de domicílio – Ceará – 1970 – 1980 – 1991 – 2000 – 2010. 483

Tabela A - 5 – Taxa de crescimento anual (em %) e da participação (em %) da população total, urbana e rural – Ceará – 1970 – 1980 – 1991 – 2000 – 2010. 484

Tabela A - 6 – População total por situação de domicílio – Ceará – 2011 – 2014..... 485

Tabela A - 7 – Projeção da Taxa de Urbanização – TU – Ceará – 2011 – 2037. 486

Tabela A - 8 – População total residente – Bacias Hidrográficas – 2010 e estimativas 2011 – 2016. 487

Tabela A - 9 – Taxa de crescimento anual da população total residente e das participações relativas – Bacias Hidrográficas – Ceará – 2010 – 2016. 488

Tabela A - 10 – Média das taxas de crescimento da população total das Bacias Hidrográficas e sua participação no total da população do Ceará – 2010 – 2016, índice aplicado e % da população das Bacias Hidrográficas em 2016. 489

Tabela A - 11 – Projeção das tendências de participação relativa da população das Bacias Hidrográficas na população total do Ceará – 2017 – 2037. 490

Tabela A - 12 – Ajustamento da projeção das tendências de participação relativa da população das Bacias Hidrográficas na população total do Ceará – 2017 – 2037. 492

Tabela A - 13 – Projeção da população total das Bacias Hidrográficas do Ceará – 2017 – 2037. 493

Tabela A - 14 – População urbana, Taxa de Urbanização e taxa de crescimento da Taxa de Urbanização entre 2000 e 2010 – Bacias Hidrográficas – Ceará – 1970 – 2010. 495

Tabela A - 15 – Estimativa da Taxa de Urbanização – TU das Bacias Hidrográficas – Ceará – 2011 – 2037. 496

Tabela A - 16 – Distribuição percentual da população urbana segundo as Bacias Hidrográficas – Ceará – 2017 – 2037..... 498

Tabela A - 17 – Projeção da população urbana segundo as Bacias Hidrográficas do Ceará – 2017 – 2037. 499

Tabela A - 18 – Projeção da população rural, segundo as Bacias Hidrográficas – Ceará – 2017 – 2037. 501

Tabela A - 19 – Produto Interno Bruto – PIB* - Ceará – 1999 – 2015. 502

Tabela A - 20 – Taxa anual de crescimento (em %) do Produto Interno Bruto – PIB* – Ceará – 1999 – 2015. 503

Tabela A - 21 – Hipótese de crescimento do Produto Interno Bruto – PIB total – Ceará – 2017 – 2037. 504

Tabela A - 22 – Produto Interno Bruto – PIB total (R$ mil) – segundo as Bacias Hidrográficas e Ceará – 1999 – 2013. 505

Tabela A - 23 – Taxa de crescimento anual do Produto Interno Bruto – PIB total a preços constantes de 2013 segundo as Bacias Hidrográficas – 1999 – 2013. 507

Tabela A - 24 – Distribuição relativa do Produto Interno Bruto – PIB segundo as Bacias Hidrográficas do Ceará – 1999 – 2013. 509

Tabela A - 25 – Taxa de crescimento anual das participações relativas das Bacias Hidrográficas no Produto Interno Bruto – PIB total do Ceará – 1999 – 2013.) 511

Tabela A - 26 – Projeção das tendências de participação relativa do Produto Interno Bruto - PIB das Bacias Hidrográficas no PIB total do Ceará - 2017 – 2037..... 513

Tabela A - 27 – Projeção do Produto Interno Bruto - PIB total (em R$ mil) das Bacias Hidrográficas do Ceará - 2017 – 2037..... 516

Tabela A - 28 – Produto Interno Bruto – PIB por setor de atividade econômica (em R$ mil), segundo as Bacias Hidrográficas do Ceará – 1999 a 2013. 520

Tabela A - 29 – Taxa de crescimento anual do Produto Interno Bruto – PIB total a preços constantes de 2013 segundo as Bacias Hidrográficas – 1999 – 2013. 535

Tabela A - 30 – Distribuição relativa do Produto Interno Bruto – PIB segundo as Bacias Hidrográficas do Ceará – 1999 – 2013. 548

Tabela A - 31 – Distribuição relativa do Produto Interno Bruto – PIB segundo as Bacias Hidrográficas do Ceará – 1999 – 2013. 563

Tabela A - 32 – Taxa de crescimento anual das participações relativas das Bacias Hidrográficas no Produto Interno Bruto – PIB total do Ceará – 1999 – 2013. 578

Tabela A - 33 – Projeção das tendências de participação relativa do Produto Interno Bruto - PIB das Bacias Hidrográficas no PIB total do Ceará - 2017 – 2037..... 591

Tabela A - 34 – Projeção do Produto Interno Bruto - PIB total (em R$ mil) das Bacias Hidrográficas do Ceará - 2017 – 2037..... 602

Lista de Figuras

Figura 3-1 – Objeto AAE. 35

Figura 3-2 – Recursos Hídricos - centro da discussão do Saneamento Ambiental..... 37

Figura 3-3 – Bacias Hidrográficas. 39

Figura 3-4 – Critérios de distribuição dos municípios por Bacia Hidrográfica para fins de análise de dados socioeconômicos e comparação. 41

Figura 3-5 – Distribuição dos Municípios por Bacias Hidrográficas – arranjo socioeconômico.42

Figura 4-1 – Macrossistema Jurídico afeto à qualidade das águas. 47

Figura 4-2 – Microssistemas Jurídicos que concorrem para a proteção e melhoria da qualidade das águas do Ceará..... 51

Figura 4-3 – Sistema Institucional de Gestão das Políticas Públicas que concorrem para a proteção e melhoria da qualidade das águas do Ceará. 52

Figura 4-4 – Articulação Institucional em torno do setor de Água e Esgoto. 54

Figura 4-5 – Articulação Institucional em torno do setor de Água Bruta. 54

Figura 4-6 – Articulação Institucional em torno do setor de Resíduos Sólidos. 55

Figura 4-7 – Articulação Institucional em torno do setor de Meio Ambiente..... 55

Figura 4-8 – Articulação Institucional em torno da melhoria da Qualidade da Água..... 56

Figura 4-9 – Situação da elaboração dos planos diretores municipais 105

Figura 4-10 – Situação da elaboração dos PMSB e PGIRSU 107

Figura 5-1 – Fatores Críticos à Decisão. 109

Figura 5-2 – Eixo de Integração Castanhão – Conexão do Reservatório Castanhão com a RMF e o Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP). 121

Figura 5-3 – Transporte de Água pelas Populações Rurais Difusas. 124

Figura 5-4 – Outorgas superficiais vigentes em outubro 2016 por bacia e por uso. 128

Figura 5-5 – Outorgas subterrâneas vigentes em outubro 2016 por bacia e por uso..... 129

Figura 5-6 – Emissão de outorgas frente a situação de armazenamento dos açudes 2007 – 2016. 130

Figura 5-7 – Volume outorgado por bacia hidrográfica no estado do Ceará (outubro de 2016).132

Figura 5-8 – Representação Esquemática do Projeto Cinturão das Águas do Ceará (CAC). ... 133

Figura 5-9 – A economia circular como lema de empresa Veolia (PPP para o reuso de águas de efluente doméstico de Fortaleza pelas indústrias do Pecém). 138

Figura 5-10 Valores dos custos de alternativas de suprimento de água e opções de eficiência na Califórnia*. 140

Figura 5-11 – Diagrama esquemático dessalinização no CIPP. 141

Figura 5-12 Estações de dessalinizadores utilizadas no Ceará, associadas a poços, para prover água de qualidade às populações difusas. 142

Figura 5-13 – Detalhe da integração do rio São Francisco ao grande sistema de adução de águas do estado do Ceará. 144

Figura 5-14 – Percentuais de volumes outorgados por tipo de uso para o Estado do Ceará (dados de 2016). 153

Figura 5-15 – Percentuais de usos das outorgas subterrâneas para o Estado do Ceará (dados de 2016). 153

Figura 5-16 – Percentuais de volumes outorgados por tipo de captação para o Estado do Ceará (dados de 2016). 153

Figura 5-17 – Percentuais de usos das outorgas superficiais para o Estado do Ceará (dados de 2016). 153

Figura 5-18 – Quadro de 2011 de áreas irrigadas e irrigáveis no Estado do Ceará 155

Figura 5-19 – Polo de agricultura irrigada no Estado do Ceará - 2011 156

Figura 5-20 – O processo de usos racional da água na indústria. 158

Figura 5-21 – Programa de educação ambiental para a economia de água praticado no Ceará.161

Figura 5-22 – Efetividade de conexão às redes coletoras de esgoto da Cagece pela população atendida. 176

Figura 5-23 – Atendimento de Água e Esgoto nos Municípios. 180

Figura 5-24 – Índice de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário. 185

Figura 5-25 - Pontos de Monitoramento da Qualidade da Água – rios e praias. 188

Figura 5-26– Quantidade de impactos identificados por açude, considerando montante e entorno. Consórcio Cogerh / DNOCS. 206

Figura 5-27 – Fontes de poluição mais recorrentes por Bacia Hidrográfica. 211

Figura 5-28 – Matriz de competências do setor de saneamento básico na zona urbana. 212

Figura 5-29 – Matriz de competências do setor de saneamento básico na zona rural. 213

Figura 5-30 – Composição Gravimétrica do lixo: Brasil, Alemanha, Holanda e estados Unidos. 217

Figura 5-31 – Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos. 219

Figura 5-32 – Geração de Lixo por dia (t/dia). 223

Figura 5-33 – Destinação Final de Resíduos Sólidos urbanos no estado do Ceará (t/dia). 224

Figura 5-34 – Distribuição dos Lixões e Aterros. 225

Figura 5-35 – Indicadores de avaliação da organização da gestão municipal dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. 228

Figura 5-36 – Índice Municipal de Qualidade do Meio Ambiente - IQM 233

Figura 5-37 – Selo Município Verde. 241

Figura 5-38 – Situação hipotética de implantação de aterros em horizontes temporais de cinco e de dez anos ou mais. 247

Figura 5-39- Zoneamento Ecológico Econômico do Bioma Caatingas e Serras Úmidas do Estado do Ceará. 253

Figura 5-40 - Zonas de Preservação Ambiental das Serras e vertentes de Chapadas (ZEE).... 254

Figura 5-41 - Zonas de Degradação Ambiental Configurada e de Recuperação Ambiental do Estado do Ceará (ZEE). 255

Figura 5-42 – Zonas de uso sustentável com maiores extensões territoriais (ZEE). 256

Figura 5-43 – Tendência de Desmatamento. 261

Figura 5-44 – Histórico de Desmatamento (2002 – 2009). 262

Figura 5-45- Focos de Calor (2010 a 2015)..... 264

Figura 5-46 – Municípios susceptíveis à desertificação no Ceará. 266

Figura 5-47 – Unidades de Conservação, Terras Indígenas e Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade. 269

Figura 5-48 – Determinantes Sociais da Saúde, conforme Modelo proposto por Dahlgren e Whitehead..... 277

Figura 5-49 - Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado – DRSAI. 280

Figura 5-50 – Classificação ambiental das infecções relacionadas com as excretas. 281

Figura 5-51 – Classificação das enfermidades infectoparasitárias relacionadas com o lixo e medidas de controle sanitário..... 282

Figura 5-52 – Número total de internações hospitalares por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação, em ordem decrescente – 2013. 283

Figura 5-53 – Internações hospitalares por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado por 100.000 habitantes, por categorias de doenças – 2013. 284

Figura 5-54 – Internações hospitalares por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado, por categorias de doenças - Brasil - 2000/2013. 285

Figura 5-55 – Índice relativo de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) por bacia para o Estado do Ceará, referente ao perído de 2011 – 2015. 289

Figura 6-1 – População residente por município segundo faixas de tamanho, no Ceará – 1970. 305

Figura 6-2 População residente por município, segundo faixas de tamanho, no Ceará – 2010.306

Figura 6-3 – Pirâmides etárias da população residente em 1991, 2000 e 2010 – Bacia Hidrográfica Serra de Ibiapaba – Ceará. 320

Figura 6-4 – Pirâmides etárias da população residente em 1991, 2000 e 2010 – Bacia Hidrográfica do Acaraú – Ceará. 321

Figura 6-5 – Pirâmides etárias da população residente em 1991, 2000 e 2010 – Bacia Hidrográfica do Coreaú – Ceará. 321

Figura 6-6 – Pirâmides etárias da população residente em 1991, 2000 e 2010 – Bacia Hidrográfica do Curu – Ceará. 321

Figura 6-7 – Pirâmides etárias da população residente em 1991, 2000 e 2010 – Bacia Hidrográfica do Litoral – Ceará. 322

Figura 6-8 – Pirâmides etárias da população residente em 1991, 2000 e 2010 – Bacia Hidrográfica de Sertões de Crateús – Ceará. 322

Figura 6-9 – Pirâmides etárias da população residente em 1991, 2000 e 2010 – Bacia Hidrográfica Metropolitanas – Ceará. 322

Figura 6-10 – Pirâmides etárias da população residente em 1991, 2000 e 2010 – Sub Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe – Ceará. 323

Figura 6-11 – Pirâmides etárias da população residente em 1991, 2000 e 2010 – Sub Bacia Hidrográfica do Baixo Jaguaribe – Ceará. 323

Figura 6-12 – Pirâmides etárias da população residente em 1991, 2000 e 2010 – Sub Bacia Hidrográfica do Banabuiú – Ceará. 323

Figura 6-13 – Pirâmides etárias da população residente em 1991, 2000 e 2010 – Sub Bacia Hidrográfica do Médio Jaguaribe – Ceará. 324

Figura 6-14 – Pirâmides etárias da população residente em 1991, 2000 e 2010 – Sub Bacia Hidrográfica do Salgado – Ceará. 324

Figura 6-15 – Participação percentual de domicílios de uso ocasional, segundo os municípios e as bacias hidrográficas – Ceará – 2010. 330

Figura 6-16 – Distribuição do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM, segundo os municípios e bacias hidrográficas – Ceará – 2010. 337

Figura 6-17 – IDHM dos municípios da Bacia Hidrográfica de Serra de Ibiapaba – Ceará – 1999 – 2000 - 2010..... 338

Figura 6-18 – IDHM dos municípios da Bacia Hidrográfica de Acaraú – Ceará – 1991 – 2000 – 2010..... 338

Figura 6-19 – IDHM dos municípios da Bacia Hidrográfica do Coreaú – Ceará – 1991 – 2000 – 2010..... 339

Figura 6-20 – IDHM dos municípios da Bacia Hidrográfica do Curu – Ceará – 1991 – 2000 – 2010. 339

Figura 6-21 – IDHM dos municípios da Bacia Hidrográfica do Curu – Ceará – 1991 – 2000 – 2010. 340

Figura 6-22 – IDHM dos municípios da Bacia Hidrográfica de Sertões de Crateús – Ceará – 1991 – 2000 – 2010..... 340

Figura 6-23 – IDHM dos municípios da Bacia Hidrográfica Metropolitanas – Ceará – 1991 – 2000 – 2010..... 341

Figura 6-24 – IDHM dos municípios da Bacia Hidrográfica Alto Jaguaribe – Ceará – 1991 – 2000 – 2010..... 341

Figura 6-25 – IDHM dos municípios da Bacia Hidrográfica Baixo Jaguaribe – Ceará – 1991 – 2000 – 2010..... 342

Figura 6-26 – IDHM dos municípios da Bacia Hidrográfica Banabuiú – Ceará – 1991 – 2000 – 2010..... 342

Figura 6-27 – IDHM dos municípios da Bacia Hidrográfica Médio Jaguaribe – Ceará – 1991 – 2000 – 2010..... 343

Figura 6-28 – IDHM dos municípios da Bacia Hidrográfica do Salgado – Ceará – 1991 – 2000 – 2010..... 343

Figura 6-29 – Distribuição % da População em Idade Ativa – PIA com rendimento, segundo as classes de rendimento (em salários mínimos), na Bacia Hidrográfica Serra de Ibiapaba – Ceará – 2010..... 344

Figura 6-30 – Distribuição % da População em Idade Ativa – PIA com rendimento, segundo as classes de rendimento (em salários mínimos), na Bacia Hidrográfica do Acaraú – Ceará – 2010. 344

Figura 6-31 – Distribuição % da População em Idade Ativa – PIA com rendimento, segundo as classes de rendimento (em salários mínimos), na Bacia Hidrográfica do Coreaú – Ceará – 2010. 344

Figura 6-32 – Distribuição % da População em Idade Ativa – PIA com rendimento, segundo as classes de rendimento (em salários mínimos), na Bacia Hidrográfica do Curu – Ceará – 2010.344

Figura 6-33 – Distribuição % da População em Idade Ativa – PIA com rendimento, segundo as classes de rendimento (em salários mínimos), na Bacia Hidrográfica do Litoral – Ceará – 2010. 345

Figura 6-34 – Distribuição % da População em Idade Ativa – PIA com rendimento, segundo as classes de rendimento (em salários mínimos), na Bacia Hidrográfica Sertões de Crateús – Ceará – 2010..... 345

Figura 6-35 – Distribuição % da População em Idade Ativa – PIA com rendimento, segundo as classes de rendimento (em salários mínimos), na Bacia Hidrográfica Metropolitanas – Ceará – 2010. 345

Figura 6-36 – Distribuição % da População em Idade Ativa – PIA com rendimento, segundo as classes de rendimento (em salários mínimos), na Bacia Hidrográfica Alto Jaguaribe – Ceará – 2010. 345

Figura 6-37 – Distribuição % da População em Idade Ativa – PIA com rendimento, segundo as classes de rendimento (em salários mínimos), na Bacia Hidrográfica Baixo Jaguaribe – Ceará – 2010. 346

Figura 6-38 – Distribuição % da População em Idade Ativa – PIA com rendimento, segundo as classes de rendimento (em salários mínimos), na Bacia Hidrográfica do Banabuiú – Ceará – 2010. 346

Figura 6-39 – Distribuição % da População em Idade Ativa – PIA com rendimento, segundo as classes de rendimento (em salários mínimos), na Bacia Hidrográfica do Médio Jaguaribe – Ceará – 2010. 346

Figura 6-40 – Distribuição % da População em Idade Ativa – PIA com rendimento, segundo as classes de rendimento (em salários mínimos), na Bacia Hidrográfica do Salgado – Ceará – 2010. 346

Figura 6-41 – Fluxograma dos procedimentos metodológicos para a elaboração da projeção demográfica. 350

Figura 6-42 – Distribuição percentual da população das Bacias Hidrográficas do Ceará – 2017. 357

Figura 6-43 – Distribuição percentual da população das Bacias Hidrográficas do Ceará – 2037. 357

Figura 6-44 – Taxa de urbanização, segundo as bacias hidrográficas – Ceará – 2017. 359

Figura 6-45 – Taxa de urbanização, segundo as bacias hidrográficas – Ceará – 2037. 360

Figura 6-46 – Bacias Hidrográficas, segundo aumento ou redução de população entre os anos de 2017 e 2037. 361

Figura 6-47 – Distribuição percentual do Produto Interno Bruto – PIB do Ceará segundo as bacias hidrográficas – 2000..... 363

Figura 6-48 – Distribuição percentual do Produto Interno Bruto – PIB do Ceará segundo as bacias hidrográficas – 2013..... 363

Figura 6-49 – Evolução do PIB do Ceará – 2000 - 2013 (a preços constantes de 2013). 364

Figura 6-50 – Distribuição percentual do total dos postos de trabalho por Bacia Hidrográfica – Ceará - 2015..... 365

Figura 6-51 – Participação percentual do PIB industrial de cada bacia hidrográfica no PIB industrial do estado – Ceará – 2000 – 2013. 366

Figura 6-52 – Participação percentual das atividades industriais no total de postos de trabalho – Ceará – 2015. 367

Figura 6-53 – Distribuição percentual do Produto Interno Bruto, segundo setor de atividade – Ceará – 2000. 368

Figura 6-54 – Distribuição percentual do Produto Interno Bruto, segundo setor de atividade – Ceará – 2013. 368

Figura 6-55 – Distribuição percentual dos postos de trabalho por setor de atividade econômica – Ceará - 2015. 368

Figura 6-56 – Participação percentual das atividades terciárias no total de postos de trabalho – Ceará – 2015. 368

Figura 6-57 – Participação percentual do Setor Terciário no PIB total de cada bacia hidrográfica – Ceará – 2000 – 2013. 369

Figura 6-58 – Participação percentual do PIB agropecuário da Bacia Hidrográfica no PIB agropecuário estadual – Ceará – 2000 e 2013. 370

Figura 6-59 – Fluxograma com os principais procedimentos metodológicos para a projeção do Produto Interno Bruto. 373

Figura 6-60 – Distribuição percentual do Produto Interno Bruto, por setor de atividade econômica – Ceará – 2017. 377

Figura 6-61 – Distribuição percentual do Produto Interno Bruto, por setor de atividade econômica – Ceará – 2037. 378

Figura 6-62 – Participação percentual do PIB da Bacia Hidrográfica no PIB estadual – 2017.. 379

Figura 6-63 – Participação percentual do PIB da Bacia Hidrográfica no PIB estadual – 2037.. 380

Figura 6-64 – Produto Interno Bruto por bacia hidrográfica, segundo os setores de atividade – Ceará – 2017. 381

Figura 6-65 – Produto Interno Bruto por bacia hidrográfica, segundo os setores de atividade – Ceará – 2037. 382

Figura 6-66 – Bacias hidrográficas, segundo aumento ou redução da participação % no PIB estadual entre 2017 e 2037 – Ceará. 389

Figura 6-67 – Bacias hidrográficas, segundo aumento ou redução da participação % no PIB estadual e da população entre 2017 e 2037 – Ceará. 391

Lista de Gráficos

Gráfico 5-1 – Quantitativos e percentuais dos municípios atendidos pela Cagece por Bacia Hidrográfica e pelo setor de atuação (2016). 166

Gráfico 5-2 – Diferença percentual entre o índice ativo de esgoto e o índice de cobertura de esgoto pela Cagece na Bacia Hidrográfica do Acaraú. 168

Gráfico 5-3 – Diferença percentual entre o índice ativo de esgoto e o índice de cobertura de esgoto pela Cagece na Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe. 169

Gráfico 5-4 – Diferença percentual entre o índice ativo de esgoto e o índice de cobertura de esgoto pela Cagece na Bacia Hidrográfica do Médio Jaguaribe. 169

Gráfico 5-5 – Diferença percentual entre o índice ativo de esgoto e o índice de cobertura de esgoto pela Cagece na Bacia Hidrográfica do Baixo Jaguaribe. 170

Gráfico 5-6 – Diferença percentual entre o índice ativo de esgoto e o índice de cobertura de esgoto pela Cagece na Bacia Hidrográfica do Coreaú. 171

Gráfico 5-7 – Diferença percentual entre o índice ativo de esgoto e o índice de cobertura de esgoto pela Cagece na Bacia Hidrográfica dos Sertões de Crateús. 171

Gráfico 5-8 – Diferença percentual entre o índice ativo de esgoto e o índice de cobertura de esgoto pela Cagece na Bacia Hidrográfica do Curu. 172

Gráfico 5-9 – Diferença percentual entre o índice ativo de esgoto e o índice de cobertura de esgoto pela Cagece na Bacia Hidrográfica do Litoral. 172

Gráfico 5-10 – Diferença percentual entre o índice ativo de esgoto e o índice de cobertura de esgoto pela Cagece na Bacia Hidrográfica Metropolitana. 173

Gráfico 5-11 – Diferença percentual entre o índice ativo de esgoto e o índice de cobertura de esgoto pela Cagece na Bacia Hidrográfica do Salgado. 174

Gráfico 5-12 – Diferença percentual entre o índice ativo de esgoto e o índice de cobertura de esgoto pela Cagece na Bacia Hidrográfica da Serra da Ibiapaba. 174

Gráfico 5-13 – Quantidade de praias classificadas de acordo com o monitoramento realizado pela SEMACE. 193

Gráfico 5-14 – Porcentagem das classes tróficas dos açudes monitorados pelo Cogerh durante o período de maio de 2015 a maio de 2016 na Bacia Hidrográfica Acaraú. 194

Gráfico 5-15 – Porcentagem das classes tróficas dos açudes monitorados pelo Cogerh durante o período de maio de 2015 a maio de 2016 na Bacia Hidrográfica Banabuiú. 195

Gráfico 5-16 – Porcentagem das classes tróficas dos açudes monitorados pelo Cogerh durante o período de maio de 2015 a maio de 2016 na Bacia Hidrográfica Coreaú. 195

Gráfico 5-17 – Porcentagem das classes tróficas dos açudes monitorados pelo Cogerh durante o período de maio de 2015 a maio de 2016 na Bacia Hidrográfica Crateús. 196

Gráfico 5-18 – Porcentagem das classes tróficas dos açudes monitorados pelo Cogerh durante o período de maio de 2015 a maio de 2016 na Bacia Hidrográfica Curu. 197

Gráfico 5-19 – Porcentagem das classes tróficas dos açudes monitorados pelo Cogerh durante o período de maio de 2015 a maio de 2016 na Bacia Hidrográfica Litoral. 197

Gráfico 5-20 – Porcentagem das classes tróficas dos açudes monitorados pelo Cogerh durante o período de maio de 2015 a maio de 2016 na Bacia Hidrográfica Metropolitana..... 198

Gráfico 5-21 – Porcentagem das classes tróficas dos açudes monitorados pelo Cogerh durante o período de maio de 2015 a maio de 2016 na Bacia Hidrográfica Salgado. 199

Gráfico 5-22 – Porcentagem das classes tróficas dos açudes monitorados pelo Cogerh durante o período de maio de 2015 a maio de 2016 na Bacia Hidrográfica Serra da Ibiapaba. 200

Gráfico 5-23 – Porcentagem das classes tróficas dos açudes monitorados pelo Cogerh durante o período de maio de 2015 a maio de 2016 na Bacia Hidrográfica Baixo Jaguaribe. 200

Gráfico 5-24 – Porcentagem das classes tróficas dos açudes monitorados pelo Cogerh durante o período de maio de 2015 a maio de 2016 na Bacia Hidrográfica Médio Jaguaribe. 201

Gráfico 5-25 – Porcentagem das classes tróficas dos açudes monitorados pelo Cogerh durante o período de maio de 2015 a maio de 2016 na Bacia Hidrográfica Alto Jaguaribe. 202

Gráfico 5-26 – Estágio de implantação de aterros nos consórcios. 227

Gráfico 5-27 – Evolução do IQM. 230

Gráfico 5-28 – Evolução do número de municípios que pontuam no IQM. 231

Gráfico 5-29 – Número de municípios participantes do Programa Selo Município Verde. 236

Lista de Siglas

Sigla	Significado
AAE	Avaliação Ambiental Estratégica
ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
ADECE	Agência de Desenvolvimento do Estado de Ceará
ADI	Ações diretas de inconstitucionalidade
AIH	Autorização de Internação Hospitalar
AL	Assembleia Legislativa
ANA	Agência Nacional de Águas
APCB	Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade
ARCE	Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Ceará
ASD	Áreas Suscetíveis à Desertificação
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
BM	Banco Mundial
BNH	Banco Nacional de Habitação
CAC	Cinturão de Águas do Ceará
CAGECE	Companhia de Água e Esgoto do Ceará
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CECT&I	Conselho Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação
CEDEC-CE	Coordenadoria Estadual de Defesa Civil
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CF	Constituição Federal
CI	Comitê Interministerial
CIPP	Complexo Industrial e Portuário do Pecém
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
COEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
COGERH	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos
COMDEMA	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONERH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COPAM	Conselho Estadual de Política Ambiental
COPROM	Coordenadoria de Promoção e Proteção à Saúde
CTGA	Comissão Técnica de Garantia Ambiental
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DDA	Doenças Diarreicas Agudas
DEHA	Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental
DLI	Indicadores de Desembolso
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra a Seca
DRSAI	Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado
DSS	Determinantes Sociais da Saúde
EGP	Escola de Gestão Pública do Estado do Ceará
EIA	Estudo de Impacto Ambiental

EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPA	Environmental Protection Agency
ETA	Estações de tratamento de água
ETE	Estações de tratamento de esgoto
FCD	Fatores Críticos à Decisão
FESB	Fundo Estadual de Saneamento Básico
FIEC	Federação das Indústrias do Estado do Ceará
FCPC	Fundação Cearense de Pesquisa e Cultura
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
FUNCEME	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
FUNERH	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
GEE	Gases do Efeito Estufa
GIRH	Gestão Integrada dos Recursos Hídricos
GPR	Gestão por Resultados
GRSU	Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICA	Índice de Cobertura de Água
ICE	Índice de Cobertura de Esgoto
IDA	Índice de Desemprenho Ambiental
IDECI	Instituto de Desenvolvimento Institucional das Cidades
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDS	Indicadores de Desenvolvimento Sustentável
IFCE	Instituto Federal do Ceará
IFN-CE	Inventário Florestal Nacional no Ceará
IFP	Integração Florestal e Pecuária
ILP	Integração Lavouva Pecuária
ILPF	Integração Lavoura Pecuária Floresta
IMA	Índice de Mobilização Ambiental
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IOCS	Inspetoria de Obras Contra as Secas
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
IQA	Índice de Qualidade das Águas
IQM	Índice Municipal de Qualidade do Meio Ambiente
ISA	Índice de Sustentabilidade Ambiental
LCA	Lei de Crimes Ambientais
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
MASPP	Método de Análise e Solução de Problemas de Perdas D'Água e de Faturamento
MBRE	Mercado Brasileiro de Redução de Emissões
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NUVAM	Núcleo de Vigilância Ambiental

OCP	Operação Carro Pipa
OD	Oxigênio Dissolvido
ONG	Organização Não-Governamental
OS	Organizações Sociais
OSCIP	Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público
PAAES	Plano Estadual de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário
PAD	Program Apraisal Document
PAE	Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca
PDM	Plano Diretor Municipal
PDO	Objetivo de Desenvolvimento do Programa
PEMA	Política Estadual de Meio Ambiente
PEMC	Política Estadual sobre Mudança do Clima
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PERS	Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PforR	Projeto de Apoio ao Crescimento Econômico com Redução das Desigualdades e Sustentabilidade Ambiental do Estado do Ceará
PFSB	Política Federal de Saneamento Básico
PGIRSU	Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos
PIA	População em Idade Ativa
PIB	Produto Interno Bruto
PIGIRS	Planos Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PISF	Projeto de Transposição do Rio São Francisco
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
PLANERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMDBBS	Programa de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite
PMGIRS	Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSB	Planos Municipais de Saneamento Básico
PNDU	Política Nacional de Desenvolvimento Urbano
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNMC	Política Nacional de Mudanças Climáticas
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNRS	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	Lei de Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPA	Plano Plurianual
PPP	Parceria Público Privadas
PPP	Parcerias Público Privadas
PR	População Rural
PRADA	Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas
PRODEG-M	Programa de Desenvolvimento da Gestão Pública para os Municípios
PSF	Programa de Saúde da Família
PT	População Total

PU	População Urbana
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RMF	Região Metropolitana de Fortaleza
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SAA	Sistemas de Abastecimento
SAAE	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SAAEC	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Crato
SAC	Soluções Coletivas de Abastecimento
SAF	Sistemas Agroflorestais
SAMHPS	Sistema de Assistência Médico-Hospitalar da Previdência Social
SANEAR II	Programa de Infraestrutura Básica em Saneamento do Estado do Ceará
SCIDADES	Secretaria das Cidades
SDA	Secretaria de Desenvolvimento Agrário
SDE	Secretaria de Desenvolvimento Econômico
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEMA	Secretaria Estadual do Meio Ambiente
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
SEPLAG	Secretaria do Planejamento e Gestão
SESA	Secretaria Estadual de Saúde
SIAB	Sistema de Informação da Atenção Básica
SICAR	Sistema Nacional de Gerenciamento de Produtos Controlados
SIGERH	Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos
SIH	Sistema de Informações Hospitalares
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SINISA	Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SINPDEC	Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
SIPACS	Sistema de Informação do Programa de Agentes Comunitários de Saúde
SISAGUA	Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
SISANCE	Sistema de Informações em Saneamento do Estado do Ceará
SISAR	Sistema Integrado de Saneamento Rural
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SNGRH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SOHIDRA	Superintendência de Obras Hidráulicas
SOHIDRA	Superintendência de Obras Hidráulicas
SRH	Secretaria dos Recursos Hídricos
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
SUDEC	Superintendência de Desenvolvimento do Estado do Ceará
SUDENE	Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste

SUS	Sistema Único de Saúde
TAC	Taxa Anual de Crescimento Populacional
TBM	Taxa Bruta de Mortalidade
TBN	Taxa Bruta de Natalidade
TCM	Tribunal de Contas dos Municípios
TLM	Taxa Líquida de Migração
TU	Taxa de Urbanização
UC	Unidade de Conservação
UCPI	Unidades de Conservação de Proteção Integral
UCUS	Unidades de Conservação de Uso Sustentável
UD	Unidades Demonstrativas
UFC	Universidade Federal do Ceará
Unipace	Universidade do Parlamento Cearense
URCA	Universidade Regional do Cariri
VIGIAGUA	Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
ZEE	Zoneamento Ecológico e Econômico

Apresentação

Este documento apresenta o resultado acumulado até o momento do processo de elaboração da **Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) da Política de Saneamento Ambiental (resíduos sólidos, água e esgoto) e dos Programas do Eixo "Qualidade da Água"**, contratada pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Ceará, sob o Contrato nº 16/2016, com prazo de execução de 8 meses.

Este é o terceiro produto de um total de cinco, resultante da terceira etapa de trabalho, acumulando em seu conteúdo a revisão e consolidação dos Produtos 1 e 2:

- **Etapa 1: Produto 1** – Diagnóstico e Quadro de Referência Estratégico
- **Etapa 2: Produto 2** – Construção e Análise de Cenários de Referência e de Desenvolvimento e Análise dos Fatores Críticos de Decisão
- **Etapa 3: Produto 3** – Estratégia de Governança e de Comunicação e Estratégia de Monitoramento por Indicadores e Resultados
- **Etapa 4: Consolidação da AAE: Produto 4** – Relatório Final Consolidado e Resumo Executivo
- **Produto 5** – Edição e Publicação de exemplares do Resumo Executivo da AAE

Sendo assim, este **Produto 3** traz consigo uma visão do estado atual dos temas críticos (denominados Fatores Críticos à Decisão – FCD) e das repercussões pelas quais os mesmos passarão dentro de um exercício de cenarização do futuro, com dados de projeção populacional e de produto interno bruto – PIB. São apresentados o *cenário atual*, de forma a integrar a percepção do estado atual de todos os FCD trabalhados; o *cenário tendencial*, estruturado em uma visão de futuro com base na premissa de que as atuais condições institucionais e perspectivas de crescimento e desenvolvimento seguirão o padrão atual e; o *cenário de referência*, estruturado em uma visão de futuro em que à tendência são adicionadas transformações e melhorias resultantes da operacionalização e integração de um conjunto de forças atuantes e responsáveis pela gestão dos recursos hídricos do Estado do Ceará.

A realização da presente AAE tem por objetivo identificar e fornecer opções e alternativas, além de embasar as melhores escolhas, na medida em que fornece um quadro geral de dados e informações, conhecimentos e análises que permitem antever e compreender quais as ações necessárias ao processo de melhoria da gestão dos recursos hídricos do Ceará. Com isso, este Produto 3 também traz consigo as Diretrizes e Recomendações identificadas, no sentido de apontar quais as decisões estratégicas necessárias ao resultado almejado. Por fim, são apresentados os indicadores, ferramenta necessária à compreensão das evoluções, a partir do monitoramento dos resultados.

A AAE destina-se à compreensão das repercussões às quais o Estado do Ceará está sujeito, dado um conjunto de políticas que interagem diretamente com a manutenção da qualidade das águas do Ceará; os investimentos significativos do Plano Plurianual (PPA 2012-2015 e 2016-2019); e, o Projeto de Apoio ao Crescimento Econômico com Redução das Desigualdades e Sustentabilidade Ambiental do Estado do Ceará (PforR), com foco no fortalecimento da gestão pública dos recursos hídricos, mais especificamente, qualidade da água.

1. Antecedentes

Nos últimos anos o Estado do Ceará tem buscado atrelar a inclusão social e a sustentabilidade ambiental na promoção do seu crescimento econômico. Tal objetivo vem sendo trabalhado através de investimentos em áreas estratégicas para o Estado. Desta forma, em 19/12/2013, foi contratada uma operação de crédito com o Banco Mundial - BM, no valor de US$350 milhões, cujo objetivo é garantir a continuidade dos investimentos programados no PPA 2012 – 2015 (PforR Ceará), hoje já programados no PPA 2016 – 2019.

O apoio à Inclusão Social e o Crescimento Econômico já haviam sido objeto de investimento em operações anteriores, através dos Projetos SWAp I (2005 – 2007) e SWAp II (2009 – 2012), financiados pelo Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD.

A operação de crédito contratada junto ao BM em 2013 dá suporte para o *Projeto de Apoio ao Crescimento Econômico com Redução das Desigualdades e Sustentabilidade Ambiental do Estado do Ceará – Programa para Resultados - PforR Ceará*, e está baseada em mecanismos de desembolso com foco em resultados. A proposta do PforR Ceará é continuar avançando nos principais indicadores sociais do SWAp I e II, e consolidar os avanços já alcançados pelo Estado.

Assim como os SWAps I e II, o PforR Ceará é um projeto multisetorial, envolvendo dezenove órgãos do Estado. O diferencial do PforR Ceará para os SWAps I e II está na organização das suas atividades. Para apoiar os indicadores, metas e iniciativas de programas do PPA, o PforR Ceará organiza as atividades em torno de *"macrofunções"* ou temas, priorizando a transversalidade. Tal abordagem direciona os esforços dos vários órgãos públicos envolvidos em uma mesma "*macrofunção"* para um objetivo comum na busca de resultados.

O escopo do PforR Ceará tem foco no fortalecimento da gestão pública nas áreas de Capacitação Profissional, Assistência à Família e Qualidade da Água. O projeto engloba: i) o apoio a programas já existentes no Plano Plurianual (PPA); ii) Projetos de Assistência Técnica, para o fortalecimento da gestão do setor público; e iii) indicadores acordados como condicionantes para os desembolsos do empréstimo.

Para aprovação da operação, o Banco Mundial elaborou o Documento de Avaliação do Programa (*Program Apraisal Document* – PAD). Neste relatório é realizada uma avaliação do Estado do Ceará com relação a sua capacidade institucional para cumprimento dos objetivos do PforR, bem como de condicionantes e aspectos de risco à operação. O documento ressalta a experiência do Estado do Ceará em trabalhar com operações de foco em resultados e reporte de indicadores de desempenho, bem como a adequação do arcabouço legal do Estado nas áreas de atuação do programa.

Com relação ao Eixo de Qualidade da Água, o relatório PAD ressalta fatores críticos com relação à evolução do Estado ao longo das operações SWAp I e II. Segundo o referido documento, **apesar de avanços no acesso ao saneamento básico neste período, houve uma grave deterioração na qualidade da água ofertada no Estado**. Ao término da operação SWAp II, a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Ceará – ARCE

reportou um decréscimo de 37,5 para 20% na qualidade da água, enquanto, que a meta do projeto era de 80%.

Alguns dos principais fatores indicados pelo PAD para tal deterioração na qualidade da água foram: i) agricultura em zonas ribeirinhas (poluição por pesticidas e fertilizantes); ii) criação de animais domésticos próximo de cursos d'água (transporte de resíduos animais); iii) descarte irregular de resíduos; iv) flutuações de vazão dos corpos d'água (seca e estiagem); v) urbanização e crescimento econômico; vi) descarga de esgoto doméstico e industrial não tratado; vii) uso de fossas sépticas inadequadas; viii) ausência de saneamento para piscicultura; ix) práticas inadequadas de gestão de recursos hídricos; x) fragilidades do arranjo institucional; xi) incapacidade das instituições em exercer seu poder de fiscalização e controle.

Com o intuito de fortalecer a Gestão por Resultados e os arranjos institucionais do Estado do Ceará em torno destas questões, o PforR opera por um mecanismo de indicadores vinculados com seus objetivos e metas, os quais são apresentados a seguir.

1.1.1. Objetivos e metas do PforR

A proposta do PforR é avançar nos principais indicadores sociais do SWAp II, incorporando a preocupação do Governo do Estado do Ceará com o meio ambiente e a redução das desigualdades socioeconômicas.

O maior objetivo do SWAp II foi contribuir para ampliar e consolidar os avanços sociais e a modernização institucional do Estado do Ceará por meio do apoio a nove programas chave de investimento em cinco setores selecionados para otimizar o impacto de desenvolvimento.

Os objetivos específicos de desenvolvimento do projeto (SWAp II) foram:

- Ajudar o Governo do Ceará a melhorar a sua situação fiscal;
- Fortalecer o sistema de gestão baseado em resultados;
- Promover uma melhor qualidade de serviço na educação (particularmente a alfabetização na primeira infância) e saúde;
- **Melhorar o acesso a serviços de abastecimento de água e saneamento (esgotamento sanitário), e melhorar a eficiência das autarquias responsáveis pela distribuição e qualidade da água; e**
- Reduzir as barreiras ao investimento empresarial.

Dando continuidade ao SWAp II, o PforR pretende apoiar o governo na melhoria da prestação de serviços públicos, buscando:

- Institucionalizar a Gestão por Resultados (GPR) nas secretarias participantes;
- Melhorar a cobertura e qualidade dos programas de assistência à família;
- **Melhorar a qualidade da água através de uma melhor gestão das bacias hidrográficas, do saneamento e dos resíduos sólidos; e**
- Melhorar a adequação da capacitação com as demandas do setor privado.

Com o objetivo de promover a Gestão por Resultados no Estado do Ceará, o PforR possui um total de 15 indicadores, dos quais 3 são de nível PDO – Objetivo de Desenvolvimento do Programa (*Program Development Objective*) ou de impacto e 12 são de nível intermediário (DLIs – Indicadores de Desembolso), dos quais 4 também são de nível de produto.

No Quadro a seguir são apresentados os indicadores, suas metas e status, conforme último relatório do Banco Mundial (ISR24270, jun 2016).

Tabela 1-1 – Indicadores e metas do PforR Ceará.

Indicador	Valor Inicial	Status Atual	Meta ao Final do Projeto
Capacitação Profissional			
PDO 1: Número de técnicos com ensino médio completo absorvidos pelo setor produtivo (público e privado)	24.543	26.401	31.600
DLI 1 (Produto): aprovação das estratégias de capacitação profissional, preparação do plano de ação e implementação das ações selecionadas sob o plano de ação	Não	Não	Sim
DLI 2 (Produto): estabelecimento do sistema de monitoramento para programas TVET	Não	Não	Sim
DLI 3: número total de acordos em vigência com empresas privadas para contribuir com equipamentos, treinamento *in loco* e fazer recomendações para elaboração da grade curricular ou instrutores de cursos	8	12	18
Assistência à Família			
PDO 2: Porcentagem de famílias no Cadastro Único em municípios alvo que estejam recebendo apoio do CRAS com pessoal capacitado	0	0	25%
DLI 4: Porcentagem de famílias de 0 a 5 anos inscritas no Cadastro Único localizadas nos municípios alvo que estejam recebendo apoio familiar através do CRAS	0	5,11%	25%
DLI 5: Porcentagem de equipes técnicas no CRAS capacitadas em apoio familiar	0	65,45%	95%
DLI 6 (Produto): Porcentagem de projetos de assistência familiar financiados pelo FECOP que tenham matrizes lógicas implementadas	0	45,36%	95%
Qualidade da Água			
PDO 3: Qualidade da água bruta na Região Metropolitana de Fortaleza	61,2	83,10	67,5
DLI 7 (Produto): Estabelecimento de um comitê interagência de segurança hídrica	Não	Sim	Sim

Indicador	Valor Inicial	Status Atual	Meta ao Final do Projeto
DLI 8: Porcentagem de domicílios com conexão adequada ao sistema de esgoto	83,3%	86,05%	85,9%
DLI 9: Índice da qualidade da fiscalização ambiental	17%	62,54%	80%
DLI 10: Implementação do monitoramento participativo da qualidade da água	Não	Sim	Sim
Gestão do setor público para o Programa PforR			
PDO – Todos os Anteriores	-	-	-
DLI 11: Número de secretarias que estejam usando o modelo para alinhamento dos incentivos com seus respectivos objetivos estratégicos	0	0	6
DLI 12: Porcentagem total de investimentos públicos sob o Programa usando metodologia aprovada	0	0	40%

Fonte: Documento de Avaliação do Programa, outubro de 2013, p. 44; Implementation Status and Results Report – ISR24270, junho de 2016, p. 1-8.

Na sequência, o Quadro seguinte apresenta os indicadores vinculados ao Eixo Qualidade das Águas, juntamente com as instituições responsáveis pelo acompanhamento destes indicadores e suas formas de mensuração.

Lembrando que um Comitê PforR, com representantes das várias instituições públicas envolvidas, foi criado para acompanhar o desenvolvimento das ações financiadas pelo BM.

Quadro 1-1 – Indicadores vinculados ao Eixo Qualidade da Água.

Indicador	Unidade	Baseline	Fonte	Meta final	Responsável por coleta de dados
Indicador PDO 3 (Indicador de Impacto): Qualidade da água bruta na Região Metropolitana de Fortaleza	Índice	61,2	Dados da COGERH. Índice Nacional Padronizado de Qualidade da Água da Fundação	67,5	CAGECE SRH FUNCEME
Indicador de Resultado Intermediário 1: Estabelecimento de comitê interagências de segurança hídrica	Sim/Não	Não	Decreto publicado no Diário Oficial do Estado e atas das reuniões recebidas pelo Banco	Atas das últimas duas reuniões do comitê realizadas no segundo semestre do ano 2017	SRH SEMA
Indicador de Resultado Intermediário 2: Apresentação dos planos de segurança hídrica para três bacias hidrográficas estratégicas	Sim/Não	Não	Relatórios do progresso da implementação	Implementação de planos monitorada	COGERH
Indicador de Resultado Intermediário 3: Apresentação da nova lei de proteção das bacias hidrográficas	Sim/Não	Não	Esboço de lei preparado, consultado e apresentado a Assembleia Legislativa; relatórios de progresso da implementação	Implementação da lei nas bacias hidrográficas estratégicas	COGERH
Indicador de Resultado Intermediário 4: Apresentação da lei de gestão dos resíduos sólidos revisada	Sim/Não	Não	Esboço de lei preparado, consultado e apresentado a Assembleia Legislativa; relatórios de progresso da implementação	Implementação e monitoramento	SEMA
Indicador de Resultado Intermediário 5: Porcentagem de domicílios com conexão adequada ao sistema de esgoto	Porcentagem	83,3%	Dados do Sistema de Informações (SEI)	85,9%	CAGECE
Indicador de Resultado Intermediário 6: Índice da qualidade	Índice	17%	Dados de SEMACE/SRH (cumprimento); COGERH	80%	SEMA COGERH

Indicador	Unidade	Baseline	Fonte	Meta final	Responsável por coleta de dados
da fiscalização ambiental[1]			(monitoramento); SEMA (educação ambiental)		SEMACE SRH
Indicador de Resultado Intermediário 7: Implementação do monitoramento participativo da qualidade da água	Número	0	Relatórios anuais dos municípios	+2	COGERH

Fonte: Documento de Avaliação do Programa, outubro de 2013, p. 34.

[1] Porcentagem de infrações ambientais corrigidas, fração da área total de reservatório monitorada através de telemetria, porcentagem da população participando em programas municipais de educação ambiental.

2. Desafio desta AAE

Estando a solicitação de elaboração desta Avaliação Ambiental Estratégica no âmbito do PforR e sendo o 'objeto de análise' - indicado pelo Termo de Referência - a Política de Saneamento Ambiental do Ceará (água, lixo e esgoto) e Programas do Eixo Qualidade da Água, entende-se que o instrumento eleito tenha como desafio subsidiar o fortalecimento da gestão pública e integrada do conjunto de políticas que tem influência direta sobre a melhoria da qualidade das águas do Ceará.

O que em outras palavras significa dizer que o desafio desta AAE é: subsidiar o fortalecimento da gestão pública e dos arranjos institucionais entre setores do Estado do Ceará, visando a melhoria da qualidade da água bruta, a partir da disponibilização de serviços de saneamento básico (coleta e tratamento de esgoto; coleta, tratamento e destinação de resíduos sólidos; e, abastecimento de água); da gestão integrada dos recursos hídricos (com a adequada gestão da oferta e da demanda, disponibilização de infraestrutura, planejamento, monitoramento, fiscalização, controle e cobrança dos usos, considerando todas as fontes de deterioração da qualidade da água, sejam elas de origem urbana ou rural); da proteção ambiental (com foco no ordenamento do uso do território, na proteção dos ecossistemas e respectivos recursos naturais e biodiversidade); e, da sensibilização da população para o uso racional dos recursos hídricos (por meio de programas robustos de educação ambiental).

2.1. Premissas ao Desafio AAE

Sendo a AAE instrumento de avaliação de impactos de natureza estratégica, tem como premissa facilitar a integração de considerações ambientais, sociais e econômicas à avaliação de oportunidades e riscos de ações estratégicas, visando o desenvolvimento sustentável, no contexto de políticas, planos e programas.

Cabe esclarecer que as oportunidades e riscos são os impactos positivos e negativos estratégicos, cuja análise permite identificar a forma como os valores ambientais, sociais, culturais e econômicos estão sendo utilizados e se a sua integridade está sendo afetada e o que isso pode significar para o processo de desenvolvimento sustentável desejado.

A principal premissa desta AAE é auxiliar, antecipadamente, os tomadores de decisão na identificação, avaliação e controle dos efeitos positivos e negativos, que as decisões estratégicas que envolvem o fortalecimento da gestão pública e integrada de um conjunto de políticas, podem desencadear no meio ambiente e na sustentabilidade do uso dos recursos naturais, com foco nos recursos hídricos: qualidade da água.

Nesse sentido, a AAE tem como premissas específicas:

- Melhorar a qualidade das políticas, planos e programas: disponibilizando informações e conhecimento (subsídios técnicos adequados), às instituições e grupos de interesse, para a resolução de problemas e exploração das oportunidades de investimento.

- Analisar as possíveis repercussões, considerando-se as possíveis cumulatividades e sinergias entre as políticas, planos e programas decorrentes do conjunto de investimentos, estabelecendo, inclusive, prioridades de intervenção;
- Contribuir para a tomada de decisão: propondo movimentos estratégicos (diretrizes e recomendações às instituições públicas e grupos de interesse) que deem conta de preparar o território para receber e tirar proveito dos investimentos pretendidos para fins do desenvolvimento rumo à sustentabilidade.
- Manter acompanhamento interativo: proporcionando momentos de encontro e diálogo entre instituições públicas envolvidas com o tema e atuantes no território, para que possam pautar suas decisões de hoje olhando para o futuro, num horizonte de médio e longo prazo, munidas das análises técnicas e considerando as diversas perspectivas.

Os diálogos com as instituições públicas envolvidas permitem evidenciar os fatores críticos à decisão e indicar caminhos, ou movimentos necessários aos desdobramentos operacionais que devam ser iniciados para garantir processos exequíveis em tempo hábil, em um processo de planejamento continuo e consistente.

3. Objeto AAE

Diante do cenário exposto que se insere a presente Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), como instrumento de cautela e subsídio à tomada de decisão para o planejamento de ações no Estado do Ceará, aptas a garantir, no presente e no futuro, atendimento à demanda por recursos hídricos de qualidade.

Fica definida, como OBJETO desta AAE, o conjunto de políticas públicas estaduais com influência direta sobre a qualidade das águas do Ceará:

Figura 3-1 – Objeto AAE.

O fato de não existir no Ceará uma Política intitulada “Política de Saneamento Ambiental” e de a presente AAE ter como objetivo maior a operacionalização da melhoria da qualidade da água, define-se por OBJETO um conjunto de políticas existentes no Estado do Ceará, cujo esforço conjunto deve almejar a salubridade ambiental, tendo como motivação a melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis.

A ‘Qualidade da Água’ tem seu lugar fixado como núcleo central, posto que demandará articulação intersetorial e interinstitucional de políticas que tem poder de interferência direta sobre a qualidade da água e, portanto, gravitam em seu entorno, compondo o núcleo complementar.

Entende-se que façam parte da composição do OBJETO desta AAE as seguintes políticas estaduais, acompanhadas de seus respectivos sistemas, que de uma forma ou de outra, já possuem conexões na rotina da gestão pública cearense:

- Política de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
- Política de Resíduos Sólidos
- Política de Meio Ambiente
- Política de Recursos Hídricos

A pergunta que se faz é: Como a implementação dessas políticas (núcleo complementar) está afetando o meio ambiente, mais especificamente, os recursos hídricos?

3.1. Recursos hídricos fio condutor da discussão – justificativa

No contexto em que se insere esta AAE, definiu-se como “fio condutor” da discussão o recurso hídrico.

Sendo o Objeto da AAE o conjunto de políticas públicas estaduais com influência direta sobre a qualidade das águas do Ceará e o contexto dessa demanda a necessidade de melhorar a qualidade das águas do Ceará, entende-se que o principal aspecto do ambiente a ser discutido (a ser saneado) seja o recurso hídrico.

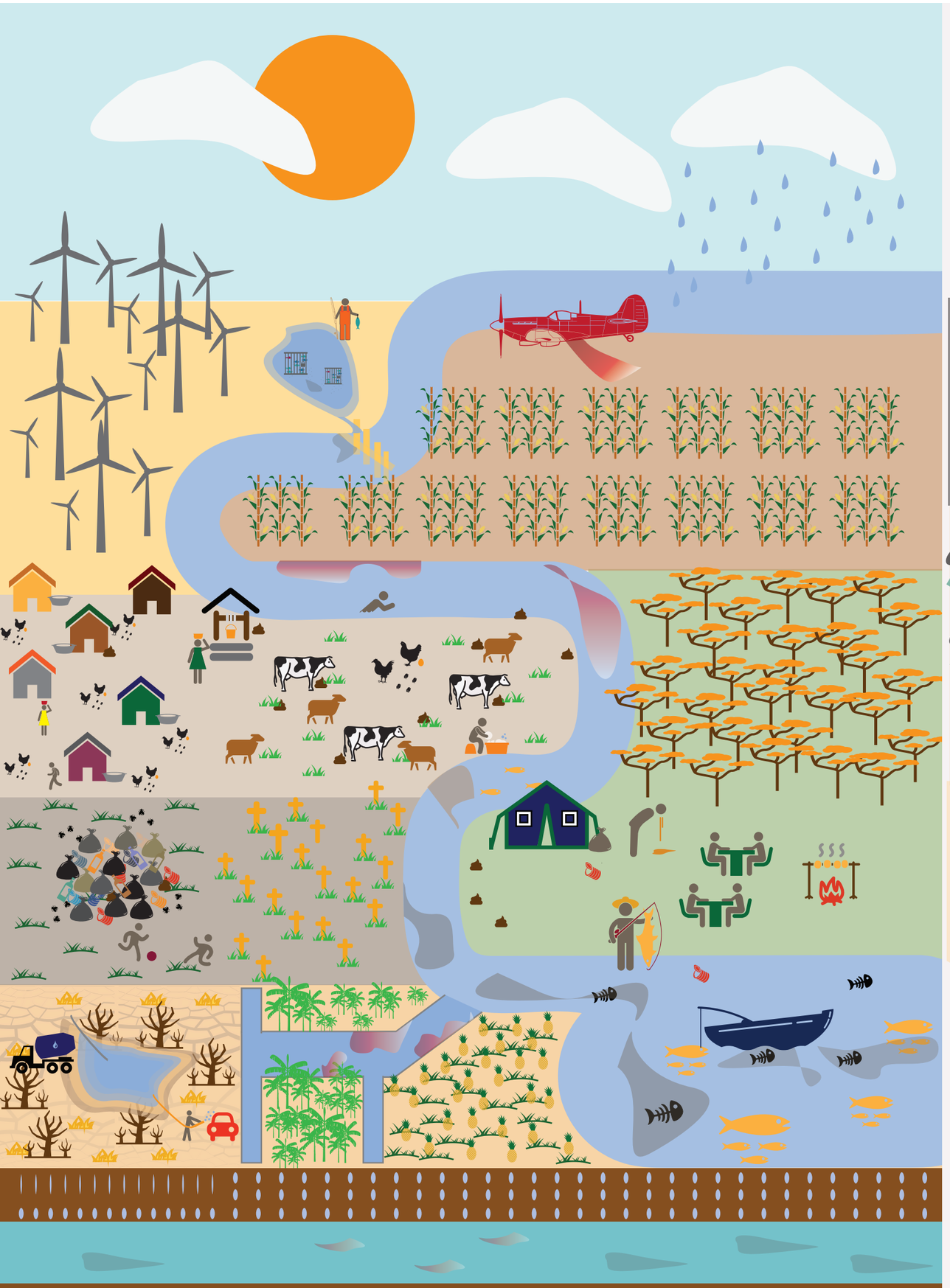
Leia-se recurso hídrico como água bruta. Água que precisa ser cuidada, pois é recurso essencial à vida humana, animal e vegetal. Contudo, é recurso pressionado pela demanda (não só enquanto água de beber, mas essencial ao bem-estar, à higiene, aos processos produtivos industriais, agropecuários, minerários) e, por outro lado, por ser corpo receptor das resultantes dos usos e processos produtivos que se dão no território.

Os usos das águas, e a devolução de águas usadas ao meio ambiente, têm impacto direto e significativo na degradação da qualidade das águas. Os aspectos quantitativos e qualitativos das águas são indissociáveis.

Para ter água em quantidade e qualidade é necessário cuidar. Cuidar para que exista água em quantidade suficiente para atender de forma justa a todos e cuidar para que a água disponível não seja degradada, contaminada.

Ao discutirmos as formas de cuidar das águas do Ceará, discute-se a realidade do estado, de semiárido, de seca, de mudanças climáticas, de disponibilidade e oferta versus demanda por este recurso, de tratamento de efluentes derivados das principais atividades econômicas aí desenvolvidas, de produção e tratamento de resíduos sólidos, de conflitos e desigualdades, de proteção dos ecossistemas e biodiversidade, de saúde e educação.

De forma ilustrativa, a figura apresentada a seguir, visa justificar o recurso hídrico como “fio condutor” da discussão a respeito do Saneamento Ambiental no Ceará.



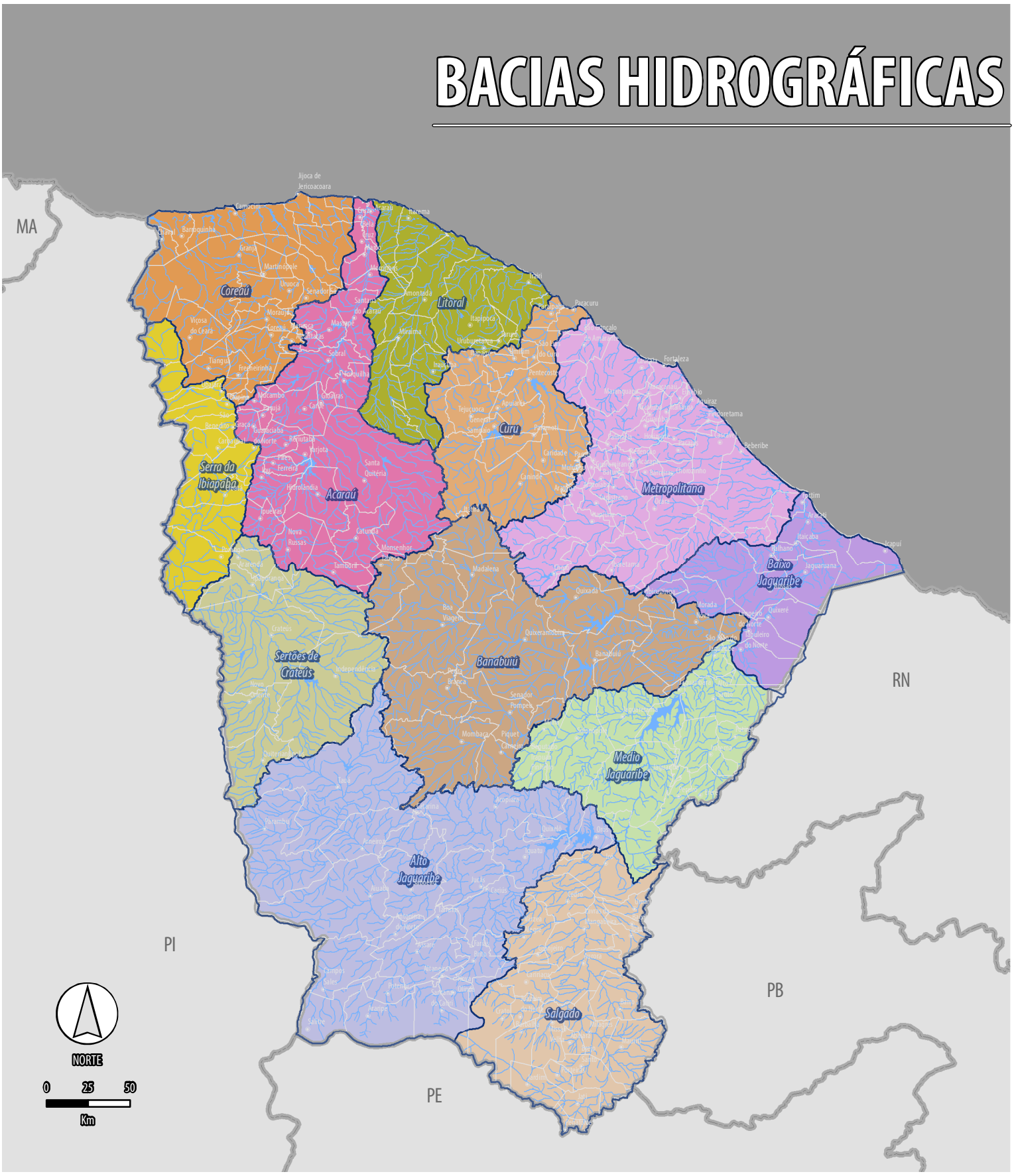
3.2. Área de Estudo

A Área de Estudo é constituída pela totalidade do território do Ceará, com foco específico para as bacias hidrográficas aí existentes:

- Bacia Hidrográfica Coreaú
- Bacia Hidrográfica Acaraú
- Bacia Hidrográfica Litoral
- Bacia Hidrográfica Curú
- Bacias Hidrográficas Metropolitanas
- Bacia Hidrográfica da Serra de Ibiapaba
- Bacia Hidrográfica dos Sertões de Crateús
- Bacia Hidrográfica Banabuiú
- Bacia Hidrográfica Alto Jaguaribe
- Bacia Hidrográfica Médio Jaguaribe
- Bacia Hidrográfica Baixo Jaguaribe
- Bacia Hidrográfica Salgado

Todas as cinco últimas compondo a Bacia Hidrográfica Jaguaribe.

BACIAS HIDROGRÁFICAS



1 - METROPOLITANA
2 - CURU
3 - LITORAL
4 - COREAÚ
5 - ACARAÚ
6 - SERRA DA IBIAPABA
7 - SERTÕES DE CRATEÚS
8 - BANABUIÚ
9 - BAIXO JAGUARIBE
10 - MÉDIO JAGUARIBE
11 - ALTO JAGUARIBE
12 - SALGADO

Fonte: IBGE, 2014 / COGERH, 2016

3.2.1. Distribuição dos Municípios por Bacia Hidrográfica – análises de dados socioeconômicos

Em decorrências das bacias hidrográficas terem seu perímetro delimitado a partir do divisor de águas, os limites municipais não são respeitados, pelo contrário, o critério definidor é a drenagem.

Considerando que a maioria dos dados são disponibilizados por município e não por bacia hidrográfica, com exceção dos planos de bacia, optou-se, para fins de análise desta AAE, por organizar os municípios cearenses, conforme critérios a seguir, de forma que cada município seja considerado em apenas uma das doze bacias hidrográficas do Estado (arranjo socioeconômico).

Critérios utilizados no arranjo socioeconômico:

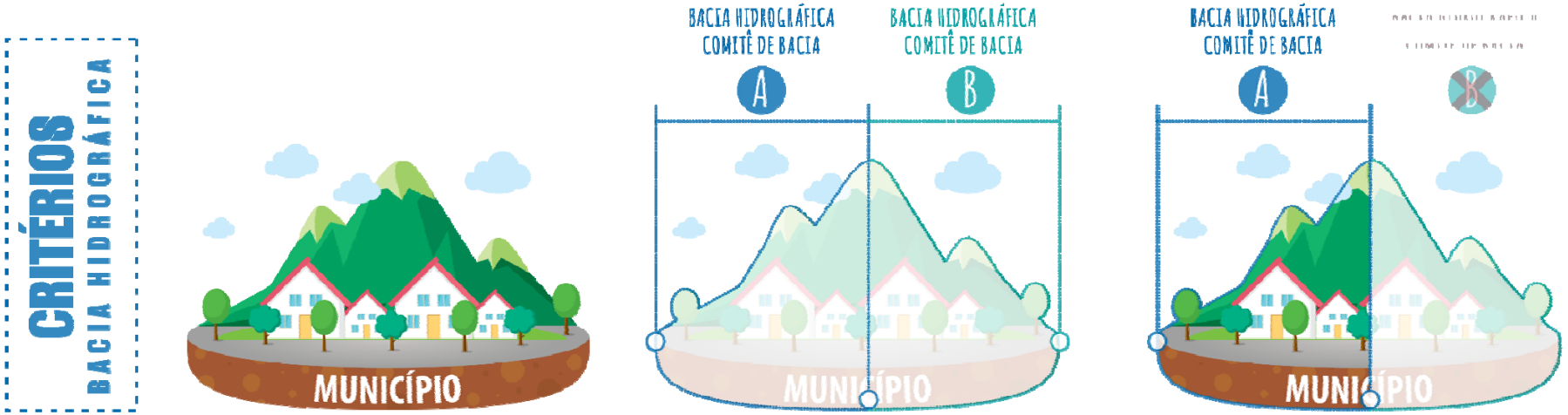
1) Percentual do território do município na bacia hidrográfica (participação do município por bacia hidrográfica);
2) Percentual de drenagem (escoamento de água) para o rio principal e seus afluentes
3) Principal rio da bacia hidrográfica atravessando o município;
4) Localização da sede municipal;
5) Comitês de bacia hidrográfica dos quais o município faz participa (COGERH, 2016);
6) Gerenciamento dos recursos hídricos do município (qual a gerência da COGERH responsável pela gestão dos recursos hídricos e açudes do município). Em qual comitê de bacia hidrográfica ocorre a alocação negociada dos principais cursos e corpos d'água do município analisado; e,
7) As especificidades sócio, econômicas, culturais e ambientais do município. A preferência/identificação do município por determinados comitês de bacia hidrográfica, no caso de o território mesmo participar de mais de uma bacia.

Como resultado do procedimento cada um dos 184 municípios cearenses participa de apenas uma bacia hidrográfica. Sendo assim, os limites das bacias hidrográficas passam a ser coincidentes com os limites municipais, por vezes, perdendo parte de um município e, por vezes, ganhando parte de outro.

Tal procedimento tem a finalidade de avaliar as condições das bacias hidrográficas por diversos aspectos e temas, inclusive, de forma comparativa, sendo importante pela disponibilidade dos dados estar em sua maioria disponível por município.

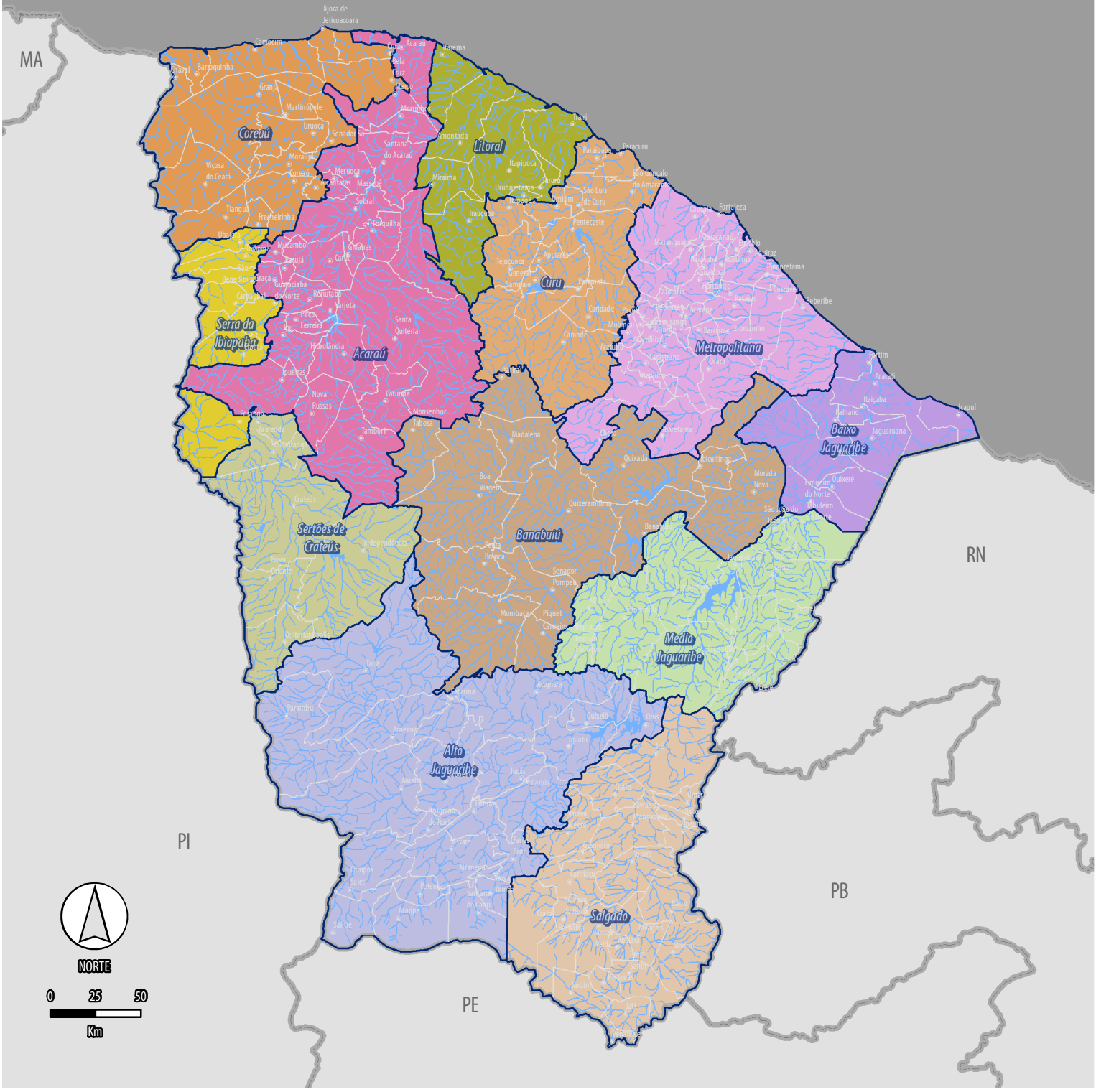
As figuras apresentadas a seguir ilustram o raciocínio e o resultado desse procedimento metodológico.

Figura 3-4 – Critérios de distribuição dos municípios por Bacia Hidrográfica para fins de análise de dados socioeconômicos e comparação.



Elaboração: Arcadis, 2016.

DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS POR BACIA HIDROGRÁFICA - ARRANJO SOCIOECONÔMICO



1 - METROPOLITANA
2 - CURU
3 - LITORAL
4 - COREAÚ
5 - ACARAÚ
6 - SERRA DA IBIAPABA
7 - SERTÕES DE CRATEÚS
8 - BANABUIÚ
9 - BAIXO JAGUARIBE
10 - MÉDIO JAGUARIBE
11 - ALTO JAGUARIBE
12 - SALGADO

Fonte: IBGE, 2014 / COGERH, 2016

4. Contexto Político, Jurídico e Institucional

O Estado do Ceará tem um grande histórico de combate à seca e uma grande saga de trabalhos e estratégias para a defesa das águas, contando com uma política e um sistema de gerenciamento de seus recursos hídricos instituído por meio da Lei nº 11.996, de 24.07.92, hoje substituída pela Lei nº 14.844 de 28.12.2010.

Nesse contexto de lida com as águas, cumpre registrar que o Ceará vive hoje um especial momento para os Serviços Públicos de Saneamento Básico, sendo certo que o tema ganhou destaque e importância com a institucionalização, por meio de leis, da Política Estadual de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – Lei Complementar n º 162, da Política Estadual de Resíduos Sólidos – Lei nº 16.032; e da Política de Reuso da Água - Lei nº 16.033, todas de 20/06/2016.

Tais temas são, notadamente, de matiz ambiental, tendo em vista que tanto o direito urbanístico como o direito das águas são alcançados pelo arcabouço jurídico de proteção ao meio ambiente, razão pela qual pode-se afirmar que as políticas nacional e estadual de meio ambiente, desenvolvimento urbano e recursos hídricos dão sustentação e conformam as outras políticas setoriais, com ênfase para a política de saneamento básico do Estado do Ceará, aqui compreendida como a junção das políticas anteriormente citadas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário; de Resíduos Sólidos e de Reuso da Água.

Com esse arcabouço jurídico e institucional o Estado do Ceará, recepcionando, os termos dos conceitos, instrumentos e as exigências feitas pela legislação nacional, sob a égide da Política Nacional de Meio Ambiente – Lei n º 6938/81; da Política Urbana - Estatutos da Cidade – Lei 10.257/01 - e das Metrópoles – Lei nº 13.089/15, da Política Nacional de Recursos Hídricos – Lei nº 9.433/97, e da Lei de Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico (PNSB), Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, abriu caminho para acessar os financiamentos que emanam da esfera federal nesse setor.

Assim, com base no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) instituído pelo Decreto nº 8.141 de 13 de novembro de 2013, e aprovado pela Portaria Interministerial 571, de 05 de dezembro de 2013, que estabelece diretrizes, metas e ações de saneamento básico para o País nos próximos 20 anos (2014 - 2033), a legislação cearense, já robusta e avançada em outros setores, como se vê em seu arcabouço jurídico de meio ambiente e recursos hídricos, incorpora agora um novo rol de ferramentas e instrumentos de gestão, aptos a ajustar-se às diretrizes nacionais e incrementar melhorias na disponibilidade e qualidade da água em seu território. Lembre-se que os titulares[2] dos serviços de saneamento

[2] O legislador ao manter a indefinição da titularidade dos serviços de saneamento fez com que a legislação se ajustasse às possibilidades de sistemas de saneamento por qualquer dos entes federados e por particulares, sistemas esses que hoje já existem. No mesmo sentido, decisão do Supremo Tribunal Federal (STF) referente às ADIs nº 1842 e 2077, definiu que em regiões metropolitanas, microrregiões e aglomerações urbanas a titularidade dos serviços de saneamento caberá à entidade formada pelo estado, desde que os municípios o acompanhem.

assim como os municípios que ainda não elaboraram seus planos, estão impossibilitados de acessar recursos federais para obras de saneamento, nos termos estabelecidos no Decreto nº 7.217/2010[3], que regulamentou a PNSB.

Situa-se este momento, portanto, diante de importantes avanços, oportunidades e também desafios. Desafios de gestão ambiental; dos recursos hídricos; das cidades; do abastecimento humano e esgotamento sanitário; da gestão integrada dos resíduos sólidos; e, do desenvolvimento de tecnologias para o reuso da água e uso de menores volumes nos processos produtivos.

A Universalização do Saneamento Básico foi assumida como um compromisso de toda a sociedade brasileira, conforme a Lei Federal nº 11.445/2007, bem como pela LC Estadual 162/16, que ao mesmo tempo apontam para um importante esforço de reforma institucional que envolve governos, prestadores de serviço, indústria, agentes financeiros e sociedade por meio de suas organizações e dos canais de participação.

Este esforço se manifesta na busca da prestação de um serviço de melhor qualidade, por meio da reorganização e do fortalecimento institucional das atividades de gestão – planejamento, regulação, fiscalização, prestação de serviços e controle social.

Destacam-se, nesse cenário, os Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), bem como no Estado do Ceará o futuro Plano Estadual de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário (PAAES), que se impõe como eixo central da atuação do Executivo, como pauta responsável pela definição de programas, ações e estratégias de investimento no setor.

Importante registrar também que o movimento "PACTO PELO SANEAMENTO: MAIS SAÚDE, QUALIDADE DE VIDA E CIDADANIA", documento aprovado pelo Conselho das Cidades em 03/12/2008 por meio da Resolução Recomendada nº 62, busca a adesão e o compromisso de toda a sociedade em relação ao processo de elaboração do PLANSAB e visa estabelecer um ambiente de confiança e entendimento na construção dos caminhos para a universalização do acesso ao Saneamento Básico, com inclusão social, e o engajamento de todos para o alcance dos objetivos e metas do Plano.

Na mesma linha, no Estado do Ceará, o PACTO DAS ÁGUAS (2007 a 2010) teve como objetivo discutir soluções para a segurança hídrica para as atuais e futuras gerações. O projeto resultou no Plano Estratégico dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (com Programas por Eixo Temático) e 11 Cadernos de Bacias Hidrográficas.

Essas iniciativas constituem assim parte substancial da agenda dos Governos Federal e Estadual para o aperfeiçoamento da Política de Recursos Hídricos e da Política de Saneamento Básico.

Elas têm se dado na perspectiva do desenvolvimento de ações articuladas entre os órgãos que atuam no setor e no sentido de associar esforços de todos os entes da federação e demais agentes sociais e econômicos responsáveis pelo saneamento básico no País, e em

[3] O Decreto 7.217, de 21 de junho de 2010, foi alterado pelos Decretos nº 8.211/14 e 8.629/15.

especial, no Estado do Ceará que tem um bravo histórico de iniciativas de convivência com a seca e de combate à desertificação, podendo-se citar como uma das instâncias que tem essa atribuição o Comitê Estadual de Segurança Hídrica que se desdobra para garantir aporte de água nas áreas mais atingidas

No contexto da AAE ora desenvolvida, faz-se crucial registrar que ao lado da política de saneamento (abastecimento de água e esgotamento sanitário), conforme demonstrado nos itens anteriores, três outras políticas indissociáveis se impõem: a Política de Meio Ambiente; a Política de Recursos Hídricos e a de Resíduos Sólidos que, entre outros fatores, informam os contornos de atuação do setor de saneamento abrindo possibilidades ou impondo adequações e limites, sendo certo, porém, a prevalência e o alcance da política ambiental sobre as demais. Aliás, dela derivadas.

No entanto, por ser novidade no arcabouço jurídico normativo do Estado do Ceará, nas discussões e análises adiante expostas, deu-se mais ênfase para a Política Estadual de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário - Lei Complementar 162/2016 - tendo como referência maior a Lei de Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico – Lei 11445/2007 - observando-se o Eixo de avaliação da Qualidade das Águas advindo com o PforR - *Projeto de Apoio ao Crescimento Econômico com Redução das Desigualdades e Sustentabilidade Ambiental do Estado do Ceará* - Programa para Resultados (PforR[4]). Isto quer dizer, que mantendo o olhar analítico na qualidade das águas, ao lado do exame das novas diretrizes políticas, jurídicas e institucionais do setor de saneamento, com ênfase para expansão dos serviços, em busca da universalização do seu acesso, foram observadas as interfaces e articulações interinstitucionais e intersetoriais já existentes, provocadas pelos instrumentos de gestão e sistemas construídos, ao longo dos anos, pela implementação das Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos e Meio Ambiente e a de Resíduos Sólidos que vem sendo, paulatinamente, implementada.

Nesse sentido, as políticas que dão suporte e condicionam a implementação da Política de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, embora sintetizadas em seus aspectos mais importantes, nas fichas que seguem apresentadas neste item, não foram detalhadas, até mesmo porque construíram ao longo dos anos um robusto e enorme cabedal normativo, mas sim, analisadas no que se refere à inserção da nova política no arcabouço jurídico estadual e na articulação institucional e intersetorial necessária à sua implementação.

Crucial apontar desde já, a trasversalidade das Políticas Nacional e Estadual de Meio Ambiente como eixo maior, aglutinador e decisivo, em todas as políticas setoriais, por força de sua inserção na ordem econômica, como princípio constitucional, que não é meramente virtual, mas é, com efeito, sistêmica e atuante, materializada nos três níveis de governo, com seus instrumentos próprios de controle e fiscalização; com conselhos sociais implementados; e com sistematização criminal própria advinda com a Lei de Crimes Ambientais – Lei Federal 9605/98.

[4] Para garantir sua consecução foi instituído pelo Decreto nº 31.493, de 16 de junho de 2014 , o Comitê PforR - Ceará com o objetivo de acompanhamento e monitoramento mensal da execução dos projetos, iniciativas, indicadores e assistência técnica do PROGRAMA PARA RESULTADOS - PforR CEARÁ, nas áreas de Capacitação Profissional, Assistência à Família, Qualidade da Água e Gestão do Setor Público, atuando ao longo de toda duração do projeto de modo a assegurar que as metas acordadas com o Banco Mundial sejam cumpridas, os desembolsos sejam efetivados e os resultados alcançados.

4.1. Os Macro e Microssistemas Jurídicos

4.1.1. Macrossistemas jurídicos

O Direito Ambiental como ciência de caráter multidisciplinar tem conexões com vários outros ramos do Direito, tais como: Direito Civil, Penal, Constitucional, Administrativo, Econômico e Urbanístico, dentre outros.

Vale lembrar que tanto o Direito Ambiental quanto o Direito Urbanístico são totalmente conexos, pois ambos tratam do mesmo assunto: o meio ambiente e, portanto, o território. Na mesma toada, pode-se afirmar que o Direito Ambiental abriga a legislação de recursos hídricos, que poderia ser tida como um sub-ramo do Direito Ambiental – Direito das Águas, advindo do Código de 24.643 de 1934.

Ainda mais, quando o objeto de trabalho são sistemas de saneamento, vitais para o ambiente rural e principalmente para as cidades, cuja malha e dinâmicas urbanas estão postas e conformam as redes de abastecimento d'água e coleta de esgoto, sem as quais a cidade vira pocilga e a saúde pública adoece.

Para o eminente jurista Paulo Bessa Antunes (2010, p. 9):

> *"Meio ambiente compreende o humano como parte de um conjunto de relações econômicas, sociais e políticas que se constroem a partir da apropriação dos bens naturais que, por serem submetidos à influência humana, transformam-se em recursos essenciais para a vida humana em quaisquer aspectos. A construção teórica da natureza como recurso é o seu reconhecimento como base material da vida em sociedade. "*

Essa noção deixa clara a abrangência da questão urbanística, dos recursos hídricos e do saneamento básico, pelo tema ambiental tendo em vista que as relações econômicas, sociais e políticas, formam as cidades que podem ser justas e terem um meio ambiente equilibrado, conforme forem ou não atendidos os princípios para o alcance de uma cidade sustentável, conforme forem ou não atendidos os princípios da equidade; do acesso universal; da integralidade e continuidade dos serviços públicos essenciais e, entre eles, o de saneamento básico.

O professor Luís Paulo Sirvinskas (2012, p. 665) comentando o Estatuto da Cidade, afirma que essa lei estabeleceu as diretrizes, os princípios da política urbana, cujo objetivo é ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, observando o direito às cidades sustentáveis, ou seja: o direito à moradia, ao saneamento básico, à infraestrutura, ao transporte e aos serviços públicos em geral, bem como ao trabalho e ao lazer:

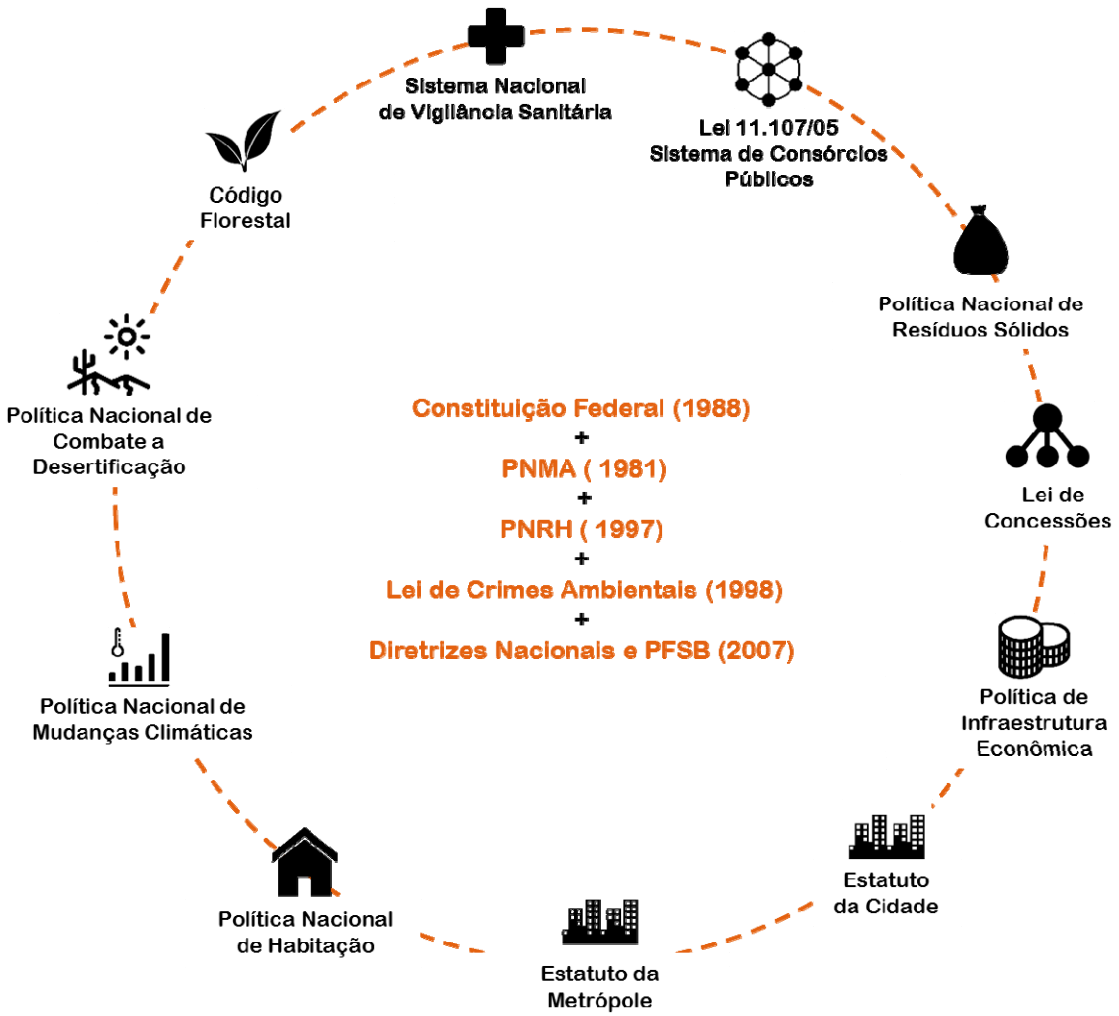
> "*O Estatuto da Cidade, por ter trazido as diretrizes da política urbana para as cidades, tornou-se a mais importante norma reguladora do meio ambiente artificial, fundando-se no equilíbrio ambiental, de tal forma que a tutela ao meio ambiente das cidades tornou-se imediata. Esta tutela imediata é oriunda de normas cogentes, as quais passam a regular não só o uso da propriedade urbana nas cidades, mas principalmente aquilo que a lei denominou equilíbrio ambiental,*

ou seja, o referido Estatuto ordenou o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante diretrizes gerais, criando a garantia do direito a cidades sustentáveis. "

Ao lado desses macrossistemas jurídicos, que comandam a política ambiental, a política de recursos hídricos, a política de saneamento e a política urbanística, gravitam em torno da Constituição Federal outras, tais como a Política Nacional de Resíduos Sólidos; a Lei de Crimes Ambientais; a Política Nacional de Educação Ambiental; o Código Florestal e a Política Nacional de Biodiversidade; a Política Nacional de Habitação; a Política Nacional da Saúde/SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária; a Política Nacional de Mudanças Climáticas; entre outras.

Esse entendimento de macrossistemas jurídicos e que perpassam, como pano de fundo, a legislação que incide sobre o tema da qualidade das águas e do saneamento ambiental está representado na figura a seguir.

Figura 4-1 – Macrossistema Jurídico afeto à qualidade das águas.



Observe-se que o macrossistema jurídico se estabelece com normas federais que tem alcance nacional, por serem diretrizes gerais de atuação do setor, razão pela qual em seu núcleo temos a Constituição Federal (macrossistema em si mesma), a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) e junto com elas a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e a Lei de Crimes Ambientais, que fixam os principais comandos para sua consecução.

Neste estudo, porém, a Política Federal de Saneamento Básico tem seu lugar fixado junto a esse núcleo, posto que demandará em suas etapas de planejamento, regulação, execução, fomento e controle, um grande leque de articulação intersetorial e interinstitucional com outras políticas que ora gravitam em seu entorno.

Registre-se que esse macrossistema jurídico, está absolutamente refletido no § 1º do artigo 1º da Lei Complementar 162/16 que instituiu a Política Estadual de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado do Ceará.

Registre-se também que ao lado do núcleo central do macrossistema, foram colocados para ilustrar, outros sistemas legais que tem forte relação e interação com o saneamento, tais como a Política Nacional de Mudanças Climáticas (Lei nº 12.187, de 29/12/2009); a Política Florestal – Código Florestal (Lei 12.651, de 25 de maio de 2012); o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (Lei nº 9782, de 26 de janeiro de 1999); a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010); e, a Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (Lei nº 13.153, de 30 de julho de 2015).

Dessa órbita jurídica, como grande macrossistema, emergem algumas premissas pertinentes para o presente trabalho:

a) O caráter de transversalidade da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), instituída pela Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e recepcionada em seus principais pontos pela Constituição Federal de 1988, com ênfase para os artigos 170 e 225 da Carta Magna, presente na subordinação de todas as outras políticas setoriais aos seus instrumentos e formas de controle, com ênfase: para a proteção ao meio ambiente tido como bem de uso comum do povo; e, para o desafio de buscar um modelo de desenvolvimento sustentável apto a conservar os recursos naturais para esta e futuras gerações.

b) As diretrizes emanadas da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) com ênfase para o regime de outorga de direitos para captação e lançamento; para a eleição das bacias hidrográficas como unidades territoriais de planejamento; para a definição das águas como bem de domínio público; como um recurso natural limitado dotado de valor econômico e afeto ao princípio do poluidor/usuário/pagador. Essa lei impõe que sua gestão deva sempre proporcionar o uso múltiplo; e em situações de escassez define como uso prioritário o consumo humano e a dessedentação de animais. Observe-se que é no âmbito do Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos (SNGRH), nos Comitês de Bacia Hidrográfica e nas Agências de Água responsáveis pelas outorgas dos direitos de uso d'água e pela cobrança e, especialmente, em seus Planos Diretores, que as Companhias de Água e Esgoto devem habilitar-se como grandes usuárias e negociar a alocação necessária do recurso hídrico para as estações de tratamento de água (ETA) e estações de tratamento de esgoto (ETE); sendo essencial a gestão da oferta e da demanda pelos órgãos de recursos hídricos.

c) As diretrizes emanadas da Política Federal de Saneamento Básico (PFSB) com ênfase para a universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e de coleta e tratamento de resíduos sólidos; garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa; além da melhoria da prestação dos serviços; e, principalmente, a integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos, com a adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento das ações de abastecimento humano e esgotamento sanitário.

d) A força da Lei de Crimes Ambientais (LCA), instituída pela Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, que ampliou consideravelmente a responsabilidade penal, alcançando pessoas físicas e jurídicas, sendo certo que nos campos civil e administrativo dos danos caracterizados como infrações ambientais, seu artigo 70 fez uma vinculação fundamental entre os tipos penais e as sanções administrativas que vieram a ser previstas pelo Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008, dando base concreta para a sua apuração. Cumpre consignar que a lei tipificou como poluição das águas todos e quaisquer usos e lançamentos fora dos padrões legalmente fixados, não mais como mera contravenção penal, mas sim como crime, especialmente em situações que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade, sujeitando seus autores à pena de reclusão de um a cinco anos. Em sua seara administrativa, fixada pelo Decreto nº 6.514/10, a infração ambiental pode ter multas que variam de R$ 5.000,00 (cinco mil reais) a R$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais).

e) A prevalência do Código Florestal que estabeleceu normas gerais de observância obrigatória para todos os entes federativos no que tange à proteção da vegetação (e, por consequência, dos ecossistemas naturais). Esse código nasceu em 1934, passou por várias alterações até meados de 1965 quando foi editada a Lei nº 4.771, sendo certo que em todos esses períodos já se exigia a preservação das margens dos rios como áreas de preservação permanente. Hoje, com a edição da Lei 12.651 de 25 de maio de 2012, essas áreas ganharam novas definições, mas mantém a obrigatoriedade de preservação que só se flexiona para projetos de interesse social, utilidade pública ou baixo impacto nos termos definidos por essa mesma lei. Sua implementação se potencializa com a Lei de Crimes Ambientais e, como sabido, a preservação das matas ciliares e vegetação existente no entorno dos corpos hídricos é fundamental para a conservação das águas.

f) Os comandos do Estatuto da Cidade, instituído pela Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001. Estabelece normas para regular o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança, do bem-estar dos cidadãos e do equilíbrio ambiental. Também enfatiza a proteção ao patrimônio natural e cultural tanto como princípio geral dos processos de urbanização, como diretrizes específicas para a elaboração dos Planos Diretores e Estudos de Impacto de Vizinhança exigidos para concessão de licenças e autorização de construção, ampliação ou funcionamento de empreendimentos ou atividades que possam constituir-se como polo gerador de tráfego; polo gerador de ruídos ou grande gerador de resíduos sólidos e afetar a qualidade de vida da população residente na sua área de influência. Em suas diretrizes aponta como prioridade os investimentos para obras e edificações de infraestrutura de energia, telecomunicações, abastecimento de água e esgotamento sanitário.

g) Os comandos e diretrizes do Estatuto da Metrópole, instituído pela Lei 13.089 de 12 de janeiro de 2015, que tem por finalidade promover a integração das funções públicas de interesse comum aos municípios que se caracterizam por complementaridade funcional e integração das dinâmicas geográficas, ambientais, políticas e socioeconômicas. São exemplos: transporte público, saneamento básico, habitação e destinação final de resíduos sólidos. São previstos dez instrumentos para a gestão compartilhada, constando dentre eles consórcios públicos, convênios de cooperação, contratos de gestão, parcerias

público-privadas interfederativas e a possibilidade de compensação por serviços ambientais entre municípios.

h) A formulação da Política Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC), estabelecida pela Lei 12.287 de 29 de dezembro de 2009, para o controle das emissões de gases de efeito estufa, como importante comando para áreas metropolitanas (grandes geradoras desses gases) onde o comprometimento da qualidade das águas impõe mais controle, e corrobora para a fixação de áreas verdes e proteção de mananciais para segurança da quantidade e qualidade da água.

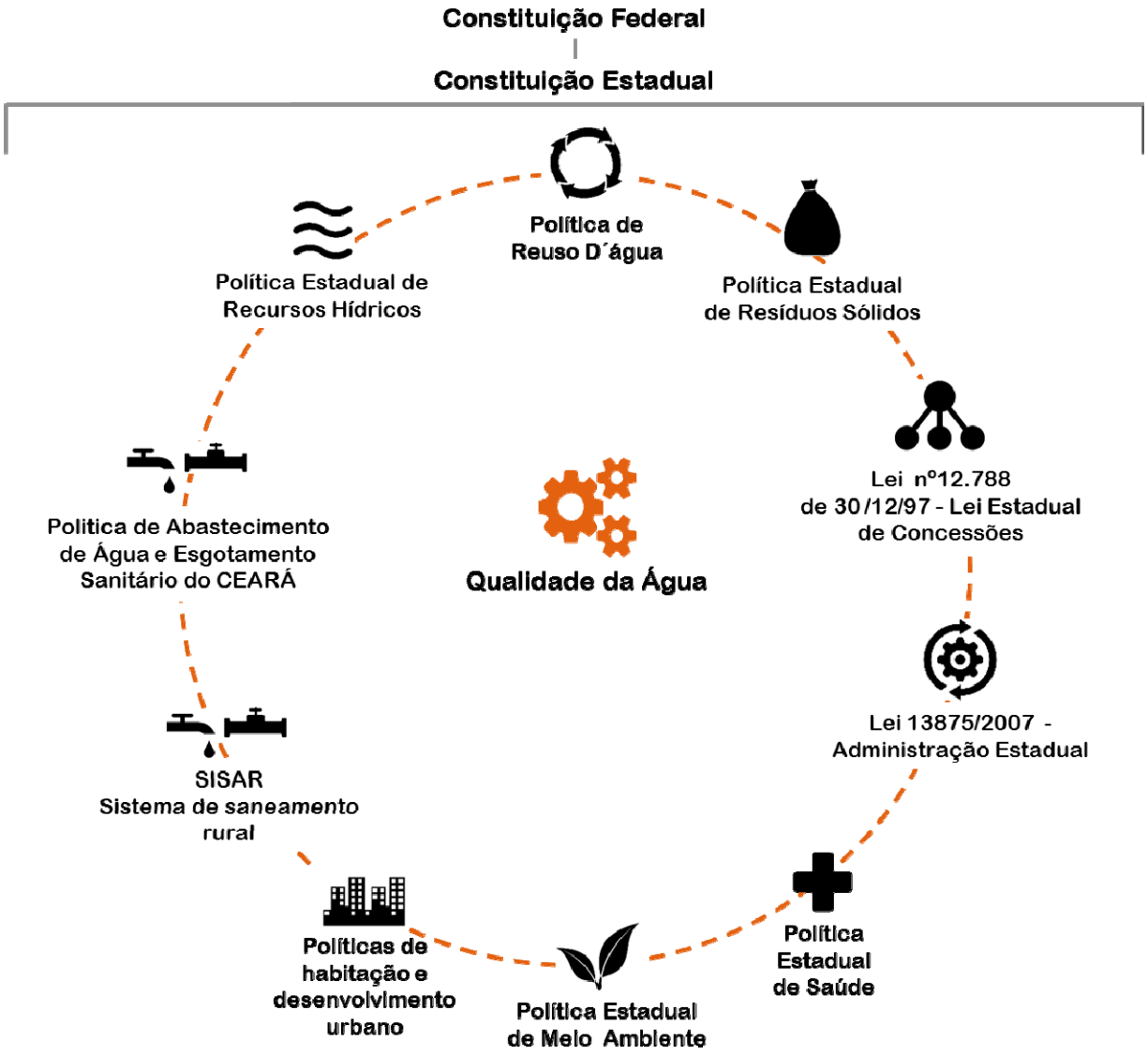
i) A importância da Lei de Concessões, Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro 1995, que dá base para as PPP – Parceria Público Privadas – especificamente tratada na Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004, e que garante que tais acordos estejam em consonância com os princípios que regem o ordenamento jurídico da administração pública, em articulação com a Lei das Licitações, atendendo aos interesses públicos.

4.1.2. Comandos Legais específicos – Microssistemas Jurídicos

A legislação estadual que dá sustentação e se articula como microssistema jurídico que gravita e concorre para a proteção e melhoria da qualidade da água refletindo as diretrizes gerais nacionais, está em harmonia com o arcabouço jurídico existente e impõe, em linha de cooperação e integração, participação do setor de saneamento nos processos de tomada de decisão em searas políticas e institucionais de gestão ambiental, das cidades, e de recursos hídricos, priorizando projetos voltados à implantação de sistemas de tratamento d'água; esgotamento sanitário e destinação final adequada dos resíduos sólidos.

A legislação especifica que incide de forma direta sobre a Política Estadual de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário aqui estudada está representada na figura a seguir, também retirada do § 1º, artigo 1 da Lei Complementar 162/16.

Figura 4-2 – Microssistemas Jurídicos que concorrem para a proteção e melhoria da qualidade das águas do Ceará.

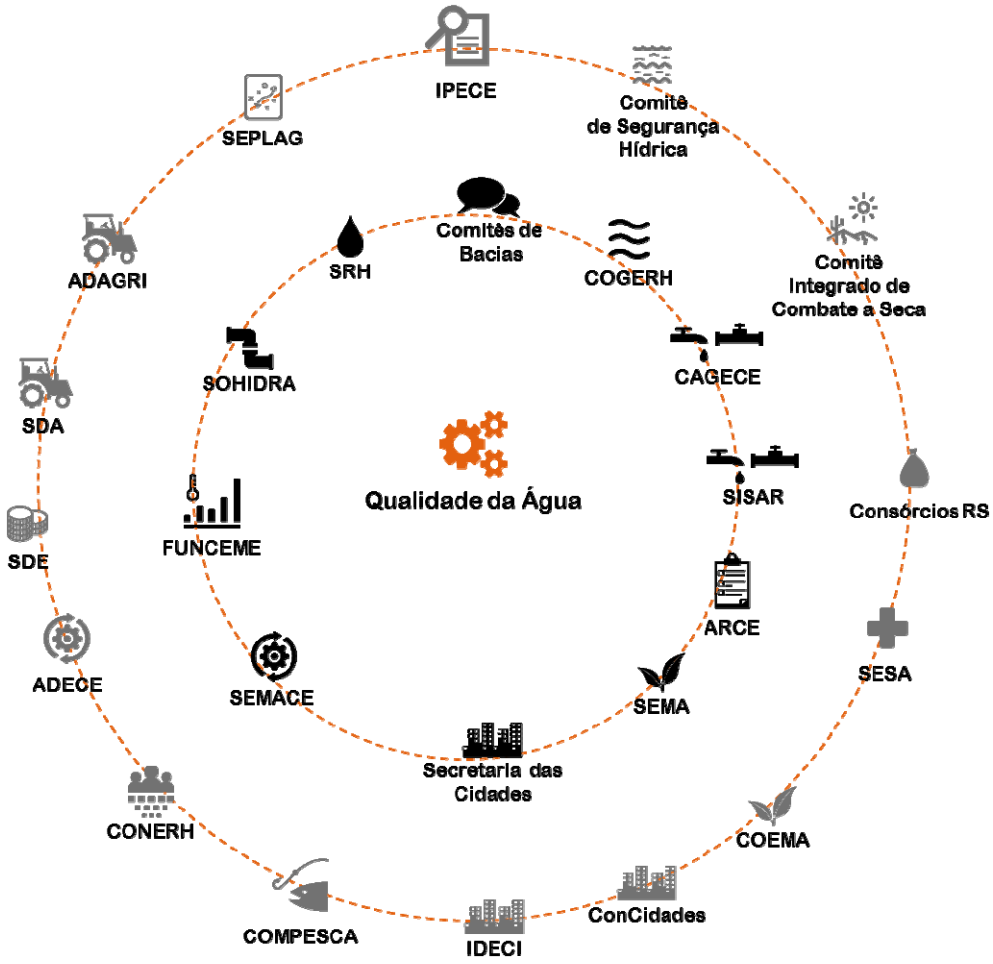


Destaque-se o fundamental papel da ARCE – Agencia de Regulação do Ceará, pela Lei 12.786 de 30/12/1997, bem como as definições relacionadas à sua atuação nos serviços de saneamento, baixada pela Lei 14.394 de 07 de julho de 2009, apoiando e fiscalizando, entre outras atribuições, os contratos entre os municípios e a CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará.

4.1.3. Matriz Institucional de Gestão das Políticas Públicas que concorrem para a proteção e melhoria da qualidade das águas do Ceará

A partir da análise das políticas oriundas dos macro e microssistemas jurídicos, observa-se a estrutura institucional que tem responsabilidade ou interesse pela boa gestão das águas e implementação dos serviços públicos de saneamento do Ceará.

Figura 4-3 – Sistema Institucional de Gestão das Políticas Públicas que concorrem para a proteção e melhoria da qualidade das águas do Ceará.



A estrutura institucional de gestão das políticas públicas que concorrem para a proteção e melhoria da qualidade das águas do Ceará, tem ao centro o Objeto AAE – Eixo do PforR, que é a qualidade da água. Na primeira órbita, as instituições públicas, órgãos, conselhos e colegiados diretamente relacionados à execução das políticas por meio da implementação de projetos, programas e planos; aplicação de instrumentos de comando e controle, tais como, a SEMACE, SRH e SCIDADES; estas últimas duas com suas agências executoras COGERH e CAGECE; as Prefeituras; os Comitês de Bacias Hidrográficas; bem como a SEMA; todos juntos compondo um conjunto de sistemas com influência direta sobre a operacionalização do Objeto AAE.

Na segunda órbita, as instituições públicas, órgãos, conselhos e colegiados também com influência sobre o Objeto AAE, com competência para ações estratégicas de segurança hídrica; com interesse nas ações que concorrem com o planejamento integrado e regulação, normatização e deliberação, por meio de sua representatividade nos diferentes colegiados; ou ainda, pela pressão que exercem sobre os recursos naturais, mais especificamente sobre os recursos hídricos ou pelo potencial de atuação complementar, com foco no desenvolvimento do respectivo setor, mas também na proteção e uso racional do território e dos recursos hídricos.

Na terceira órbita, os agentes públicos federais, que atuam no Ceará e que potencialmente podem interferir positiva ou negativamente no fomento, financiamento ou até mesmo na execução de projetos que interferem de forma direta com o Objeto AAE, tais como: DNOCS e CODEVASF.

De todos os atores, os mais frágeis são os municípios, que são exatamente os protagonistas centrais. A sociedade civil, tanto quanto as prefeituras precisam ser fortalecidas.

Adicionalmente, com base no resultado da oficina 3, realizada no dia 06 de dezembro de 2016, o Sistema Institucional identificado pode ser acrescido de atores transversais, não definidos nas políticas setorias, mas que participam da tomada de decisão e tem papel importante na execução dessas políticas. As figuras a seguir apresentam de forma esquemática os atores apontados pelos participantes da oficina 3 por setor e em seguida a somatória desses setores entorno da qualidade água.

Figura 4-4 – Articulação Institucional em torno do setor de Água e Esgoto.

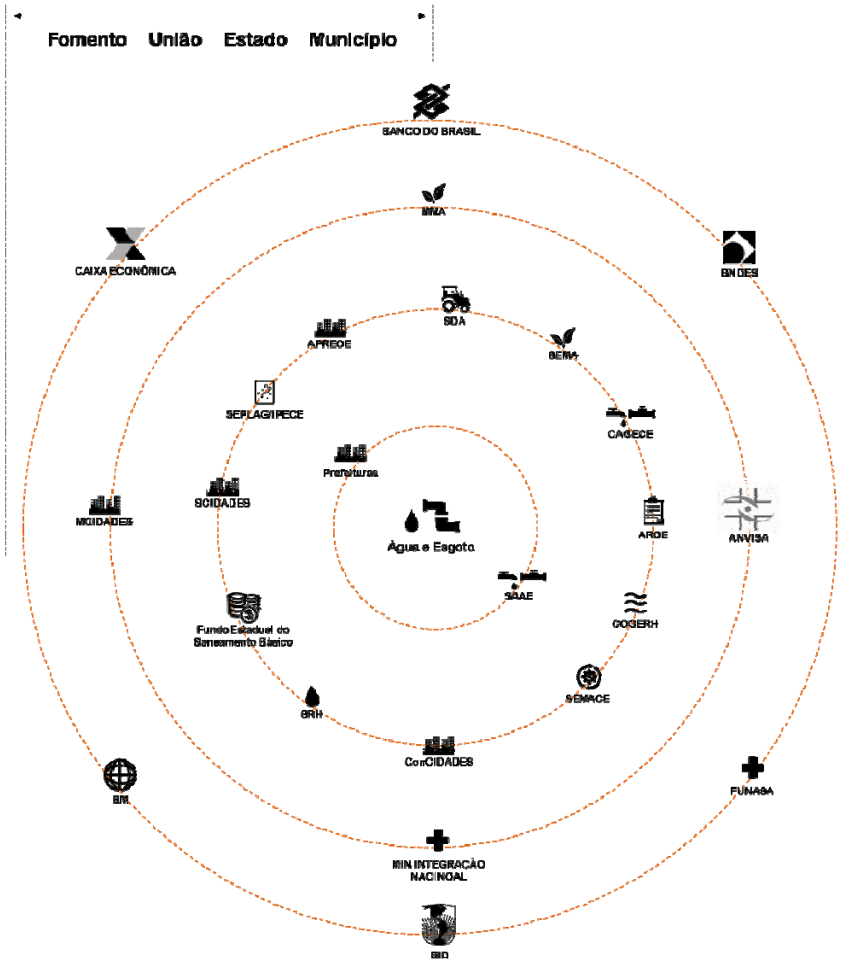


Figura 4-5 – Articulação Institucional em torno do setor de Água Bruta.

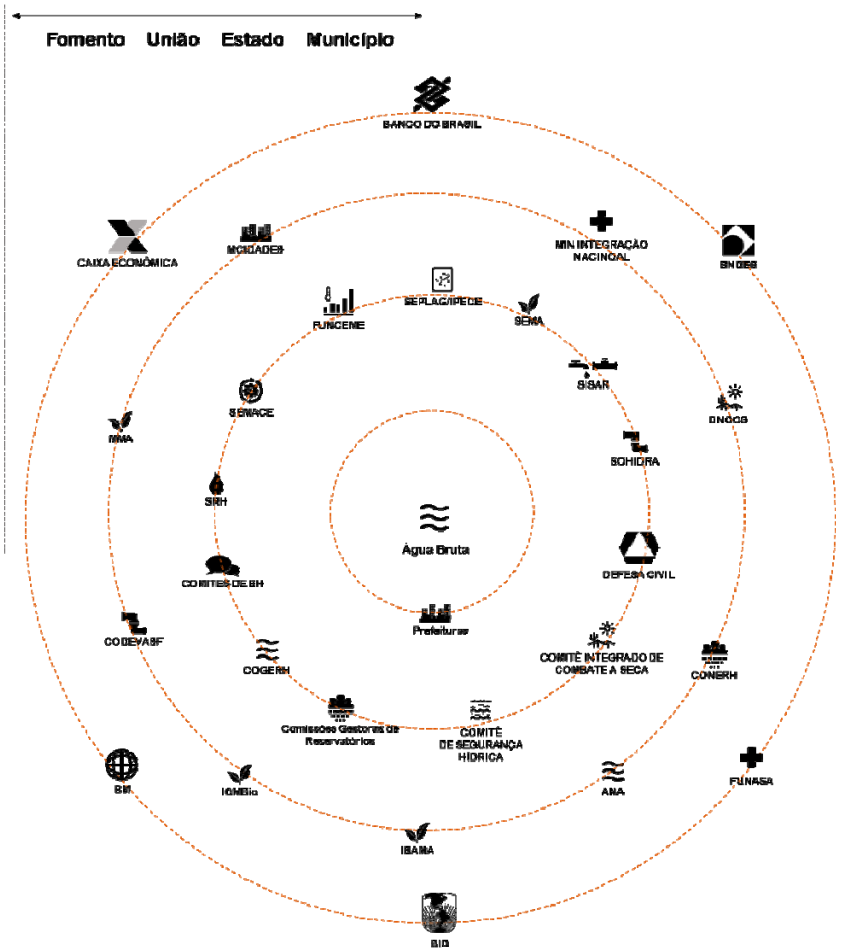


Figura 4-6 – Articulação Institucional em torno do setor de Resíduos Sólidos.

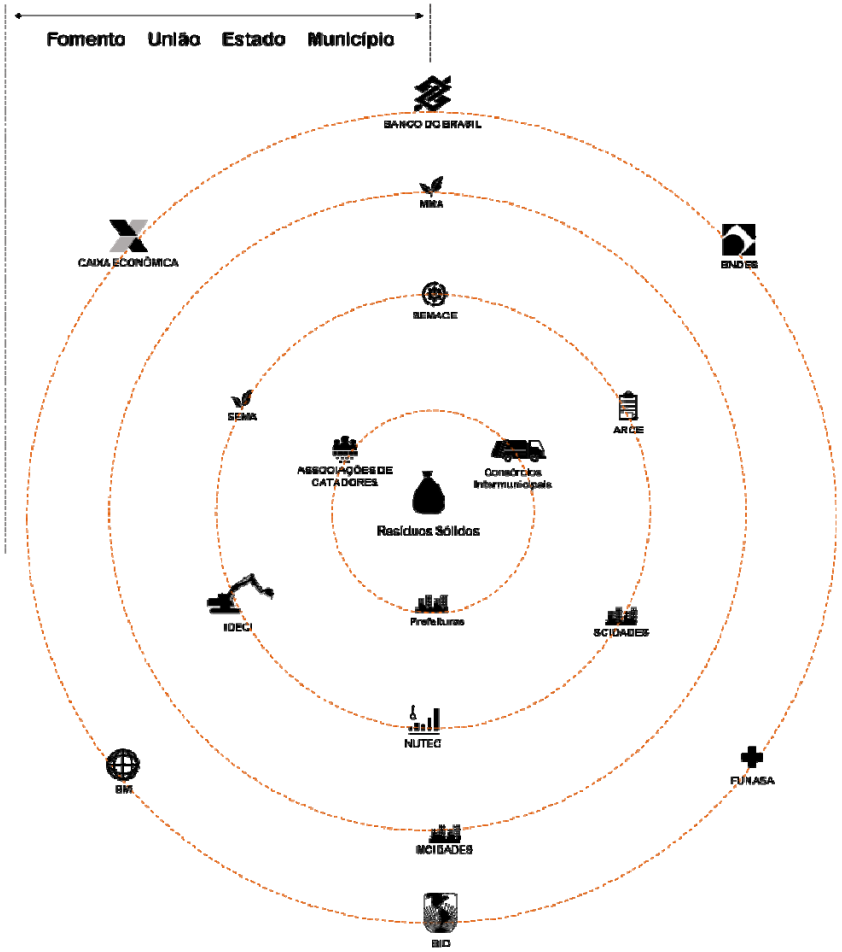


Figura 4-7 – Articulação Institucional em torno do setor de Meio Ambiente.

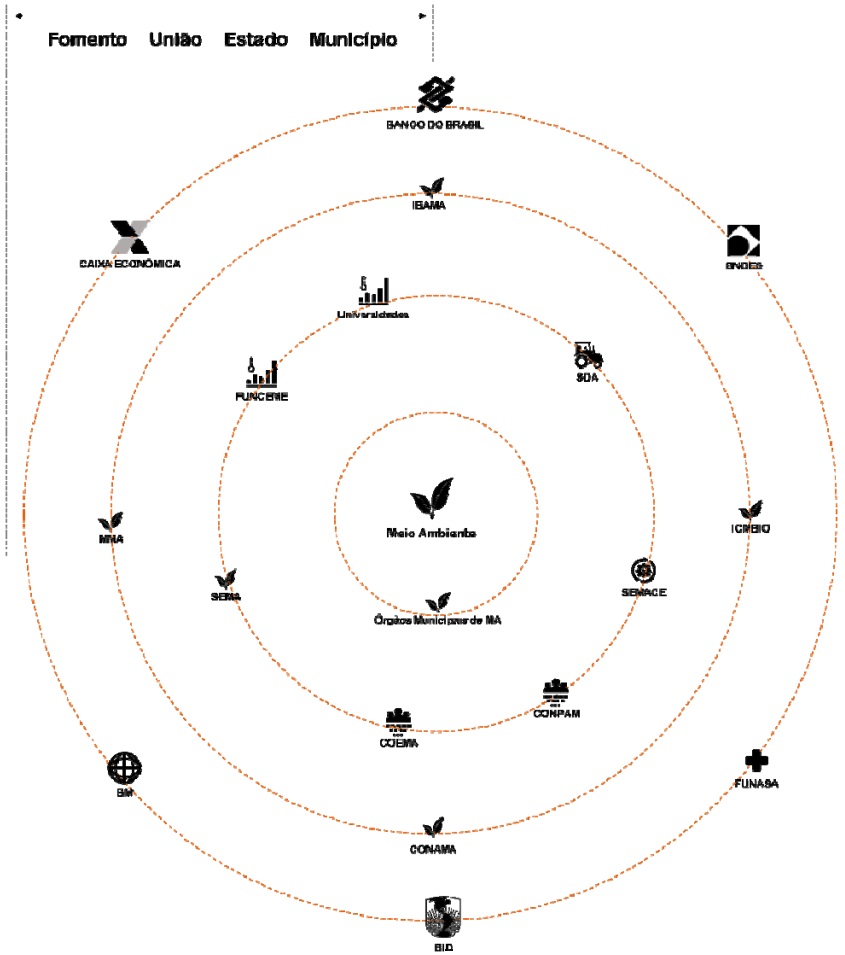
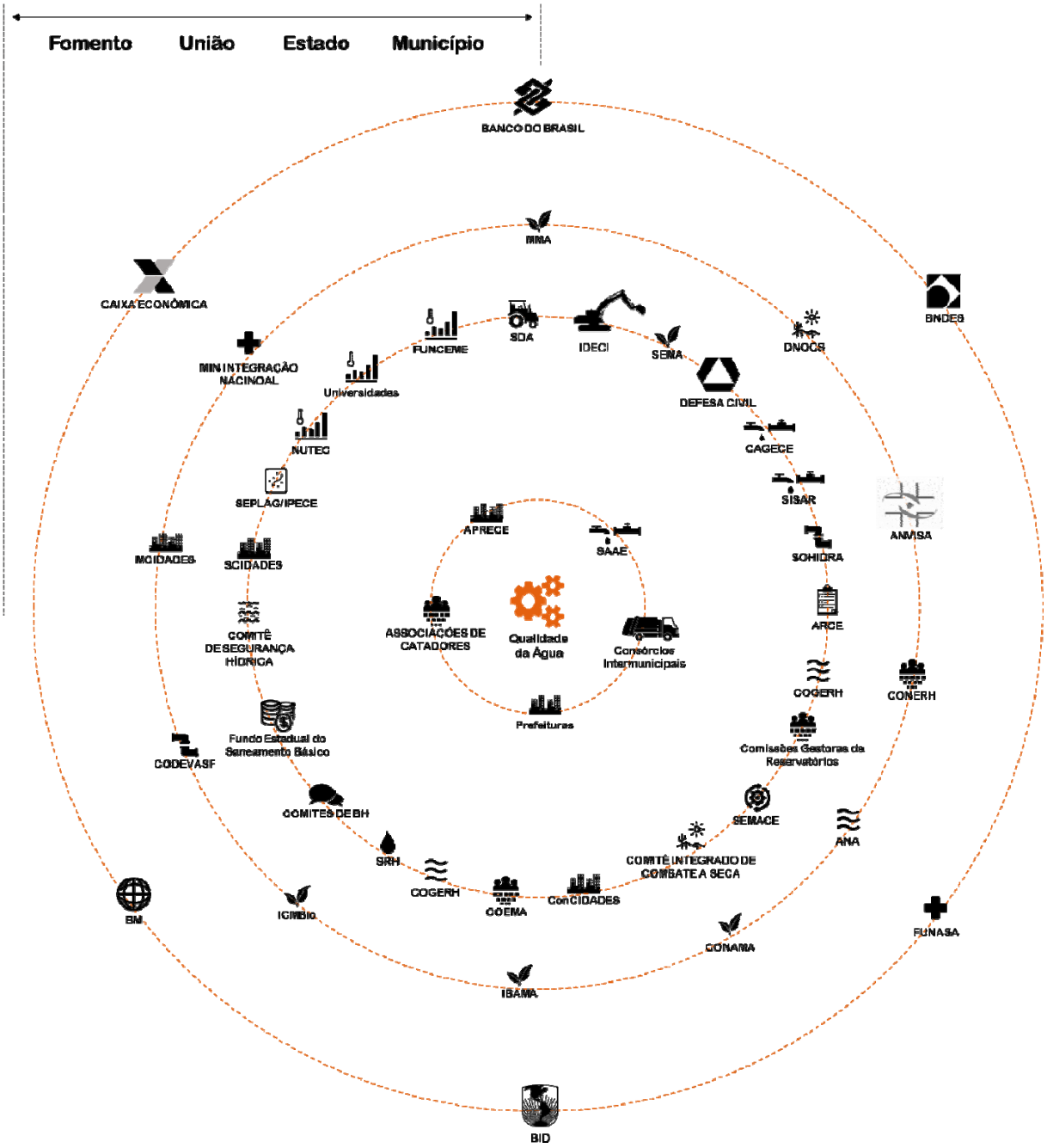


Figura 4-8 – Articulação Institucional em torno da melhoria da Qualidade da Água.



4.2. Repartição Constitucional de Competências nas Políticas de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Urbanísticas e de Saneamento com interesse difuso

Reconhecidamente considerados de interesse local, sob a égide das cidades, os serviços públicos de saneamento, entre os quais estão o abastecimento público urbano de água potável, o esgotamento sanitário, a coleta e disposição final adequada de resíduos sólidos; a correção e manutenção da drenagem urbana e o combate a vetores de veiculação hídrica, bem como a limpeza e manutenção dessas redes de serviços, são tarefas também consideradas essenciais para a saúde pública e para a defesa do meio ambiente.

No entanto, há interligações e consórcios municipais, bem como regiões metropolitanas, onde o planejamento, execução e fiscalização desses serviços e funções de interesse comum aos municípios ganham escala regional e, portanto, a escala estadual como patamar necessário à busca de soluções conjuntas.

Essa escala pode ainda ser nacional como é o caso do projeto de Transposição do Rio São Francisco, considerado como um projeto de segurança hídrica para alguns estados do Nordeste.

Não é rara a constatação de obras federais, por meio de autarquias como a SUDENE, o DNOCS, a FUNASA e a CODEVASF, e outras instituições, para utilização de águas de domínio dos Estados e serventia aos municípios, quer na adução para abastecimento humano, quer para a indústria e irrigação, ou energia, de uma determinada região, como também não é raro, encontrar obras municipais em rios de domínio estadual, o que sugere integração e cooperação federativa entre os níveis de governo para enfrentamento dos graves problemas que a falta d'água pode causar.

Mas, nem sempre é assim. Existem conflitos de competência (e de interesses) entre União, Estados e Municípios em diversas regiões por diferentes usos e projetos. Em algumas áreas urbanas, o serviço de distribuição de água é executado por órgãos municipais, com água fornecida por atacado pela companhia estadual de saneamento. Conforme apontado por Pereira Jr. (2008), "em outras áreas, há conflitos também no tratamento e disposição final de esgotos sanitários de áreas urbanas que, embora contíguas ou muito próximas, pertencem a diferentes municípios, conflitos estes que dificultam a otimização do uso de estações e sistemas de interceptores, elevatórias e emissários, que poderiam ser comuns".

Esse cenário de indefinições, insegurança hídrica, técnica e jurídica, com disputas sobre titularidade, usos, domínios, investimentos e formas de prestação dos serviços, sob o manto estatal ou por particulares, vem muitas vezes, de forma ideologizada, comprometendo e inviabilizando soluções e pode ser observado ao longo do histórico institucional do setor de saneamento.

De acordo com o artigo 30 da Constituição Federal, é competência municipal, entre outras, legislar sobre assunto de interesse local, prestar serviços públicos de interesse local e promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento, e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano.

> *"Art. 30. Compete aos Municípios:*
>
> *I – legislar sobre assuntos de interesse local;*
>
> *(...)*
>
> *V – organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;*
>
> *(...)*
>
> *VIII – promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano;*
>
> *(...)*

É, portanto, de competência municipal a prestação direta ou mediante concessão ou permissão, dos serviços de saneamento, que são de interesse local, entre os quais o abastecimento de água tratada; e a coleta, tratamento e disposição final de esgoto sanitário; bem como os serviços de limpeza urbana e manejo adequado dos resíduos sólidos.

No entanto, a competência do Município no setor de saneamento, em alguns casos é afastada em decorrência do que dispõe o § 3º do art. 25 da Constituição:

> *Art. 25. Os Estados organizam-se e regem-se pelas Constituições e leis que adotarem, observados os princípios desta Constituição.*
>
> *(...)*
>
> *§ 3º Os Estados poderão, mediante lei complementar, instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de Municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum*

Para entender a divisão constitucional de competências é necessário fixar que a Constituição Federal define o país como uma república federativa formada pela união indissolúvel dos Estados e Municípios, todos autônomos nos termos do artigo 18º, o que invoca o espírito de harmonia e cooperação entre os entes federados impondo que devam articular suas competências para melhor atingir o interesse público.

Necessário perceber que em todas as políticas públicas tidas como de interesse difuso ou coletivo, tais como a de meio ambiente, de recursos hídricos, urbanísticas e de saneamento, bem como, em temas afetos à segurança pública; saúde, educação e cultura a divisão de competências entre os entes federados segue os mesmos comandos constitucionais.

Extremamente importante observar que em todos esses setores há capilaridade municipal, ou seja, os sistemas de gestão dessas políticas chegam até as prefeituras pressupondo a

existência e funcionamento eficaz de estruturas institucionais de planejamento, normatização, execução e controle com lastro em órgãos capacitados e conselhos sociais. Pressupõe também que a sociedade civil organizada participe para legitimar, colaborar e controlar sua implementação.

4.2.1. Competência para legislar

Com efeito, as questões relativas às políticas ambiental e urbanística, se inserem no grupo de normas sobre as quais incide a competência suplementar para Estados e municípios (estes últimos sob a égide do interesse local, conforme artigo 30, Inciso I), como também acerca das quais a União só pode ditar “normas gerais”.

Esses parâmetros estão localizados no art. 24, incisos VI e VII da Constituição Federal, que autoriza expressamente os Estados da Federação a legislar concorrentemente à União sobre florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição; proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico; e no artigo 30, Incisos I e II, que autoriza os municípios a legislar supletivamente à legislação federal/estadual sobre assuntos de interesse local.

Em seu parágrafo 1º, fixa a competência da União em estabelecer apenas normas gerais, não exclui a competência suplementar dos Estados em seu parágrafo 2º e, no parágrafo 3º atribui competência legislativa plena aos Estados, para atender as suas peculiaridades, em caso de inexistência de Lei Federal; em caso de superveniência, as normas gerais federais prevalecerão, suspendendo-se a eficácia de regras, que as contrariem.

Isto quer dizer, que os Estados e municípios têm plena competência para legislar em matéria ambiental, desde que não se contrariem preceitos estabelecidos pelas leis federais, ou seja, desde que as novidades não tragam disfarçada desobediência às regras gerais. Desse modo, governos estaduais e prefeituras municipais podem tornar as normas federais mais restritivas, mas nunca menos restritivas do que aquelas válidas em todo território nacional.

Note-se que a competência da União nesse campo limita-se ao estabelecimento de diretrizes gerais apenas, não tendo ela qualquer atribuição para o exercício de atividades executivas e operacionais do setor de saneamento, de forma direta, o que, no entanto, pode ocorrer por meio das autarquias federais com atribuição para o desenvolvimento regional que aduzem água para usos como irrigação e energia em locais (reservatórios) que acabam sendo demandados pelos municípios para abastecimento humano.

No entanto, deve-se esclarecer que há um princípio geral de que aquele ente político que detém competência material para prestar o serviço também tem competência para regular sua organização.

Portanto, Estados e Municípios podem legislar sobre assuntos ligados a saneamento desde que não maculem as diretrizes baixadas pela União, conforme explicitado no artigo 24 da Carta Magna, onde se previu a competência concorrente para legislar sobre direito urbanístico e meio ambiente, bem como na proteção e defesa da saúde pública.

4.2.2. Competências para executar

Por outro lado, cumpre consignar que, muito embora a competência legislativa seja concorrente, a competência executiva para "proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas", bem como, para "preservar as florestas, a fauna e a flora", ou para "promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico", e ainda, para "combater as causas da pobreza e os fatores de marginalização, promovendo a integração social dos setores desfavorecidos" é comum, conforme determinado pelo artigo 23 da Constituição Federal, entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, cabendo a qualquer destes entes a atribuição de promover ações aptas a tais fins, observando a Lei Complementar 140/11.

Estas atribuições foram assumidas plenamente pela Constituição Estadual do Ceará em seus artigos 259 a 271 que compõem o seu capítulo específico de Meio Ambiente. Estas disposições também são dirigidas aos Municípios do Estado, e foram, de modo geral, assumidas pela Leis Orgânicas Municipais.

Assim, a preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do meio ambiente natural, artificial e do trabalho, são deveres do Estado e dos Municípios, com a participação da coletividade, atendidas as peculiaridades regionais e locais e em harmonia com o desenvolvimento social e econômico. Obviamente, aqui estão alcançadas a gestão dos recursos hídricos e as ações de saneamento básico e ambiental.

Compete ainda à UNIÃO conforme Estatuto da Cidade:

> *Art. 3o Compete à União, entre outras atribuições de interesse da política urbana:*
> *(...)*
> *II – legislar sobre normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios em relação à política urbana, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar em âmbito nacional;*
> *III - promover, por iniciativa própria e em conjunto com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, programas de construção de moradias e melhoria das condições habitacionais, de saneamento básico, das calçadas, dos passeios públicos, do mobiliário urbano e dos demais espaços de uso público;*
> *IV - instituir diretrizes para desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico, transporte e mobilidade urbana, que incluam regras de acessibilidade aos locais de uso público;*
> *V – elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social.*

Nos termos do artigo 48 da Política Federal de Saneamento Básico compete também a UNIÃO a observância das seguintes diretrizes:

> I - *prioridade para as ações que promovam a* ***equidade social e territorial no acesso*** *ao saneamento básico;*

*II - aplicação dos recursos financeiros por ela administrados de modo a **promover o desenvolvimento sustentável, a eficiência e a eficácia**;*
*III - estímulo ao estabelecimento de **adequada regulação dos serviços**;*
*IV - **utilização de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social** no planejamento, implementação e avaliação das suas ações de saneamento básico;*
*V - **melhoria da qualidade de vida e das condições ambientais e de saúde pública;***
*VI - colaboração para o **desenvolvimento urbano e regional**;*
*VII - garantia de meios adequados para o **atendimento da população rural** dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares;*
*VIII - **fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico**, à adoção de tecnologias apropriadas e à difusão dos conhecimentos gerados;*
*IX - **adoção de critérios objetivos de elegibilidade e prioridade**, levando em consideração fatores como nível de renda e cobertura, grau de urbanização, concentração populacional, disponibilidade hídrica, riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais;*
*X - **adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento de suas ações**;*
*XI - estímulo à **implementação de infra-estruturas e serviços comuns a Municípios, mediante mecanismos de cooperação** entre entes federados.*
XII - estímulo ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de equipamentos e métodos economizadores de água. (Incluído pela Lei nº 12.862, de 2013)

*Parágrafo único. **As políticas e ações da União de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate e erradicação da pobreza, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social, voltadas para a melhoria da qualidade de vida devem considerar a necessária articulação, inclusive no que se refere ao financiamento, com o saneamento básico**.*

4.2.3. Titularidade

Não há discussão sobre titularidade de serviços sob a égide da PNMA e da PNRH, e nem mesmo sobre as responsabilidades compartilhadas pela gestão da qualidade das águas entre os órgãos ambientais e de recursos hídricos, mas a discussão sobre titularidade se faz necessária no campo do saneamento para pacificar entendimentos que há décadas vem dificultando integração de esforços no setor.

Muito embora o artigo 241 da Constituição Federal autorize que a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, possam, por meio de lei apta a disciplinar os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizar a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à sua continuidade delegando etapas ou integralidade dos planos, programas e projetos existem três posições doutrinárias entre os juristas para a definição da titularidade dos serviços de saneamento básico:

- A titularidade é sempre municipal, porque os serviços dependem de rede capilarizada de natureza local e os municípios podem por força do artigo 30 da Constituição Federal legislar sobre assuntos de interesse local;
- A titularidade pode ser assumida pelo Estado por meio da constituição de regiões metropolitanas conforme fixado no julgamento das ADI - Ações diretas de inconstitucionalidade nº 1842 do Rio de Janeiro e a de nº 2077 da Bahia - , onde, em virtude de leis estaduais que dispõem sobre a titularidade dos serviços em regiões metropolitanas e aglomerações urbanas o STF decidiu que em regiões metropolitanas, microrregiões e aglomerações urbanas a titularidade dos serviços de saneamento caberá à entidade formada pelo estado desde que os municípios o acompanhem;
- A titularidade depende do alcance da prestação dos serviços ou da montagem das infraestruturas necessárias à sua operação, ou ainda de suas diferentes etapas, sendo municipal quando estritamente local ou estadual ou federal quando forem prestados de forma mais abrangente ou por delegação a autarquias destes entes federados em face de suas atribuições.

Para visualizar essa alternativa, pode-se afirmar que na evolução dos serviços de saneamento existem:

- ✓ etapas exclusivamente locais, como aquelas que exigem espacialização dentro do próprio município, tais como distribuição de água e coleta de esgoto; e
- ✓ etapas que podem ou precisem estar localizadas fora dos limites municipais como por exemplo captação e adução de água; reservação e distribuição para redes de distribuição; e tratamento da água e esgoto.

Para que não se transforme num cabedal de insegurança e instabilidade jurídica, observando a decisão do STF no caso acima citado, das ADI das leis estaduais da Bahia e do Rio de Janeiro, (que assumiram a titularidade dos serviços de saneamento em suas regiões metropolitanas) e com base no artigo 241 da CF, recomenda-se a gestão compartilhada dos serviços públicos, formalmente estabelecida por meio dos consórcios públicos e dos convênios de cooperação.

4.3. Principais Pontos Estruturais das Políticas Públicas de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Saneamento Básico (abastecimento de água e esgotamento sanitário) e Resíduos Sólidos

Como forma de demonstrar total harmonia e integração das políticas públicas nacionais e as do Estado do Ceará, que rebatem na montagem institucional dos sistemas de gestão específicos a cada política, em cada subitem abaixo seguem sínteses dos principais

comandos federais, e fichas das políticas estaduais com ênfase para seus princípios, instrumentos e sistemas de gestão.

4.3.1. Principais comandos da Política de Meio Ambiente

A Política Nacional de Meio Ambiente foi instituída pela Lei nº 6938/81 e se impõe como um divisor de águas na história da legislação ambiental no Brasil, sendo o seu passo mais importante e decisivo até então.

Trouxe em seu bojo:

- Um conceito mais abrangente e preciso de meio ambiente definindo-o como "o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas".

- A definição de poluição como "a alteração adversa das características ambientais resultante de atividades que direta ou indiretamente a) prejudiquem a saúde, a segurança ou o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos".

- A reorientação da gestão ambiental no sentido de melhorar, recuperar e preservar a qualidade do meio ambiente em benefício da vida e de um desenvolvimento econômico em harmonia com a proteção ambiental em bases participativas.

- A responsabilidade objetiva para o poluidor, obrigando-o a indenizar ou reparar os danos ambientais causados por sua atividade, sem obstar a aplicação de penalidades de ordem administrativa tais como multas; perda ou restrição de benefícios fiscais; perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento de agências oficiais de crédito; e suspensão de sua atividade.

- O SISNAMA - Sistema Nacional de Meio Ambiente de forma apta a permitir articulação nos três níveis de poder para ações de proteção e controle do uso dos recursos naturais, tendo como órgão consultivo e deliberativo o CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente, contando com a participação paritária de representantes dos segmentos sociais ampliando a competência dos Estados e descentralizando a gestão ambiental.

- A atribuição ao CONAMA entre outras das seguintes competências - art. 8º: "determinar, quando julgar necessário a realização de estudos das alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados" (Inciso II), e a de "estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e a manutenção da qualidade do meio ambiente, com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos" (Inciso VII).

- Instituiu eficazes instrumentos de gestão como o zoneamento ambiental; o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental; a avaliação de impactos

ambientais; a educação ambiental; a criação de Unidades de Conservação; o licenciamento ambiental propriamente dito, prévio, à construção, instalação ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental.

- Com a promulgação da CF de 1988 o tema ambiental ganhou patamar constitucional e vários conceitos e instrumentos desta lei foram expressamente recepcionados ganhando força, até mesmo como parâmetros para o desenvolvimento da ordem econômica.

POLÍTICA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

Lei nº 11.411, de 28 de dezembro de 1987 (DOE - 04.10.88).

DIRETRIZES, OBJETIVO E PRINCÍPIOS

A Política Estadual do Meio Ambiente compreende o conjunto de diretrizes administrativas e técnicas destinadas a orientar a ação governamental no campo da utilização racional, conservação e preservação do ambiente que, em consonância com a Política Nacional de Meio Ambiente, atenderá os princípios estabelecidos na legislação federal e estadual que rege a espécie.

PRINCÍPIOS CONSAGRADOS DO DIREITO AMBIENTAL

Supremacia do interesse público na proteção do meio ambiente em relação aos interesses privado;
Indisponibilidade do interesse público na proteção do meio ambiente;
Intervenção estatal obrigatória na defesa do meio ambiente;
Prevenção e precaução;
Poluidor pagador e usuário pagador;
Participação popular na proteção do meio ambiente;
Garantia do desenvolvimento econômico e social ecologicamente sustentado;
Função social e ambiental da propriedade;
Avaliação prévia dos impactos ambientais das atividades poluidoras
Prevenção de danos e degradações ambientais;
Responsabilização das condutas e atividades lesivas ao meio ambiente nas esferas civil e administrativa;
Respeito à identidade, cultura e interesses das comunidades tradicionais e grupos formadores da sociedade;
Cooperação internacional em matéria ambiental
Vedação do retrocesso.

INSTRUMENTOS

Impor o cumprimento das normas estaduais e federais de proteção, controle e utilização racional dos recursos ambientais e fiscalizar a sua execução;
Estabelecer os padrões estaduais de qualidade ambiental;
Administrar o licenciamento de atividades poluidoras do Estado do Ceará;
Estabelecer o zoneamento ambiental do Estado do Ceará;
Controlar a qualidade ambiental do Estado, mediante levantamento e permanente monitoramento dos recursos ambientais;
Adotar as necessárias medidas de preservação e conservação de recursos ambientais, inclusive sugerir a criação de áreas especialmente protegidas, tais como, Estações, Reservas Ecológicas e áreas de relevante interesse ecológico e Parques Estaduais;
Exercer o controle das fontes de poluição, de forma a garantir o cumprimento dos padrões de emissão estabelecidos;
Aplicar, no âmbito do Estado do Ceará, as penalidades por infrações à legislação de proteção ambiental, Federal e Estadual;
Baixar as normas técnicas e administrativas necessárias a regulamentação da Política Estadual de Controle Ambiental com prévio parecer do Conselho Estadual do Meio Ambiente;
Promover pesquisas e estudos técnicos no âmbito da proteção ambiental, concorrendo para o desenvolvimento da tecnologia nacional;
Desenvolver programas educativos que concorram para melhorar a compreensão social dos programas ambientais;
Celebrar convênios, ajustes, acordos e contratos com entidades públicas e privadas, nacionais ou internacionais para execução de atividades ligadas aos seus objetivos;
Executar outras atividades correlatas;
Baixar, por Portaria, as normas administrativas necessárias ao estabelecimento dos prazos de validade das licenças.

Instituições Relacionadas	Competência / Atuação
Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA (Vinculado diretamente ao Governador do Estado e com jurisdição em todo o Estado)	▪ Objetivo de Assessorar o Chefe do Poder Executivo em assuntos de política de proteção ambiental; ▪ Examinar e aprovar os planos anuais e/ou plurianuais da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE; ▪ Colaborar com a Superintendência Estadual do Meio Ambiente e com outros órgãos públicos e particulares, na solução dos problemas ambientais do Estado; ▪ Sugerir ao Chefe do Poder Executivo medidas destinadas a preservar o meio ambiente do estado; ▪ Estimular a realização de campanhas educativas, para mobilização da opinião pública, em favor da preservação ambiental; ▪ Promover e estimular a celebração de convênios, ajustes e acordos, com entidades públicas e privadas para execução de atividades ligadas aos seus objetivos; ▪ Coordenar, em comum acordo com a Secretaria de desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente a implantação e execução da política estadual do meio ambiente; ▪ Estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do Meio Ambiente (Natural e Construído) com vistas a utilização, preservação e conservação dos recursos ambientais; ▪ Sugerir, aos organismos públicos estaduais, em caráter geral ou condicional, que imponham aos agressores de ambiente, a perda ou restrição de benefícios fiscais concedidos, bem como a perda ou suspensão de participação em linhas de financiamentos de estabelecimentos de crédito; ▪ Sugerir à SEMACE a suspensão de atividades poluidoras, contaminadoras e degradadoras do ambiente; ▪ Executar outras atividades correlatas; ▪ Caberá ao COEMA, por proposta da SEMACE, o estabelecimento de critérios que orientarão as decisões de que trata a Licença Prévia que é obrigatória para as atividades sujeitas à elaboração e aprovação de Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA e facultativo nos demais casos.
Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE (vinculada à Secretaria do Meio Ambiente (Sema) - Lei nº 15.773, de 10 de março de 2015)	▪ Órgão Seccional do Estado do Ceará (integrante do Sistema Nacional de Meio Ambiente); ▪ Executar a Política Estadual de Controle Ambiental do Ceará, dando cumprimento às normas estaduais e federais de proteção, controle e utilização racional dos recursos ambientais e fiscalizando a sua execução; ▪ Estabelecer os padrões estaduais de qualidade ambiental; ▪ Administrar o licenciamento de atividades poluidoras do Estado do Ceará; ▪ Estabelecer o zoneamento ambiental do Estado do Ceará;

	▪ Controlar a qualidade ambiental do Estado, mediante levantamento e permanente monitoramento dos recursos ambientais; ▪ Adotar as necessárias medidas de preservação e conservação de recursos ambientais, inclusive sugerir a criação de áreas especialmente protegidas, tais como, Estações, Reservas Ecológicas e áreas de relevante interesse ecológico e Parques Estaduais; ▪ Exercer o controle das fontes de poluição; ▪ Aplicar, no âmbito do Estado do Ceará, as penalidades por infrações à legislação de proteção ambiental, Federal e Estadual; ▪ Baixar as normas técnicas e administrativas necessárias a regulamentação da Política Estadual de Controle Ambiental com prévio parecer do Conselho Estadual do Meio Ambiente; ▪ Promover pesquisas e estudos técnicos no âmbito da proteção ambiental; ▪ Desenvolver programas educativos; ▪ Celebrar convênios, ajustes, acordos e contratos com entidades públicas e privadas, nacionais ou internacionais para execução de atividades ligadas aos seus objetivos; ▪ Executar outras atividades correlatas; ▪ Baixar, por Portaria, as normas administrativas necessárias ao estabelecimento dos prazos de validade das licenças; ▪ Outorgar as Licenças Prévias, de Instalação e de Operação, com observância dos critérios e padrões estabelecidos em Regulamento, nas normas dele decorrentes e, no que couber, nas normas e padrões estabelecidos pela legislação federal pertinente, após ouvido o COEMA; ▪ Ficam transferidas para a SEMACE todas as atribuições da Superintendência de Desenvolvimento do Estado do Ceará, pertinentes ao Meio Ambiente e poluição; ▪ Ação fiscalizadora, sendo assegurada aos agentes credenciados da SEMACE a entrada, a qualquer dia e hora, e a permanência pelo tempo que se fizer necessário, em estabelecimentos públicos ou privados; ▪ Os preços para análise dos pedidos das licenças, do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental, Relatório de Controle Ambiental, assim como para emissão de pareceres técnicos e execução de serviços serão estabelecidos por Portaria da SEMACE.
Poder Executivo	▪ Aprovação do regimento Interno do COEMA, por Decreto.
Secretaria do Meio Ambiente	▪ Adotará todas as medidas necessárias a implantação do COEMA, e lhe prestará todo apoio logístico para o seu funcionamento.

4.3.2. Política de Recursos Hídricos

A Política Nacional de Recursos Hídricos foi instituída pela Lei nº 9433/97 (regulamentada pelo Dec 2612/98 e alterada pela Lei nº 9984/00), que instituiu o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH) com base num Conselho Nacional e Comitês de Bacia Hidrográfica.

"Foi tecida em uma conjuntura de muitos debates, envolvendo as três esferas de poder, a classe empresarial, as universidades, as ONG, as representações de classes, técnicos, professores, pesquisadores, o usuário comum da água, enfim, foi produzido pelo concurso e com a participação da sociedade brasileira, como um todo, seguindo a tendência nacional e mundial de reformulação do papel do Estado na gestão de bens e serviços públicos". (Calasans, J.T. et. al., 2002).

Adotou os princípios discutidos na ECO - 92 "o desenvolvimento e manejo de recursos hídricos deve ser planejado de forma integrada, levando em consideração necessidades de planejamento de longo termo, bem como as de horizontes mais estreitos, ou seja, deve incorporar considerações ambientais, econômicas e sociais baseadas no princípio da sustentabilidade; deve incluir as necessidades de todos os usuários, bem como aquelas relacionadas com a prevenção e a atenuação de perigos relacionados com a água; e deve constituir parte integrante do processo de planejamento do desenvolvimento socioeconômico" (UNCED, 1992), e

"Incorporou a experiência internacional, apresentando muitas semelhanças com o sistema francês, principalmente no que tange ao poder de negociação e de formulação de diretrizes relativas ao gerenciamento de recursos hídricos em nível de bacia hidrográfica exercido pelos Comitês de Bacia" (Calasans, J.T. et. al., 2002).

Nesse sentido, adotou como fundamentos as seguintes premissas:

- Serem as águas bem de domínio público; A água, que era tida res nullius – coisa sem dono, passível, consequentemente, de apropriação individual – passa a ser considerada res communis, um patrimônio comum.
- Serem as águas um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- Em situações de escassez, seu uso prioritário é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- Sua gestão deve sempre proporcionar o uso múltiplo compatibilizando-os com os efetivos e potenciais;
- Adoção das áreas das bacias e sub-bacias hidrográficas como unidades de planejamento e execução de planos, programas e projetos;
- Sua gestão descentralizada contando com a participação do Poder Público, das associações de usuários e das comunidades.

Com efeito, a lei promoveu uma radical descentralização da gestão: da sede do poder público para a esfera local da bacia hidrográfica, por meio dos comitês de Bacia Hidrográfica e Agências de Água. Trata-se da implementação do princípio da

subsidiariedade, já formalmente reconhecido em âmbito internacional, que modifica por completo o espírito do antigo Código de Águas de 1934.

Como instrumentos aptos a assegurar disponibilidade, em padrões de qualidade adequados, aos usos requeridos por esta e para as futuras gerações; a prevenir eventos hidrológicos críticos; e a garantir seu uso racional e integrado com vistas a um desenvolvimento sustentável, a PNRH definiu os seguintes instrumentos:

- Os Planos de Recursos Hídricos a serem elaborados por bacia hidrográfica e por Estado (ou pela UNIÃO para rios federais);

- O enquadramento dos corpos d'água em classes segundo seus usos preponderantes (a ser proposto pelos Comitês de Bacia conforme Resolução CNRH 12/00 e procedido pelos órgãos ambientais conforme definido pela legislação ambiental com ênfase para a Resolução CONAMA nº 357/2005 e 430/2011);

- A outorga dos direitos de uso, pelo prazo máximo de 35 anos, renovável, excepcionando-se aqueles considerados insignificantes pelo seu art.12 § 1º;(regulamentada pela lei 9984/00 que criou a ANA e pela Res CNRH 16/01);

- A cobrança pelo uso devendo os valores arrecadados reverterem para a própria bacia hidrográfica custeando suas próprias unidades de gestão bem como obras e projetos aptos a incrementarem sua quantidade e qualidade;

- A compensação a municípios afetados por obras que comprometam seus recursos hídricos.

POLÍTICA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Lei nº1 4.844, de 28 de dezembro de 2010.

OBJETIVOS

Compatibilizar a ação humana, em qualquer de suas manifestações, com a dinâmica do ciclo hidrológico, de forma a assegurar as condições para o desenvolvimento social e econômico, com melhoria da qualidade de vida e em equilíbrio com o meio ambiente;
Assegurar que a água a ser ofertada possa ser controlada e utilizada, em **padrões de qualidade** e de **quantidade satisfatórios**;
Planejar e gerenciar, de forma integrada, descentralizada e participativa, o uso múltiplo, controle, conservação, proteção e preservação dos recursos hídricos.

DIRETRIZES

Prioridade do uso da água será o consumo humano e a dessedentação animal;
O estabelecimento, em conjunto com os municípios, de um **sistema de alerta e defesa civil**, quando da ocorrência de eventos hidrológicos extremos, tais como secas e inundações;
Integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;
Compatibilização do planejamento e da gestão dos recursos hídricos com os objetivos estratégicos e com o Plano Plurianual - PPA do Estado do Ceará;
Integração do gerenciamento dos recursos hídricos com as políticas públicas federais, estaduais e municipais de meio ambiente, saúde, saneamento, habitação, uso do solo e desenvolvimento urbano e regional e outras de relevante interesse social que tenham inter-relação com a gestão das águas;
Promoção da **educação ambiental** para o uso dos recursos hídricos;
Desenvolvimento permanente de **programas de conservação** e **proteção das águas contra a poluição**, exploração excessiva ou não controlada.

PRINCÍPIOS

Acesso à água deve ser um direito de todos;
O planejamento e a gestão dos recursos hídricos tomarão como base a **Bacia Hidrográfica** e deve sempre proporcionar o seu uso múltiplo;
A gestão dos recursos hídricos deve ser estabelecida e perfeiçoada de forma organizada, mediante a institucionalização de um **Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos;**
Os recursos hídricos devem ser preservados **contra a poluição** e a **degradação**;
Educação ambiental é fundamental para racionalização, utilização e conservação dos recursos hídricos.

INSTRUMENTOS

Outorga de direito de uso de recursos hídricos e de execução de obras e/ou serviços de interferência hídrica;
Cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
Planos de recursos hídricos;
Fundo Estadual de Recursos Hídricos – **FUNERH**;
Sistema de Informações de Recursos Hídricos;
Enquadramento dos corpos de água em classes de usos preponderantes;
Fiscalização de recursos hídricos.

Instituições Relacionadas	Competência / Atuação
Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos - SIGERH	
Conselho Nacional de Recursos Hídricos do Ceará – CONERH (Vinculado à Secretaria dos Recursos Hídricos – SRH)	▪ Estabelecer resolução para cobrança do uso de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos; ▪ Discutir e aprovar os Planos de Bacias Hidrográficas, quando os Comitês não estiverem em funcionamento; ▪ Definir os procedimentos e aprovar o enquadramento dos Corpos D'água; ▪ Órgão de coordenação, fiscalização, deliberação coletiva e de caráter normativo do Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH; ▪ Promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regional, estadual e dos setores usuários; ▪ Aprovar o Plano Estadual de Recursos Hídricos e determinar as providências necessárias ao cumprimento de suas metas; ▪ Arbitrar em última instância administrativa, os conflitos existentes entre as bacias hidrográficas e usuários de águas; ▪ Aprovar propostas de instituição dos Comitês de Bacia Hidrográfica e estabelecer critérios gerais para elaboração de seus regimentos; ▪ Analisar propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos e à Política Estadual de Recursos Hídricos; ▪ Estabelecer critérios para a outorga de direito de uso de recursos hídricos, para execução de obras de interferência hídrica e para cobrança pelo uso dos recursos hídricos, e fixar o valor da respectiva tarifa ou preço público; ▪ Estabelecer diretrizes complementares para implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, aplicação de seus instrumentos e atuação do SIGERH; ▪ Apreciar o relatório anual sobre a situação dos Recursos Hídricos do Estado; ▪ Estabelecer diretrizes para a formulação de programas e projetos de aplicação de recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FUNERH; ▪ Manifestar-se sobre outros assuntos relativos a recursos hídricos, que sejam submetidos ou estejam sujeitos à sua apreciação; ▪ Criar, mediante resolução, câmaras técnicas e grupos de trabalho para realização de tarefas especiais coordenadas pela Secretaria Executiva, sendo que os recursos necessários ao desempenho das atribuições destas câmaras e grupos serão alocados pela Secretaria dos Recursos Hídricos, na qualidade de órgão gestor da Política Estadual de Recursos Hídricos.
Secretaria Executiva do CONERH (Vinculada ao Gabinete da Secretaria de Recursos Hídricos)	▪ Viabilizar a articulação dos colegiados de recursos hídricos, principalmente entre os Comitês de Bacias Hidrográficas - CBH, e o CONERH, bem como entre estes e os demais integrantes do SIGERH; ▪ Analisar a Política Estadual de Recursos Hídricos, consolidando o relatório de desempenho do SIGERH, para conhecimento e apreciação do Conselho; ▪ Analisar as normas e critérios para a gestão dos recursos hídricos, bem como demais questões relevantes de interesse do Conselho. ▪ Prestar assessoria técnica e funcional ao Conselho; ▪ Analisar, quando solicitado, pareceres técnicos, sobre pedidos de

	outorga de uso de recursos hídricos e de execução de obras e/ou de serviços de interferência hídrica em grau de recurso ao CONERH; ▪ Coordenar câmaras técnicas do Conselho e exercer outras atribuições determinadas pelo Conselho.
Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH	▪ Órgão gestor da Política Estadual de Recursos Hídricos; ▪ Suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos através do Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FUNERH; ▪ Tomar as providências necessárias à implementação e ao funcionamento do Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos; ▪ Promover a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental; ▪ Formular políticas e diretrizes para a gestão e o gerenciamento dos recursos hídricos; ▪ Coordenar, supervisionar e planejar as atividades concernentes aos recursos hídricos; ▪ Funcionar como Secretaria Executiva do Conselho de Recursos Hídricos do Ceará - CONERH, para prestar-lhe apoios administrativo, técnico e financeiro necessários ao seu funcionamento; ▪ Coordenar a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos e encaminhá-lo à aprovação do CONERH; ▪ Inserir o Plano Estadual de Recursos Hídricos na agenda política do Estado; ▪ Expedir outorga de direito de uso de recursos hídricos, efetuando sua fiscalização e aplicando sanções de acordo com esta Lei e seu regulamento; ▪ Expedir outorga para execução de obras e/ou serviços de interferência hídrica, sem prejuízo da licença ambiental obrigatória; ▪ Realizar programas de estudos, pesquisas, desenvolvimento de tecnologia e capacitação do pessoal integrante do SIGERH; ▪ Criar câmaras técnicas que serão constituídas por técnicos de instituições estaduais que compõem o SIGERH; ▪ Celebrar convênios com a União e com as demais unidades da Federação a fim de disciplinar a utilização de recursos hídricos compartilhados; ▪ O Poder Executivo, por meio desta Secretaria, promoverá entendimentos com a Agência Nacional de Águas – ANA, e com o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas com vistas à gestão compartilhada dos recursos hídricos. Também poderá estabelecer parcerias com outras entidades públicas e privadas no interesse da gestão dos recursos hídricos do Ceará; ▪ Instituir equipes para exercer a fiscalização dos recursos hídricos, identificar as infrações, autuar e enquadrar nas penalidades cabíveis elencadas nesta Lei;
Estado do Ceará	▪ Atualizar a cada quatro anos o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PLANERH.
Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH) ou Comitês de Sub-Bacias Hidrográficas	▪ Discutir e aprovar os planos de recursos hídricos de bacias e sub-bacias hidrográficas; ▪ Funções consultivas e deliberativas no âmbito regional de gestão de recursos, atuação em bacias, sub-bacias ou regiões hidrográficas, vinculados ao CONERH, cuja formação e funcionamento serão objeto de regulamentação; ▪ Atuar na totalidade de uma bacia hidrográfica, na sub-bacia hidrográfica de tributário do curso de água principal da bacia ou de tributário desse tributário e no o grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas; ▪ Promover o debate de questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação com entidades interessadas; ▪ Propor a elaboração e aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica; ▪ Arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos; ▪ Fornecer subsídios para a elaboração do relatório anual sobre a situação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica; ▪ Acompanhar a implementação do plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas; ▪ Propor ao CONERH, critérios e mecanismos na cobrança pelo uso de recursos hídricos, sugerir os valores a serem cobrados e acompanhar a aplicação dos recursos advindos desta cobrança; ▪ Estabelecer os critérios para o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo; ▪ Propor ao CONERH programas e projetos a serem executados com recursos oriundos do FUNERH; ▪ Constituir comissões específicas e câmaras técnicas definindo, no ato de criação, sua composição, atribuições e duração; ▪ Aprovar a proposta de enquadramento de corpos d'água em classes de uso preponderante das Bacias Hidrográficas.
Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH	▪ Instituição de gerenciamento de recursos hídricos de domínio do Estado ou da União; ▪ Realizar obras e serviços de operação e manutenção dos sistemas hídricos e o monitoramento dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, conforme a Política Estadual de Recursos Hídricos; ▪ Realizar estudos técnicos para implementação, efetivação e alteração das tarifas pelo uso dos recursos hídricos; ▪ Receber recursos financeiros oriundos do FUNERH, e aplicá-los nas atividades de gerenciamento dos recursos hídricos; ▪ Receber e aplicar outros recursos financeiros;

	▪ Manter atualizado o balanço da disponibilidade e demandas de recursos hídricos em sua área de atuação, comunicando os dados à SRH; ▪ Manter atualizado o cadastro de usuários de recursos hídricos; ▪ Elaborar os Planos de Gerenciamento de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas, de acordo com os respectivos Comitês para apreciação dos órgãos competentes mencionados nesta Lei; ▪ Apresentar aos Comitês para deliberação: a) estudos para o enquadramento dos corpos d'água nas classes de usos preponderantes; b) valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos e c) planos de aplicação dos recursos financeiros arrecadados com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos; ▪ Apoiar a organização de usuários com vistas à formação de Comitês de Bacias Hidrográficas e Comissões Gestoras de Sistemas Hídricos, prestando apoios técnico, administrativo e financeiro necessários ao funcionamento dos mesmos, através das Gerências de Bacias; ▪ Exercer a Secretaria Executiva dos Comitês; ▪ Elaborar o relatório de situação anual dos recursos hídricos para aprovação do CONERH e divulgação; ▪ Emitir parecer prévio, de natureza técnica, sobre pedidos de outorga de uso de recursos hídricos e de execução de obras e/ou serviços de interferência hídrica, quando solicitado pela SRH; ▪ Efetivar a cobrança pelo uso dos recursos hídricos e aplicá-la conforme suas atribuições.
Superintendência de Obras Hidráulicas – SOHIDRA (Autarquia vinculada à Secretaria dos Recursos Hídricos)	▪ Planejar, executar e acompanhar a fiscalização de obras e serviços de interferência hídrica, no âmbito da Política Estadual de Recursos Hídricos.
Município	▪ Implantação de programas através de convênios de cooperação mútua e de assistência técnica e econômico-financeira com o Estado; ▪ Aproveitamento, controle, fiscalização, manutenção e monitoramento dos recursos hídricos em seu território, através da articulação do Estado com a União, com outros Estados e com os Municípios, respeitadas as disposições constitucionais e legais.
Estados vizinhos	▪ O Poder Executivo estabelecerá convênios de cooperação técnica com os estados vizinhos para efetivação da gestão compartilhada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos de interesses comuns, com interveniência da ANA.
Prefeituras municipais, as instituições federais, estaduais e as organizações civis envolvidas com recursos hídricos, inclusive associações de usuários	▪ Participação do SIGERH em função de atribuições relevantes perante o sistema.

4.3.2.1. A Gestão dos Recursos Hídricos no Ceará

Historicamente, os problemas relacionados às águas eram solucionados com o aumento da oferta de água. Por sua vez, o aumento da oferta liberava demandas por águas reprimidas e estabelecia novos usos. Essa corrida certamente teria um limite. A mudança desse processo aconteceu, no Ceará, com a formulação da Política Estadual de Recursos Hídricos.

A oferta de água e a demanda para proporcionarem o desenvolvimento regional, foram objeto de políticas públicas dissociadas da visão sistêmica, e da integração com a qualidade das águas. Dentro dos novos paradigmas de desenvolvimento sustentável, surge o paradigma de gestão integrada dos recursos hídricos.

A gestão de águas nasce da constatação de que:

- A água é um recurso natural, escasso, limitado, essencial à vida;
- Como bem escasso, necessário também para processos produtivos, a água é dotada de valor econômico;
- Os usos das águas, e a devolução de águas usadas ao meio ambiente, têm impacto direto e significativo, na degradação da qualidade das águas, portanto, a gestão das águas não deve dissociar aspectos qualitativos de quantitativos.
- A obtenção das águas tem custo crescente e a sociedade tem capacidade limitada de pagar esses custos.

Dessa forma, considerando que o Estado do Ceará já dispõe de uma grande rede de oferta de águas (considerando as infraestruturas atuais), próxima à exaustão dos recursos locais, faz-se necessária a análise conjunta de novas ofertas e demandas por recursos hídricos e de qualidade das águas.

O quadro conceitual em gestão das águas no estado do Ceará, no contexto dos novos paradigmas de desenvolvimento sustentável e dos princípios de Dublin, iniciou em 1992 com a formulação do Plano Estadual de Recursos Hídricos (SRH, 1992) em termos dos novos paradigmas de gestão integrada dos recursos hídricos (GIRH).

No ano de 1964, a França criou uma nova Lei de Águas em busca do uso racional das águas, centrada em princípios de que a água era um bem escasso, que a gestão deveria incluir a participação dos usuários nas decisões e que as questões ambientais deveriam ser consideradas no processo. Essa lei, e seus princípios, espalharam-se pelo mundo. No Brasil muitos debates ocorreram, principalmente, nos congressos da Associação Brasileira de Recursos Hídricos. No ano de 1987 foi publicado o relatório *Brundtland,* documento intitulado “Nosso Futuro Comum” no qual foi estabelecido o conceito de desenvolvimento sustentável, como “*o desenvolvimento que satisfaz às necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades.* ”

No ano de 1989, no Simpósio de Foz do Iguaçu, a Associação Brasileira de Recursos Hídricos promulga a Carta de Foz do Iguaçu, na qual são estabelecidos os conceitos e princípios de um novo modelo de gestão de águas. Essa carta motivou os técnicos brasileiros a participarem das políticas de águas de seus estados. Dois estados partiram na frente: São Paulo estabeleceu sua política em 1991 e o Ceará, em 1992.

A Política Estadual de Recursos Hídricos do Ceará – Nova Política de Águas do Ceará (1992) - teve como objetivo proporcionar meios para que a água, como recurso essencial ao desenvolvimento institucional do Estado, fosse utilizada de forma racional e justa para a sociedade, em todo o território cearense. A justiça do uso implicava que as necessidades vitais - humana e animal - tivessem a mais alta prioridade. Como racional, entendia-se que os usos das águas fossem planejados e controlados, com a mais alta tecnologia de recursos hídricos[5] (CEARÁ, 1992).

Como consequência da implementação da Política de Águas, em 1993, foi criada a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), que tinha a atribuição de executar as funções de órgão gestor de recursos hídricos, conforme estabelecido na própria política. Desde então, a COGERH foi crescendo, e aperfeiçoando-se nas atividades de órgão gestor das águas do Estado do Ceará. Atualmente, a COGERH gerencia a rede estadual de grandes reservatórios, considerando os aspectos quantitativos e qualitativos, e incorpora a sociedade nas decisões – alocação negociada de água - por meio dos doze Comitês de Bacias Hidrográficas.

Na política cearense, a COGERH é responsável pela gestão das águas brutas, enquanto a CAGECE e algumas entidades municipais (SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto) são responsáveis pelo tratamento das águas e distribuição às populações. Esse modelo gera uma parceria para buscar soluções para vencer as secas prolongadas como a vivenciada pelo Ceará nessa década de 2010. Pode-se assim, afirmar, que a COGERH atua no sentido de dar segurança hídrica para abastecer as captações da CAGECE, a qual cabe a segurança do fornecimento de água de qualidade às populações urbanas.

Princípios, diretrizes e recomendações para a gestão de águas, estabelecidas na formulação da Política Estadual de Recursos Hídricos, continuam válidos no atual contexto estadual. Assim, recomenda-se manter e aperfeiçoar mecanismos e meios que proporcionem:

- A gestão deve ser integrada, sem dissociação dos aspectos quantitativos e qualitativos, considerando as fases aérea, superficial e subterrânea do ciclo hidrológico;
- Manter e aperfeiçoar, a elaboração de planos anuais de operação de reservatórios, com a participação qualificada dos usuários e emponderamento dos comitês de bacias hidrográficas.
- Fortalecer e incentivar processos de educação ambiental relativos aos usos parcimoniosos e racionais das disponibilidades hídricas.
- Incentivar o desenvolvimento de novas técnicas e práticas para o uso racional dos recursos hídricos, incluindo a redução do volume de água necessário aos processos produtivos, os ciclos fechados de reuso das águas e a reutilização de águas usadas.
- Proporcionar integração entre os sistemas de gestão de águas e de meio ambiente.

[5] Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará. 1992. A Nova Política de Águas do Ceará.

- Desenvolver técnicas e procedimentos para planos de segurança de águas, abrangendo as bacias hidrográficas, a adução e a distribuição das águas tratadas.

Um problema atual, que merece grande atenção, é a presença de cianobactérias em águas estocadas em reservatórios. O sistema de gestão de águas deve ficar atento para definir locais vulneráveis à eutrofização.

Principais Termos e Conceitos relacionados à Gestão dos Recursos Hídricos

Essa seção trata da definição dos principais termos e conceitos utilizados no desenvolvimento da AAE e das questões relacionados a Recursos Hídricos. As definições apresentadas foram obtidas a partir dos Planos de Recursos Hídricos do Ceará (SRH, 1992), e da literatura técnica/científica pertinente. Tratam-se dos conceitos usados para organizar a análise dos fatores críticos à decisão.

Funções hídricas: Define-se como função hídrica as ações executadas por atores do setor público e da sociedade, com vistas a solucionar problemas relacionados à oferta de água e às demandas requeridas pela sociedade, com vistas ao seu bem-estar e desenvolvimento sustentável.

Sistemas: É um conjunto de componentes funcionais, os quais interagem entre si, de diversas maneiras. Os componentes recebem impulsos, e produzem respostas. O sistema pode ser real ou planejado. As interações entre os componentes podem ser físicas, econômicas ou sociais (GRIG e LABADIE, 1978).

Sistema de recursos hídricos: Um sistema de recursos hídricos é uma combinação de equipamentos (*facilities*) de controle de água e de elementos ambientais, que trabalham em conjunto para chegar aos objetivos de gestão dos recursos hídricos (GRIGG, 1996).

Serviços ecossistêmicos (serviços ecológicos): tratam-se dos benefícios que as pessoas obtêm da natureza direta ou indiretamente, a partir das dinâmicas naturais dos ecossistemas, a fim de sustentar a vida no planeta.

Funções hídricas e hidrológicas: As funções hídricas e hidrológicas referem-se às ações da sociedade com vistas a ajustar os padrões naturais de oferta de água às demandas estabelecidas pela sociedade com vistas ao seu desenvolvimento

A gestão das águas: É constituída pelo conjunto de procedimentos organizados no sentido de solucionar os problemas referentes aos usos e ao controle das águas. O objetivo do sistema é atender, dentro das limitações impostas pela natureza e pelo meio político-econômico, a demanda por água, a partir de uma oferta limitada (CAMPOS, 2005). A gestão é executada a partir das funções oferta, demanda e preservação.

A oferta de águas: A gestão de recursos hídricos, pelo lado da oferta, consiste no aumento das disponibilidades em água, por meio da ativação das potencialidades. Entendendo-se como ativação das potencialidades o conjunto das diversas ações, em obras e serviço, que tornam as águas disponíveis, no tempo e no espaço e no padrão de qualidade, requerido pela demanda (CAMPOS, 2005).

A função oferta compreende: a construção de barragens com vista à formação de reservatórios (transporta água no tempo); a construção de adutoras e canais (transporta água no espaço); a perfuração de poços (ativa o potencial de águas subterrâneas); estações de tratamento de água (adequam a qualidade das águas fornecidas pela natureza aos padrões requeridos pela sociedade para o seu efetivo consumo e uso); a captação de águas por cisternas (ativa o potencial das águas das chuvas).

Os usos das águas: A demanda á entendida como a necessidade, ou solicitação, da sociedade, pela disponibilidade em água para atender seus objetivos de sobrevivência, de bem-estar e de desenvolvimento. A demanda, ao ser atendida, transforma-se em uso das águas. Considera-se que para o uso das águas, há um conjunto de ações a serem executadas para que as águas se tornem efetivamente útil à sociedade.

A preservação dos recursos hídricos: Essa função engloba ações preventivas e corretivas voltadas a controlar o escoamento das águas, promover a manutenção das vegetações e do solo e propiciar a criação de novas áreas verdes. Esta função também objetiva criar barreiras à poluição dos corpos hídricos (CAMPOS, 2005)

Os sistemas: Os sistemas são organizados em duas dimensões - a institucional e a relativa às estruturas físicas – os quais são aqui apresentados da maneira como foram inseridos na formulação da Política Estadual de Recursos Hídricos de 1992.

Sistema de oferta (institucional): é formado pelo conjunto de instituições que têm a competência para atuar na construção e operação de sistemas hidrológicos e hidráulicos que visem ampliar a oferta de água.

Sistema de oferta (físico): é formado pelas estruturas, naturais ou artificiais, que buscam ajustar os padrões naturais e potenciais de oferta de água, aos padrões requeridos pela sociedade, em termos de tempo, espaço e qualidade. São componentes de um sistema de oferta de águas: os reservatórios/barragens; as adutoras e os canais; as estruturas de transposição intra ou entre bacias hidrográficas; os poços e cisternas; e, as estações de tratamento de água e esgoto.

Sistema de demanda (institucional): É formado pelas instituições públicas ou particulares, por pessoas, individuais ou coletivas, que têm na água um fator de produção, sobrevivência ou bem-estar.

Sistema de demanda (físico): É formado pelas estruturas que recebem as águas, diretamente da natureza, ou das estruturas do sistema de oferta, para serem efetivamente utilizadas. São exemplos de estrutura deste sistema: as redes de abastecimento humano e as obras dos distritos de irrigação.

O sistema de preservação: O sistema de preservação, na dimensão institucional, é formado pelas instituições que buscam atuar, regulamentando e fiscalizando ações necessárias à proteção da qualidade dos corpos de água.

O Quadro a seguir presenta uma atualização do quadro de funções hidrológicas e hídricas definidas no Plano Estadual de Recursos Hídricos de 1992.

Quadro 4-1 – Atualização das Funções Hidrológicas e Hídricas definidas no Plano Estadual de Recursos Hídricos de 1992.

Funções Hídricas e Hidrológicas		
Gestão de águas		Planejamento Administração Regulamentação Fiscalização Execução Assessoria técnica
Oferta (superficial e subterrânea)		Barragens/reservatórios Adutoras e canais Transposição de bacias Poços Tratamento de águas
Demandas/usos	Consuntivos	Abastecimento humano Irrigação Abastecimento industrial Dessedentação Animal
	Não consuntivos	Geração hidrelétrica Lazer Navegação
Preservação		Planejamento Regulamentação Fiscalização Execução Assessoria Técnica Educação Ambiental

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos – SRH, 1992.

4.3.3. Política de Saneamento Básico (Abastecimento de água e esgotamento sanitário)

A Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que instituiu a Política Nacional de Saneamento Básico, segundo Pereira Jr. (2009)[6] "foi concebida de forma a abrigar todas as formas legalmente possíveis de organização institucional dos serviços de saneamento básico, coerente com as múltiplas realidades sociais, ambientais e econômicas do Brasil".

Assim, seu conteúdo deve ser observado por:

a) Titulares dos serviços públicos de saneamento básico, no planejamento e prestação desses serviços, seja diretamente ou mediante delegação (concessão ou contrato-programa com base na Lei nº 11.107/2005);
b) Prestadores de serviços públicos de saneamento básico, que atuam mediante delegação dos respectivos titulares;
c) Usuários dos serviços de saneamento básico, que têm na lei as diretrizes quanto aos seus direitos e obrigações nesse setor; e,
d) Órgãos dos governos federal, estaduais, municipais e do Distrito Federal, que desenvolvem ações de planejamento, de assessoramento institucional ou técnico, ou de fomento às ações em saneamento básico".

Em síntese:

- Define saneamento básico como o conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada do lixo urbano); drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das redes urbanas (inclusão pela Lei nº 13.308, de 2016);
- Estabelece que o saneamento básico deve ser objeto de planejamento integrado, para o qual o titular pode articular outros entes da Federação e particulares prestadores de serviços;
- Estabelece diretrizes para a prestação regionalizada de serviços de saneamento;
- Estabelece regras para contratos com particulares, incluindo a reversão de serviços e de bens a eles vinculados, quando do término de contratos de delegação (concessão ou contrato-programa);
- Fornece diretrizes gerais para a regulação dos serviços por entidades com autonomia decisória, administrativa, orçamentária e financeira; admitindo

[6] José de Sena Pereira Jr.- APLICABILIDADE DA LEI Nº 11.445/2007 – DIRETRIZES NACIONAIS PARA O SANEAMENTO BÁSICO - Consultor Legislativo da Área XI Meio Ambiente e Direito Ambiental, Organização Territorial, Desenvolvimento Urbano e Regional disponível em www.bd.camara.gov.br/bd/.../aplicabilidade_lei_11445_jose_pereira.pdf?2, acesso em 10/10/2016.

delegação a entidade estadual, de outro município ou de consórcio de municípios;
- Relaciona os direitos e obrigações mínimas de usuários e prestadores dos serviços;
- Fixa as diretrizes básicas para a cobrança pela prestação dos serviços de saneamento básico, incluindo as condições e situações em que estes podem ser interrompidos.

Em seu artigo 19 impõe que os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos de recursos hídricos das bacias hidrográficas em que os Municípios estiverem inseridos.

Ao estabelecer as diretrizes nacionais e a Política Federal de Saneamento Básico, a Lei nº 11.445/07 orienta a atuação dos órgãos federais no setor, e fixa princípios e dispositivos regulatórios a serem observados por qualquer arranjo institucional que vier a ser constituído para a prestação dos serviços, garantindo entre outros, o acesso universal; equidade; qualidade; manejo adequado para proteção da saúde e do meio ambiente; eficiência; continuidade da prestação do serviços; confiabilidade; cobrança (taxas e tarifas) e sustentabilidade econômica.

Previu também a necessária articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante.

Para agilizar os processos de licenciamento ambiental previu a possibilidade de resolução gradual dos passivos existentes antes da implantação das ETA e ETE, considerando a utilização de tecnologias apropriadas, a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas, adequando assim a legislação ambiental à situação real e às possibilidades de a sociedade investir em saneamento básico, como se pode ver na transcrição abaixo:

> *Art. 43. A prestação dos serviços atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.*
>
> *....*
>
> *§ 2º A autoridade ambiental competente estabelecerá metas progressivas para que a qualidade dos efluentes de unidades de tratamento de esgotos sanitários atenda aos padrões das classes dos corpos hídricos em que forem lançados, a partir dos níveis presentes de tratamento e considerando a capacidade de pagamento das populações e usuários envolvidos.*

No que se refere às soluções conjuntas, entre vários municípios, previu a regulamentação da prestação de serviços de saneamento básico regionalizada, criando condições estáveis para a atuação de entidades e empresas estaduais, municipais e privadas em vários municípios, otimizando recursos.

Segundo PEREIRA (2008) exige requisitos mínimos de organização institucional e normativa do titular dos serviços de saneamento básico, o que dá mais estabilidade aos contratos de delegação (concessão ou contrato-programa). ” “Exige que sejam elaborados planos de saneamento básico, compatibilizando os serviços que o compõem, além de mecanismos de controle social e de sistema de informações sobre os mesmos.

A exigência para formalização de contratos, derivada de outras leis federais como a Lei de Concessões ou das Licitações, aqui reprisada, visa reiterar segurança jurídica na prestação dos serviços a serem concessionados, evitando formas precárias de ajuste, ex-vi da transcrição abaixo:

> *Art. 10. A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.*
>
> *§ 1º Excetuam-se do disposto no caput deste artigo:*
>
> *I - os serviços públicos de saneamento básico cuja prestação o poder público, nos termos de lei, autorizar para usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que se limitem a:*
>
> a) *determinado condomínio;*
> b) *localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários;*
> *II - os convênios e outros atos de delegação celebrados até o dia 6 de abril de 2005.*

Importante registrar as condições de validade dos contratos conforme imposto pelo artigo 11 da lei em comento e que são:

> *I - a existência de plano de saneamento básico;*
>
> *II - a existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico- financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico;*

III - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização;

IV - a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.

§ 1º Os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico.

§ 2º Nos casos de serviços prestados mediante contratos de concessão ou de programa, as normas previstas no inciso III do caput deste artigo deverão prever:

I - a autorização para a contratação dos serviços, indicando os respectivos prazos e a área a ser atendida;

II - a inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados;

III - as prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas;

IV - as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo:

a) o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas;

b) a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas;

c) a política de subsídios;

V - mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços

VI - as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços.

§ 3º Os contratos não poderão conter cláusulas que prejudiquem as atividades de regulação e de fiscalização

> *ou o acesso às informações sobre os serviços contratados.*
>
> *§ 4º Na prestação regionalizada, o disposto nos incisos I a IV do caput e nos §§ 1º e 2º deste artigo poderá se referir ao conjunto de municípios por ela abrangidos.*

- A lei atribui à União a definição de potabilidade da água para abastecimento público, que já é feita pelo Ministério da Saúde.
- Propõe condições específicas para o licenciamento ambiental de unidades de tratamento de esgotos e de resíduos gerados pelos processos de tratamento de água.
- Estabelece regras para os casos de racionamento de água por deficiência de mananciais (mecanismos de contingência).

Deve-se registrar a eleição do Ministério das Cidades para coordenar, pela UNIÃO a elaboração do PLANSAB, como veio a ser feito em meados de 2013. Além disso, a Lei criou o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA, consoante artigo 53 com os objetivos de:

> *I - coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;*
>
> *II - disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;*
>
> *III - permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico.*
>
> *§ 1º As informações do Sinisa são públicas e acessíveis a todos, devendo ser publicadas por meio da internet.*
>
> *§ 2º A União apoiará os titulares dos serviços a organizar sistemas de informação em saneamento básico, em atendimento ao disposto no inciso VI do caput do art. 9º desta Lei.*

“Em suas disposições transitórias, a Lei nº 11.445/2007 trata dos critérios de reversão aos respectivos titulares de serviços concedidos antes da vigência da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995 (Lei das Concessões), com contratos vencidos ou com concessões feitas mediante instrumentos precários, como convênios entre municípios e empresas estaduais”.

Com a modificação do art. 42 da Lei Federal de Concessões, foram fixados critérios de resolução dos contratos, contendo cláusula para indenização de investimentos ainda não amortizados pela cobrança de tarifas, sendo certo sua intenção de fixar diretrizes para solucionar conflitos entre administrações municipais e estaduais.

A Política Estadual de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, Lei complementar nº162, de 20 de junho de 2016 – é coordenada pela Secretaria das Cidades, com participação da Secretaria de Recursos Hídricos e da Secretaria do Desenvolvimento Agrário, no âmbito do saneamento rural.

Conforme estabelece o seu artigo 3º inciso VII, o Plano Estadual de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário (PAAES) deve estabelecer, em a articulação das políticas, planos, programas e ações governamentais de saneamento básico com as de saúde, meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano e rural, habitação e de uso e ocupação do solo.

Em seu inciso VIII previu a integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos, com a adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento das ações de abastecimento de água e de esgotamento sanitário para o Estado.

Conforme definido em seu artigo 4º:

> *"A Política Estadual de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário consiste no apoio institucional e financeiro do Estado do Ceará para os serviços públicos de saneamento básico e tem por instrumentos: I - o Plano Estadual de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário - PAAES; II - o Fundo Estadual de Saneamento Básico - FESB; III - o Sistema de Informações em Saneamento do Estado do Ceará - SISANCE.*
>
> *§ 1º O Estado do Ceará priorizará o apoio financeiro em programas, projetos e ações de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, mantidos com recursos federais e estaduais, aos municípios cujos serviços públicos ou ações estejam integradas à Política Estadual de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário instituída por esta Lei, pelo atendimento dos seguintes requisitos:*
>
> *I - submeter-se à regulação na forma do Capítulo V;*
>
> *II - contribuir para o FESB, nos termos do Capítulo VII;*
>
> *III - encaminhar informações para o SISANCE, conforme previsto no Capítulo VIII.*
>
> *§ 2º Não receberá apoio financeiro do Estado do Ceará para fins desta lei o município que não tiver instituído, no prazo fixado em Decreto Regulamentador, o respectivo* ***Plano***

> ***Municipal de Saneamento Básico ou plano específico**, salvo para a elaboração dos próprios planos.*

A estrutura do sistema de gestão proposto pela LC 162/16 é dado pelo art. 5º que assim previu:

> *O Sistema Estadual de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário é o conjunto de agentes institucionais responsáveis pela gestão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, integrado pelas seguintes instituições:*
>
> *I - a Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE;*
>
> *II - serviços, departamentos, autarquias e empresas municipais de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, inclusive consórcios intermunicipais;*
>
> *III - empresas privadas prestadoras dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;*
>
> *IV - a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará - ARCE;*
>
> *V - agências reguladoras municipais, inclusive consórcios intermunicipais para regulação;*
>
> *VI - entidades prestadoras e gestoras de serviços rurais de abastecimento de água e esgotamento sanitário;*
>
> *VII - a Companhia de Gestão de Recursos Hídricos - COGERH;*
>
> *VIII - Secretaria das Cidades.*

O controle social no âmbito da Política Estadual de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário será exercido nos termos do artigo 20 da referida LC 162/16, através dos seguintes instrumentos:

> *I - Conselho Estadual das Cidades - ConCidades;*
>
> *II - serviços de ouvidoria;*
>
> *III - audiências e consultas públicas;*
>
> *IV - relatórios públicos de qualidade dos serviços.*
>
> *Parágrafo único. O instrumento previsto no inciso IV deste artigo consistirá na divulgação anual, de forma e linguagem acessíveis, das informações da avaliação da entidade reguladora sobre a qualidade dos serviços de abastecimento*

de água e de esgotamento sanitário por meio de indicadores de desempenho.

Por sua vez, o Sistema de Informações em Saneamento do Estado do Ceará (SISANCE) vai coletar e sistematizar dados relativos à prestação dos serviços públicos de saneamento básico, permitindo o monitoramento e avaliação da eficiência desse atendimento e das políticas públicas.

O Fundo Estadual de Saneamento Básico (FESB), vinculado à Secretaria das Cidades, tem a finalidade de constituir uma fonte de recursos de longo prazo para apoio a programas e projetos de universalização dos serviços de saneamento básico, com vistas à redução dos indicadores de pobreza no Estado do Ceará.

POLÍTICA ESTADUAL DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Lei complementar nº162, de 20 de junho de 2016.

OBJETIVOS

Universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
Melhoria das condições e da **prestação adequada** dos serviços;
Aplicação das **diretrizes nacionais** aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no âmbito do Estado do Ceará.

DIRETRIZES

Autonomia e **cooperação** entre os entes da Federação;
Acesso à água potável e ao esgotamento sanitário como direito humano e fator de **promoção da saúde**;
Interdependência entre **outorga** e **abastecimento** e priorização para o consumo humano e a dessedentação de animais;
Universalização, consubstanciada na **equidade** de acesso;
Prestação adequada e **sustentável** dos serviços públicos;
Respeito às **peculiaridades locais** e regionais na adoção de métodos, técnicas e processos da prestação de serviços;
Articulação das políticas, planos, programas e das ações governamentais de saneamento básico **com as de saúde, meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano e rural, habitação e de uso e ocupação do solo;**
Adoção da **bacia hidrográfica** como unidade de planejamento;
Prestação regionalizada para enfrentar os desafios no Estado;
Transparência das ações;
Preservação e combate à poluição de recursos hídricos por meio do uso racional da água e da energia, tratamento de efluentes e da prática do reuso;
Equilíbrio econômico-financeiro da prestação de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, em regime de eficiência;
Utilização de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos para o planejamento, a implementação e a avaliação de ações;
Fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico, como foco na formação de **recursos humanos**;
Implementação de infraestruturas e serviços comuns a municípios, mediante **mecanismos de cooperação** com o Estado;
Ações de **educação ambiental**;
Reconhecimento do **modelo associativo**, como forma sustentável de gestão do saneamento rural.

PRINCÍPIOS

Todos os princípios da PNSB estão lastreados nos objetivos e diretrizes desta LC 162/16 e que são: I – universalização do acesso; II – integralidade; III – proteção à saúde pública e à proteção do meio ambiente; IV – drenagem urbana e águas pluviais; V – técnicas adequadas as peculiaridades locais e regionais; VI – articulação com políticas de meio ambiente; da saúde, da habitação; e outras VII – combate à pobreza e erradicação da miséria; VIII – eficiência e sustentabilidade econômica; IX – transparência e controle social; X – segurança qualidade e regularidade na prestação dos serviços; XI – integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos; XII – fomento ao uso sem desperdícios.

INSTRUMENTOS

Plano Estadual de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário – PAAES;
PACTO DAS ÁGUAS;
Fundo Estadual de Saneamento Básico - FESB;
Sistema de Informações em Saneamento do Estado do Ceará – **SISANCE**;
Planos setoriais interfederativos*;
Operações urbanas consorciadas interfederativas*;
Compensação por serviços ambientais de saneamento básico prestados por município à unidade territorial urbana*;
Conselho Estadual das Cidades - ConCidades**;
Serviços de ouvidoria**;
Audiências e consultas públicas**;
Relatórios públicos de qualidade dos serviços**.

* Instrumentos de atuação do Estado do Ceará dentro dos Conselhos Deliberativos da Região Metropolitana de Fortaleza (CDM) e do Cariri (CRMC).
** Instrumentos de controle social.

Instituições Relacionadas	Competência / Atuação
Sistema Estadual de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário	
Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE	▪ Prestação de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário – Estadual.
Serviços, departamentos, autarquias e empresas municipais de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, inclusive consórcios intermunicipais	▪ Prestação de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário – Municipal (Administração Direta).
Empresas privadas prestadoras dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário	▪ Prestação de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário – Municipal (Administração Indireta).
Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará - ARCE	▪ Regulação dos serviços públicos na Política Estadual de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário (Preferencialmente); ▪ Prestar apoio e fornecer orientação aos municípios para os Planos Municipais de Saneamento Básico.
Agências reguladoras municipais, inclusive consórcios intermunicipais para regulação	▪ Estabelecer modelo, realizar reajustes e revisões de tarifa; ▪ Fiscalização dos prestadores de serviço e seus contratos.
Entidades prestadoras e gestoras de serviços rurais de abastecimento de água e esgotamento sanitário	▪ Prestação de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário – Associações Comunitárias.
Companhia de Gestão de Recursos Hídricos - COGERH	▪ Gerenciar a oferta dos recursos hídricos constantes dos corpos d'água superficiais e subterrâneos de domínio do Estado, visando a equacionar as questões referentes ao seu aproveitamento e controle; ▪ Proceder à implementação dos instrumentos da PERH com ênfase para outorga, cobrança e fiscalização; ▪ Proceder a estudos hidrológicos e de águas subterrâneas e ao monitoramento quantitativo e qualitativo; ▪ Dar suporte aos comitês de bacia hidrográfica ▪ Operar e manter a infraestrutura hídrica.
Secretaria das Cidades	▪ Coordenação e articulação institucional estadual dos serviços públicos **urbanos** e **rurais** de abastecimento e esgoto; ▪ Elaboração do **PAAES** e monitoramento do seu cumprimento; ▪ Gestão do **FESB**; ▪ Definição de metas de universalização e investimento; ▪ Fomentar a participação dos municípios e dos prestadores, inclusive para prestar informações – **SISANCE**.
Outros	
Conselho Estadual das Cidades - ConCidades	▪ Órgão colegiado de natureza deliberativa e consultiva, integrante da estrutura da Secretaria das Cidades, que tem por finalidade propor e

	deliberar sobre diretrizes e instrumentos para a formulação e implementação das políticas de gestão do solo urbano; de habitação; de saneamento ambiental; e de mobilidade e transporte urbano, tudo em consonância com a Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU); com as deliberações das Conferências Estadual e Nacional das Cidades; e com as resoluções do Conselho Estadual e Nacional das Cidades.
Conselho Gestor do Fundo Estadual de Saneamento Básico	▪ Definir montante de resgate anual do FESB e rentabilidade mínima; ▪ Estabelecer riscos assumíveis e percentuais de investimento; ▪ Aprovar investimentos.
Secretaria de Recursos Hídricos - SRH	▪ Responsável pela gestão dos recursos hídricos no estado; ▪ Parceria com a Secretaria das Cidades para o saneamento rural; ▪ Implementar programas e projetos de recursos hídricos no meio rural com impactos para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário; ▪ Alimentar o SISANCE rotineiramente com as informações relativas ao saneamento rural.
Secretaria de Desenvolvimento Agrário - SDA	▪ Responsável por projetos de assentamento rural e agricultura familiar em terras públicas estaduais; ▪ Parceria com a Sec das Cidades para o saneamento rural; ▪ Implementar programas e projetos de abastecimento de água e esgotamento sanitário no meio rural em conformidade com o AAES, e de recursos hídricos no meio rural com impactos para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário; ▪ Alimentar o SISANCE, no tocante ao saneamento rural.
Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE	▪ A SEMACE, no licenciamento ambiental, dará prioridade aos processos relacionados aos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, inclusive rurais, em todo o território do Estado; ▪ Lavratura e cobrança da multa pela falta de interligação pelo usuário, depois de 90 dias de ligação da rede.
Conselho Estadual de Meio Ambiente - COEMA	▪ Caberá ao Conselho Estadual do Meio Ambiente - COEMA, estabelecer procedimentos simplificados de licenciamento ambiental às unidades de transporte e de tratamento de esgoto sanitário, de pequeno e médio porte, exceto em áreas declaradas como ambientalmente sensíveis, conforme definido nas resoluções dos órgãos pertinentes; ▪ O COEMA estabelecerá ainda metas progressivas para que a qualidade dos efluentes de unidades de tratamento de esgotos sanitários atenda aos padrões das classes dos corpos hídricos em que forem lançados, a partir dos níveis presentes de tratamento, considerando os aspectos tarifários e a capacidade de pagamento dos usuários;
Secretaria Estadual de Meio Ambiente - SEMA	▪ A operacionalização do módulo relativo aos resíduos sólidos no SISANCE será feita pela Secretaria das Cidades, em parceria com a Secretaria de Meio Ambiente - SEMA.

4.3.4. Política de Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei 12.305/2010, trouxe definições para várias tipologias de resíduos, que deverão ser consideradas em todos os Planos de Gestão e Gerenciamento de Resíduos. Regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 2010, criou como um dos seus principais instrumentos o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Representa um marco jurídico e um importante instrumento para organizar a gestão de resíduos sólidos no Brasil, que ainda é um dos maiores desafios a serem enfrentados pelos entes federados.

São princípios assumidos pela lei:

Prevenção, Precaução, Poluidor-pagador, Protetor-recebedor, Visão Sistêmica na Gestão dos Resíduos Sólidos, Desenvolvimento Sustentável, eco eficiência, cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade, responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania, Respeito às diversidades locais e regionais, direito da sociedade à informação e ao controle social, e, Princípio da razoabilidade e da proporcionalidade.

São instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

- Os Planos de Resíduos Sólidos;
- Os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos;
- A coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- O incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- O monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;
- A cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado;
- A pesquisa científica e tecnológica;
- A educação ambiental;
- Os incentivos fiscais, financeiros e creditícios.

O Decreto nº 7.404/2010 instituiu e delegou ao Comitê Interministerial - CI, composto por 12 Ministérios e coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente, a responsabilidade de coordenar a elaboração e a implementação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

Identificação dos tipos que devem ser objeto de cuidados:

- Urbanos, domiciliares, decorrentes de limpeza urbana, resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços,
- Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico;

- Resíduos industriais,
- Resíduos de serviços de saúde,
- Resíduos da construção civil,

Obs: excetuam-se da Lei aqueles regidos por leis próprias, tais como os nucleares.

Objetivo: maior aproveitamento dos resíduos e minimização da quantidade de rejeitos, adotando a seguinte ordem de prioridade:

- Não geração;
- Redução;
- Reutilização;
- Reciclagem;
- Tratamento dos resíduos sólidos (como a compostagem, por exemplo); e,
- Disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Para alcançar os objetivos, a Lei fixa responsabilidades:

- **Individual** (consumidor disponibilizar os resíduos domésticos);
- **Compartilhada** (logística reversa); e,
- **Solidária** (contratação de serviços, não isentam de responsabilidades).

POLÍTICA ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Lei nº 16.032, de 20 de junho de 2016.

OBJETIVOS

Proteger a **saúde pública** e a **qualidade ambiental**;
Não gerar, **reduzir, reutilizar**, **reciclar** e **tratar os resíduos sólidos** e realizar a **disposição final** ambientalmente adequada dos rejeitos;
Estimular o **consumo consciente** e a adoção de **padrões sustentáveis** de produção e consumo de bens e serviços;
Adotar **sistema de controle e monitoramento de gestão** e gerenciamento integrado de resíduos sólidos, tecnologias simplificadas e de gestão logística e de tratamentos;
Adotar, desenvolver e aprimorar **tecnologias limpas** para minimizar impactos ambientais;
Reduzir o volume e a periculosidade dos **resíduos perigosos**;
Incentivar a indústria da **reciclagem** e estimular a implementação da **avaliação do ciclo de vida do produto**;
Fomentar a **gestão integrada de resíduos sólidos**; o desenvolvimento de **pesquisa**; a rota tecnológica, a implementação do **sistema de coleta seletiva nos municípios** e a **cooperação intermunicipal**;
Desenvolver articulação entre as diferentes esferas do Poder Público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a **gestão integrada de resíduos sólidos**;
Promover a regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos **serviços públicos de limpeza** urbana e de **manejo de resíduos sólidos**;
Priorizar as aquisições e contratações governamentais para produtos reciclados e recicláveis; e bens, serviços e obras;
Promover a **integração dos catadores** de materiais reutilizáveis e recicláveis e estimular a sua **organização**, por meio de incentivos financeiros, em **cooperativas e associações**;
Incentivar o desenvolvimento de **sistemas de gestão ambiental** e **empresarial** para a melhoria dos processos produtivos e o **reaproveitamento dos resíduos sólidos**, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético.

DIRETRIZES

Ordem de prioridade da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos

PRINCÍPIOS

Prevenção e a precaução, o poluidor-pagador e o protetor-recebedor, desenvolvimento sustentável, respeito às diversidades locais e regionais, razoabilidade e a proporcionalidade;
Gestão dos resíduos sólidos que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
Ecoeficiência;
Cooperação entre as diferentes esferas do Poder Público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
Reconhecimento do **resíduo sólido reutilizável e reciclável**.

INSTRUMENTOS

Planos de resíduos sólidos;
Planos de saneamento básico
Inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos
Programa de gerenciamento de resíduos da construção civil
Coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
Cooperativas ou outras formas de associação de catadores;
Sistema informatizado do monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;
Regulação dos serviços públicos
Cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado;
Pesquisa científica e tecnológica, educação ambiental e incentivos fiscais, financeiros e creditícios;
Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – **SINIR**;
Sistema de Informações em Saneamento do Estado do Ceará - **SISANCE**;
Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – **SINISA**;
Conselho Estadual das Cidades e os conselhos de meio ambiente, recursos hídricos e, no que couber, os de saúde;
Órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos;
Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos
Acordos setoriais;
Instrumentos da Política Estadual de Meio Ambiente, no que couber;
Termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta
Incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre o Estado e as municipalidades e estas entre si;
Capacitação continuada para a gestão integrada de resíduos sólidos;
Fundo Estadual do Meio Ambiente.

Instituições Relacionadas	Competência / Atuação
Municípios	▪ Gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos Estaduais do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos; ▪ Promover a integração da organização, do planejamento e execução as funções públicas de interesse comum relacionadas à gestão dos resíduos sólidos do município; ▪ Controlar e fiscalizar as atividades dos geradores sujeitas licenciamento ambiental pelo órgão municipal do SISNAMA; ▪ Definir o ente responsável pela regulação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, que poderá ser exercida por entidade municipal ou delegada a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do Estado do Ceará, explicitando no ato de delegação, em qualquer das hipóteses, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas; ▪ Organizar e manter, de forma conjunta com o Estado, o Sistema de Informações em Saneamento do Estado do Ceará - SISANCE, a ser regulamentado por ato do Poder Executivo Estadual, cujo funcionamento se dará articulado com o SINIR, SINISA e o SINIMA; ▪ Fornecer ao órgão estadual responsável pela coordenação do SISANCE todas as informações necessárias sobre os resíduos sob sua esfera de competência, na forma e na periodicidade estabelecidas em regulamento; ▪ Elaboração e a implementação de planos regionais de resíduos sólidos, ou de planos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, dar-se-á obrigatoriamente com a participação dos municípios envolvidos e não excluem nem substituem qualquer das prerrogativas a cargo dos municípios previstas por esta Lei;

	▪ Devem estruturar e manter instrumentos e atividades voltados para promover a descontaminação de áreas órfãs; ▪ Poderá instituir normas com o objetivo de conceder incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, respeitadas as limitações da Lei Complementar nº101, de 4 de maio de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal).
Estado	▪ Priorizar as iniciativas de municipalidades para soluções consorciadas ou compartilhadas entre dois ou mais municípios; ▪ Organizar e manter, de forma conjunta com os Municípios, o Sistema de Informações em Saneamento do Estado do Ceará - SISANCE, a ser regulamentado por ato do Poder Executivo Estadual, cujo funcionamento se dará articulado com o SINIR, SINISA e o SINIMA; ▪ Elaborar, sob a coordenação da Secretaria do Meio Ambiente - SEMA, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos, com vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 anos e atualização, no mínimo, a cada quatro anos; ▪ Elaborar planos regionais de resíduos sólidos, bem como planos específicos direcionados às regiões metropolitanas ou às aglomerações urbanas; ▪ Devem estruturar e manter instrumentos e atividades voltados para promover a descontaminação de áreas órfãs; ▪ Instituir normas com o objetivo de conceder incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, respeitadas as limitações da Lei Complementar nº101, de 4 de maio de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal); ▪ Adotará, mediante lei específica, mecanismos de desoneração total ou parcial da carga tributária, com a finalidade de estimular atividades econômicas relacionadas à reciclagem de resíduos sólidos, atendida a função extrafiscal do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação ICMS.
Tribunal de Contas do Estado e ao Tribunal de Contas dos Municípios	▪ Fiscalizar a execução dos recursos do Estado, por parte dos municípios, e garantir sua pertinência temática com as ações e projetos dispostos em lei.
Poder Público, o setor empresarial e a coletividade	▪ Responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Estadual de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento. ▪ Cabe ao Poder Público atuar, subsidiariamente, com vistas a minimizar ou cessar o dano, logo que tome conhecimento de evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos; ▪ O Poder Público e/ou a iniciativa privada deverão estabelecer estratégias de recebimento de medicamentos, com prazo de validade expirado ou não, provenientes de domicílios, a fim de possibilitar o tratamento ambientalmente correto dos mesmos; ▪ O Poder Público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento.
Titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos	▪ Responsável pela organização e prestação direta ou indireta dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observados o respectivo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, a Lei nº11.445, de 5 de janeiro de 2007, e as disposições desta Lei e seu regulamento; ▪ Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada; ▪ Adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis provenientes dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos; ▪ Estabelecer sistema de coleta seletiva, priorizando a inclusão de catadores, inclusive, responsabilizando-se pela implantação de Centros de Triagem; ▪ Articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis advindos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos; ▪ Realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial; ▪ Implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido; ▪ Disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos; ▪ Priorizar a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação.
Pessoas físicas ou jurídicas (art. 20)	▪ Implementar e operacionalizar integralmente o plano de gerenciamento de resíduos sólidos aprovado pelo órgão competente.
Pessoas jurídicas que operam resíduos perigosos	▪ São obrigadas a se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos e também são obrigadas a elaborar plano de gerenciamento de resíduos perigosos e submetê-lo ao órgão competente do SISNAMA e, se couber, do SNVS; ▪ Manter o registro atualizado e facilmente acessível de todos os procedimentos relacionados à implementação e à operacionalização

	do plano; ▪ Informar anualmente ao órgão competente do SISNAMA e, se couber, do SNVS, sobre a quantidade, a natureza e a destinação temporária ou final dos resíduos sob sua responsabilidade; ▪ Adotar medidas destinadas a reduzir o volume e a periculosidade dos resíduos sob sua responsabilidade, bem como a aperfeiçoar seu gerenciamento; ▪ Informar imediatamente aos órgãos competentes sobre a ocorrência de acidentes ou outros sinistros relacionados aos resíduos perigosos; ▪ Assegurar o acesso para a inspeção das instalações e dos procedimentos relacionados à implementação e à operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos perigosos, sempre que solicitado pelos órgãos competentes do SISNAMA e do SNVS.
Fabricantes, Importadores, Distribuidores e Comerciantes	▪ Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada; ▪ Investimento no desenvolvimento, na fabricação e na colocação no mercado de produtos; ▪ Divulgação de informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos; ▪ Recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada e/ou produtiva, no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa; ▪ Compromisso de, quando firmados acordos ou termos de compromisso com o município, participar das ações previstas no plano municipal e/ou regional de gestão integrada de resíduos sólidos, no caso de produtos ainda não inclusos no sistema de logística reversa; ▪ Obrigação de estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, pilhas e baterias, pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes; medicamentos e outros insumos para saúde; ▪ Implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados; ▪ Disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis; ▪ Atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens). ▪ Com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa, manterão atualizadas e disponíveis ao órgão estadual competente e a outras autoridades informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.
Importadores	▪ Darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do SISNAMA e, se houver, pelo plano municipal e/ou regional de gestão integrada de resíduos sólidos;
Fabricantes	▪ As embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem; ▪ Darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do SISNAMA e, se houver, pelo plano municipal e/ou regional de gestão integrada de resíduos sólidos;
Distribuidores	▪ Deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e das embalagens a que se referem os agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; embalagens com conteúdo perigoso; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes; medicamentos e outros insumos para saúde e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa;
Comerciantes	▪ Deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e das embalagens a que se referem os agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; embalagens com conteúdo perigoso; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes; medicamentos e outros insumos para saúde e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa;
Consumidores	▪ Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada; ▪ Deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; embalagens com conteúdo perigoso; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus

	resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes; medicamentos e outros insumos para saúde e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa; ▪ Acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e disponibilizar adequadamente os resíduos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução, sempre que estabelecido o sistema de coleta seletiva pelo plano municipal e/ou regional de gestão integrada de resíduos sólidos.
Geradores de resíduos da construção civil	▪ Obrigam-se a atender às prioridades de uso produtivo dos resíduos gerados, destinados a cadeia produtiva do próprio setor ou setores afins.

4.3.5. Política de Mudanças Climáticas

O art. 3º da Lei nº 12.187/2009 estabelece diretrizes e princípios a serem observados na execução da Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC.

Dentre os princípios, faz-se menção aos princípios da precaução, da prevenção, da participação cidadã, do desenvolvimento sustentável e o das responsabilidades comuns, porém diferenciadas.

Dentre as diretrizes, estabeleceu-se a obrigação de todos, coletividade e poder público, de atuar em benefício das presentes e futuras gerações, para a redução dos impactos decorrentes das interferências antrópicas sobre o sistema climático.

Tal dispositivo nada mais é do que um desdobramento da obrigação constitucional dirigida à coletividade e ao poder público para a defesa e a preservação do meio ambiente em favor da presente e das futuras gerações prevista no art. 225, caput, da Constituição.

Também se constitui como uma das diretrizes da Política Nacional sobre Mudança do Clima, a obrigação de serem tomadas medidas para prever, evitar ou minimizar as causas da mudança climática com origem antrópica no território nacional. A condição imposta para tanto é a de que haja razoável consenso científico e técnico sobre o assunto.

A terceira e última diretriz prevista no art. 3º é a de que as medidas para a execução da Política Nacional sobre Mudança do Clima deverão levar em conta o princípio da igualdade material, ou seja, deverão ser considerados as diferentes realidades socioeconômicas dos envolvidos e distribuídos os encargos e ônus entre os setores econômicos e as populações.

Em seu artigo 5º a lei expressamente define mais diretrizes tais como:

- Os compromissos assumidos pelo Brasil na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, no Protocolo de Quioto e nos demais documentos sobre mudança do clima dos quais vier a ser signatário;
- As estratégias integradas de mitigação e adaptação à mudança do clima nos âmbitos local, regional e nacional;
- O estímulo e o apoio à participação dos governos federal, estadual, distrital e municipal, assim como do setor produtivo, do meio acadêmico e da sociedade civil organizada, no desenvolvimento e na execução de políticas, planos, programas e ações relacionados à mudança do clima;
- A utilização de instrumentos financeiros e econômicos para promover ações de mitigação e adaptação à mudança do clima,
- O apoio e o fomento às atividades que efetivamente reduzam as emissões ou promovam as remoções por sumidouros de gases de efeito estufa;
- A promoção da cooperação internacional no âmbito bilateral, regional e multilateral para o financiamento, a capacitação, o desenvolvimento, a transferência e a difusão de tecnologias e processos para a implementação de

ações de mitigação e adaptação, incluindo a pesquisa científica, a observação sistemática e o intercâmbio de informações;
- O estímulo e o apoio à manutenção e à promoção de práticas, atividades e tecnologias de baixas emissões de gases de efeito estufa; bem como de padrões sustentáveis de produção e consumo.

Os objetivos deverão estar em consonância com o desenvolvimento sustentável a fim de buscar o crescimento econômico, a erradicação da pobreza e a redução das desigualdades sociais.

São eles:

- A compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a proteção do sistema climático;
- A redução das emissões antrópicas de gases de efeito estufa em relação às suas diferentes fontes;
- O fortalecimento das remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa no território nacional;
- A implementação de medidas para promover a adaptação à mudança do clima pelas 3 (três) esferas da Federação, com a participação e a colaboração dos agentes econômicos e sociais interessados ou beneficiários, em particular aqueles especialmente vulneráveis aos seus efeitos adversos
- A preservação, a conservação e a recuperação dos recursos ambientais, com particular atenção aos grandes biomas naturais tidos como Patrimônio Nacional;
- A consolidação e a expansão das áreas legalmente protegidas e ao incentivo aos reflorestamentos e à recomposição da cobertura vegetal em áreas degradadas;
- O estímulo ao desenvolvimento do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões - MBRE.

A Lei nº 12.187/2009 instituiu os instrumentos da Política Nacional sobre Mudança do Clima, que podem ser divididos em institucionais, econômicos e técnico-científicos.

Os instrumentos institucionais são: o Plano Nacional sobre Mudança do Clima, o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, os Planos de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento nos biomas, a Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, as resoluções da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima, a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, o Fórum Brasileiro de Mudança do Clima, a Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais – Rede Clima e a Comissão de Coordenação das Atividades de Meteorologia, Climatologia e Hidrologia.

Os instrumentos econômicos são: medidas fiscais e tributárias destinadas a estimular a redução das emissões e remoção de gases de efeito estufa; linhas de crédito específicas de agentes financeiros públicos e privados; desenvolvimento de linhas de pesquisa por agências de fomento e mecanismos financeiros e econômicos referentes à mitigação da mudança do clima e à adaptação aos efeitos da mudança

São instrumentos de caráter técnico-científico: os registros, inventários, estimativas, avaliações e quaisquer outros estudos de emissões de gases de efeitos estufa e de suas fontes, elaboras com base em informação e dados fornecidos por entidades públicas e privadas, o monitoramento climático nacional, os indicadores de sustentabilidade, o estabelecimento de padrões ambientais e de metas, quantificáveis e verificáveis, para a redução de emissões antrópicas por fontes e para as remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa e a avaliação de impactos ambientais sobre o microclima e o macroclima.

POLÍTICA ESTADUAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA – PEMC

Projeto de Lei Nº 36/2014.

OBJETIVOS

Compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a proteção do sistema climático;
Redução das emissões antrópicas de gases de efeito estufa;
Fortalecimento das **remoções antrópicas** por sumidouros de gases de efeito estufa;
Implementação de medidas para promover a **adaptação** à mudança do clima pelo Estado e Municípios, com a participação e a colaboração dos agentes econômicos e sociais interessados ou beneficiários;
Preservação, **conservação** e **recuperação** dos recursos ambientais, com particular atenção aos **biomas naturais**;
Consolidação e expansão das **áreas legalmente protegidas** e ao incentivo aos **reflorestamentos** e à **recomposição da cobertura vegetal** em áreas degradadas.

DIRETRIZES

Contribuir com os compromissos assumidos pelo Brasil na **Convenção-Quadro das Nações Unidas**, no **Protocolo de Quioto** e nos demais documentos;
Estratégias integradas de **mitigação** e **adaptação** à mudança do clima nos âmbitos local, regional e Estadual;
Utilização de **instrumentos financeiros** e **econômicos** para promover ações de **mitigação** e **adaptação**;
Estímulo e o apoio à participação dos governos federal, estadual e municipal, assim como do setor produtivo, do meio acadêmico e da sociedade civil organizada, no desenvolvimento e na execução de **políticas**, **planos**, **programas** e **ações** relacionados à mudança do clima;
Promoção e o desenvolvimento de pesquisas científico-tecnológicas, e difusão de tecnologias, processos e práticas;
Identificação e articulação de **instrumentos de ação governamental** já estabelecidos com esta Política;
Apoio e o fomento às atividades que efetivamente reduzam as emissões ou promovam as remoções por sumidouros de gases de efeito estufa;
Promoção da **cooperação nacional** e **internacional** para o financiamento, capacitação, desenvolvimento, transferência e difusão de tecnologias e processos para a implementação de ações de mitigação e adaptação, incluindo a pesquisa científica, a observação sistemática e o intercâmbio de informações;

PRINCÍPIOS

- Princípios da precaução, da prevenção, da participação cidadã, do desenvolvimento sustentável e da cooperação internacional.

INSTRUMENTOS

Plano Estadual Sobre Mudança do Clima;
Planos de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento nos biomas Caatinga e Mata Atlântica;
Resoluções da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima;
Medidas fiscais e tributárias destinadas a estimular a redução das emissões e remoção de gases de efeito estufa, incluindo alíquotas diferenciadas, isenções, compensações e incentivos, a serem estabelecidos em lei específica;
Linhas de crédito e financiamento específicas de agentes financeiros públicos e privados;
Desenvolvimento de linhas de pesquisa por agências de fomento;
Dotações específicas para ações em mudança do clima no orçamento do Estado;
Mecanismos financeiros e econômicos referentes à mitigação da mudança do clima e à adaptação aos efeitos da mudança do clima que existam no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima e do Protocolo de Quioto, assim como os mecanismos financeiros e econômicos no âmbito nacional, estadual e municipal.
Medidas existentes, ou a serem criadas, que estimulem o desenvolvimento de processos e tecnologias, que contribuam para a redução de emissões e remoções de gases de efeito estufa, bem como para a adaptação, dentre as quais o estabelecimento de critérios de preferência nas licitações e concorrências públicas, compreendidas aí as parcerias público-privadas e a autorização, permissão, outorga e concessão para exploração de serviços públicos e recursos naturais, para as propostas que propiciem maior economia de energia, água e outros recursos naturais e redução da emissão de gases de efeito estufa e de resíduos;
Registros, inventários, estimativas, avaliações e quaisquer outros estudos de emissões de gases de efeito estufa e de suas fontes;
Medidas de divulgação, educação e conscientização;
Monitoramento climático do Estado Ceará;
Indicadores de sustentabilidade;
Avaliação de impactos ambientais sobre o microclima e o macroclima.

Instituições Relacionadas	Competência / Atuação
Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente - Conpam	▪ Extinto pela Lei nº 15.773, de 10 de março de 2015, com a criação da Secretaria Estadual de Meio Ambiente – SEMA.
Superintendência Estadual do Meio Ambiente – Semace (Vinculada à Secretaria do Meio Ambiente (Sema) - Lei nº 15.773, de 10 de março de 2015)	▪ Órgão Seccional do Estado do Ceará (integrante do Sistema Nacional de Meio Ambiente); ▪ Executar a Política Estadual de Controle Ambiental do Ceará, dando cumprimento às normas estaduais e federais de proteção, controle e utilização racional dos recursos ambientais e fiscalizando a sua execução; ▪ Estabelecer os padrões estaduais de qualidade ambiental; ▪ Administrar o licenciamento de atividades poluidoras do Estado do Ceará; ▪ Estabelecer o zoneamento ambiental do Estado do Ceará; ▪ Controlar a qualidade ambiental do Estado, mediante levantamento e permanente monitoramento dos recursos ambientais; ▪ Adotar as necessárias medidas de preservação e conservação de recursos ambientais, inclusive sugerir a criação de áreas especialmente protegidas, tais como, Estações, Reservas Ecológicas e áreas de relevante interesse ecológico e Parques Estaduais; ▪ Exercer o controle das fontes de poluição; ▪ Aplicar, no âmbito do Estado do Ceará, as penalidades por infrações à legislação de proteção ambiental, Federal e Estadual; ▪ Baixar as normas técnicas e administrativas necessárias a regulamentação da Política Estadual de Controle Ambiental com prévio parecer do Conselho Estadual do Meio Ambiente; ▪ Promover pesquisas e estudos técnicos no âmbito da proteção ambiental; ▪ Desenvolver programas educativos; ▪ Celebrar convênios, ajustes, acordos e contratos com entidades públicas e privadas, nacionais ou internacionais para execução de atividades ligadas aos seus objetivos; ▪ Executar outras atividades correlatas; ▪ Baixar, por Portaria, as normas administrativas necessárias ao estabelecimento dos prazos de validade das licenças; ▪ Outorgar as Licenças Prévias, de Instalação e de Operação, com

	observância dos critérios e padrões estabelecidos em Regulamento, nas normas dele decorrentes e, no que couber, nas normas e padrões estabelecidos pela legislação federal pertinente, após ouvido o COEMA; ▪ Ficam transferidas para a SEMACE todas as atribuições da Superintendência de Desenvolvimento do Estado do Ceará - SUDEC, pertinentes ao Meio Ambiente e poluição; ▪ Ação fiscalizadora, sendo assegurada aos agentes credenciados da SEMACE a entrada, a qualquer dia e hora, e a permanência pelo tempo que se fizer necessário, em estabelecimentos públicos ou privados; ▪ Os preços para análise dos pedidos das licenças, do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental, Relatório de Controle Ambiental, assim como para emissão de pareceres técnicos e execução de serviços serão estabelecidos por Portaria da SEMACE.
Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior - Secitece	▪ Planejar, coordenar, fiscalizar, supervisionar e integrar as ▪ Atividades pertinentes à Educação Superior, à pesquisa científica, à inclusão digital, à inovação e ao desenvolvimento tecnológico no âmbito do Estado; ▪ Formular e implementar as políticas do Governo no setor, de acordo com as diretrizes estabelecidas pelo Conselho Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (CECT&I); ▪ Planejar, coordenar, supervisionar, fiscalizar e integrar junto aos diversos Órgãos/Entidades do Governo as atividades pertinentes à Educação Profissional; ▪ Exercer outras atribuições necessárias ao cumprimento de suas finalidades, nos termos do Regulamento.
Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - Funceme	▪ Desenvolvimento de tecnologias, pesquisas aplicadas e para a criação, manutenção e constante expansão de banco de dados, gerando todo um conjunto de informações meteorológicas, climatológicas, geográficas, ambientais, hidrográficas, e sobre a cobertura vegetal e solos do Estado do Ceará. Para tanto, desenvolve projetos e mantém convênios e acordos de cooperação técnica com diversos órgãos em nível Estadual, Nacional e Internacional.

4.4. Principais Atores e Fóruns de Decisão

Os principais atores e fóruns de decisão abaixo identificados responsáveis pela aplicação das políticas públicas aqui relacionadas, em suas diferentes etapas, e que devem manter um firme relacionamento institucional são:

- Instituições Financeiras e Multilaterais de Fomento;
- Grandes Usuários (de recursos hídricos) e Potenciais Geradores de Resíduos e Efluentes;
- Instituições do governo federal (saneamento, saúde, sociais, desenvolvimento urbano, recursos hídricos e meio ambiente);
- Empresários e suas associações representativas (construtoras, projetistas, fornecedores de materiais e equipamentos);
- Instituições do governo federal responsáveis pela política econômica;
- Prefeituras Municipais;
- Governos Estaduais;
- Ministério Público;
- Entidades de Defesa do Consumidor;
- Conselhos e Comitês; e,
- Prestadores de Serviço.

No PLANSAB o caráter político-institucional analisado nas políticas de meio ambiente, de recursos hídricos, saneamento e resíduos sólidos considera em seus processos de tomada de decisão e nas deliberações de seus conselhos a existência de campo político e reafirma tais temas como elemento estruturantes da cidade. Neste sentido, a política e a gestão dos serviços de melhoria ambiental e de saneamento básico são corresponsáveis pela dinâmica de valorização do solo urbano, incidem sobre o processo de segregação social no território e podem perpetuar as diferenças sociais.

Conforme analisado pelo MinC (2011), "*a própria concepção política de campo, como fórum de discussão e decisão, que tem a ver como os agentes se organizam e se movimentam, em torno dos interesses que defendem, nas ações de deliberação e de gestão, abrange necessariamente a estrutura administrativa e burocrática do Estado", que "fagocita" as representações civis para legitimar suas decisões*".

Os diferentes capitais (econômico, cultural, político, técnico, intelectual, social) que os agentes detêm, engendram situações de alianças e consensos ou de confrontos e conflitos.

Referido estudo deixa claro que, "*apesar da existência e do funcionamento de instancias institucionalizadas de participação e de controle social, a política ainda é fundamentalmente determinada pelos gabinetes de ministros e secretários, e tem, nas emendas parlamentares, uma forma ainda importante de sua operação*".

Entre outros aspectos, contribui para tanto, a necessária capilaridade das políticas públicas, imposta pelas leis que as instituíram, que institucionalizam na base de seus sistemas de gestão os municípios e seus conselhos sociais e espaços de discussão e tomada de decisão, sem considerar que as prefeituras são, em muitos casos, extremante carentes de toda a sorte de recursos, e que precisam ser fortalecidas tanto

para planejar como para executarem os serviços requeridos pela lei e pela sociedade local que por sua vez, não é organizada e não tem capacidade de participar de modo efetivo, no controle das ações governamentais.

Parece que este se constitui no principal desafio a ser enfrentado, no desenho de um modelo institucional calcado na integração setorial, no exercício efetivo do pacto federativo e no fortalecimento das esferas pública e das representações civis de interesse público, como lugar de deliberação.

Além disso, observa-se que a setorialização de políticas públicas, característica comum a vários sistemas nacionais existentes deve ser evitada, sendo certo que a alocação do sistema nacional de saneamento, como parte do sistema de desenvolvimento urbano (ou como subsistema deste), só terá intersetorialidade se vier a integrar-se com as estruturas de gestão e sistemas de representação já existentes na política de meio ambiente e de recursos hídricos, que alcançaram essa interação, muito embora, entre níveis de governo, a inter instucionalidade precise ser reforçada.

Como observado pelo MinC (2011), "*nesta linha, devem ser formulados mecanismos de coerção e de incentivo, para que a cooperação interfederativa seja, de fato, praticada entre os níveis de governo, pois na inércia os entes não cooperam*".

Os planos de gestão da água bruta, de abastecimento de água tratada, de esgotamento sanitário, de manejo dos resíduos sólidos, de mudanças climáticas só serão constituídos como importante espaço de articulação institucional, integração setorial e de democratização do processo decisório, se observarem e utilizarem como elo fundamental os espaços de discussão e decisão centrados nas estruturas de gestão do meio ambiente e dos recursos hídricos, ainda que a coordenação das ações de saneamento seja ditada pelo ConCidades – Conselho Estadual das Cidades - sob a égide da Secretaria das Cidades[7].

Entretanto, até mesmo nesses fóruns de discussão e tomada de decisão, o fortalecimento das prefeituras e da sociedade civil deve acontecer, especialmente, para observar que todos os planos, programas e projetos que fazem interface com o saneamento tenham este potencial de articulação, não permitindo conforme apontado pelo MCIDADES (2011) *"planos enclausurados em sua própria lógica institucional, que não conversam entre si, não dialogam em termos de escalas territoriais, não estabelecem dinâmicas que estejam além do seu próprio território e campo imediato de intervenção".*

Uma das ações de fortalecimento para o caso específico do saneamento básico, conta com o apoio das previsões da Lei nº 11.445/2007 e da Lei nº 11.107/2005, sobre os Consórcios Públicos e a Gestão Associada dos Serviços, onde foram dados os requisitos normativos

[7] O ConCidades do Ceará tem por finalidade, segundo o art.2º da Lei 14.558/2009, formular, estudar, propor e deliberar diretrizes e instrumentos para a política de desenvolvimento urbano e integração regional com envolvimento da sociedade e articulação das políticas de gestão do solo urbano, de habitação, saneamento ambiental, mobilidade e transporte urbano, em consonância com as deliberações das Conferências Estadual e Nacional das Cidades e Resoluções do Conselho Estadual e Nacional das Cidades.

para a formulação, implementação, acompanhamento e avaliação de planos que sejam necessariamente integrados e participativos e alcancem os níveis nacional, regional e local.

A LC 162/16 do Estado do Ceará seguiu essa orientação conforme se vê de forma expressa em seus artigos 5º, incisos II e V; 9º e 15º, inciso II.

Vale considerar que os estudos feitos (MCID, 2011) para apoiar o PLANSAB, sobre o papel da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA/MCid), que podem ser aplicados à situação da Secretaria Estadual das Cidades, apontam para as seguintes questões:

- A capacidade e as dificuldades enfrentadas no exercício de sua missão e principalmente, da sua função como coordenadora das ações de saneamento em face da pluralidade de órgãos e instituições que atuam no saneamento;
- A tensão que normalmente se estabelece, entre as funções de coordenação e de intersetorialidade, muitas vezes motivada por disputas de espaços de poder, dentro do próprio governo;
- Os impactos deste arranjo institucional para a relação federativa, em particular, para os municípios que buscam acesso a recursos, assistência técnica, capacitação, entre outros tipos de orientação, que, por si, demandam conhecimento sobre a tramitação institucional a ser feita e atendimento a procedimentos específicos; e,
- O tema da tarifa social, sob a perspectiva da universalização do acesso e da sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços.

4.5. Intersetorialidade: Recursos Hídricos e Meio Ambiente, Política Urbana, Saúde Pública e Matriz Institucional

Conforme apontado pelo estudo elaborado no âmbito do Pacto das Águas, intitulado Cenário Atual dos Recursos Hídricos do Ceará (2008):

> *"A organização institucional do poder público brasileiro nos seus diferentes níveis, Federal, Estadual e Municipal, caracteriza-se pela setorialização das suas instituições. Geralmente esse modelo, quando alterado a nível nacional, reflete-se nos Estados e Municípios com a criação de organismos homônimos.*
>
> *Há muitas vezes, uma tendência desses órgãos de serem cada vez mais setorializados. Quando da formulação e implementação das políticas públicas, estas, por sua vez, resultam, também, em ações setorializadas perdendo, assim, a visão de conjunto ou de integração das ações, em um espaço territorial, para solução de problemas comuns e interdependentes.*
>
> *Atualmente, a função planejamento acha-se desvirtuada, uma vez que se volta, com maior ênfase, às questões puramente orçamentárias relativas à construção das obras físicas, deixando em segundo plano, ou simplesmente não considerando, estudos, pesquisas, coordenação de ações, acompanhamento e avaliação de resultados. Por isso, a integração institucional é cada vez mais difícil.*

Na área de recursos hídricos essa questão tem reflexos ainda mais graves, pois a preocupação com a água enquanto elemento vital que interfere em todos os campos da atividade humana, como infraestrutura, meio ambiente, saúde, educação, produção agrícola e industrial, necessita estar inserida, tanto na formulação das demais políticas públicas como nas ações executivas, mas não é isto o que vem ocorrendo.

É com a visão de gestão integrada que a Política Nacional e Estadual de Recursos Hídricos define a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão, onde devem interagir de forma descentralizada e participativa, as demais políticas públicas e as intervenções do setor privado.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos, assim como os Planos de Bacias, instrumentos de gestão de recursos hídricos definidos pela legislação que rege esses recursos, tem como objetivo maior, possibilitar a integração de ações, e intervenções institucionais e privadas em uma bacia hidrográfica, entretanto, a forma como vem se organizando o Estado brasileiro em termos de planejamento, orçamento e gestão, significa um sério entrave no que se refere a integração das políticas públicas, em especial a consolidação de um sistema de gestão de recursos hídricos eficiente."

Duas questões impõem-se nessa discussão:

- A inter setorialidade proposta já foi parcialmente alcançada pela PERH e PEMA, e está presente não só na montagem de seus conselhos sociais como também na oitiva das instituições que os demandam, respectivamente, durante os processos de outorga do direito de uso da água e cobrança pelos volumes captados ou lançamentos pretendidos de efluentes (onde a CAGECE se habilita para uso do recurso hídrico como grande usuária); e nos processos de zoneamento e licenciamento ambiental onde a SEMA e SEMACE atuam respectivamente, auxiliando a criar condições para que o saneamento básico se otimize na regiões ainda sem serviços dessa natureza.

- Isto quer dizer que a Secretaria das Cidades deve interagir com essas Secretarias de Estado e o ConCidades deve acompanhar suas pautas para inserir nestas as questões relativas ao abastecimento d´água, esgotamento sanitário e coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos.

Conforme apontado naquele estudo:

- Na Lei nº 11.445/2007 (PNSB), o significado do **conceito de intersetorialidade** está contemplado como um dos princípios arrolados no art.2º, particularmente no inciso VI, que remete a "articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante".

- **A compatibilização dos planos setoriais é central na construção de uma agenda comum**. “Na interface com a gestão dos recursos hídricos, a garantia da disponibilidade da água para o abastecimento condiciona as atividades do setor de saneamento. Uma situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos, que obrigue a adoção de um racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, gera impactos para os serviços de saneamento. Em áreas urbanas o setor de saneamento é o maior usuário dos recursos hídricos, tanto para o abastecimento, quanto para o lançamento de águas servidas e águas pluviais. ”

De acordo com o MinC (2011), “*sabemos que o setor de recursos hídricos e o do meio ambiente dispõem, há mais tempo, de robusto ordenamento jurídico-legal e de uma arquitetura institucional melhor definida e, em decorrência, constituem sistemas mais consolidados e, portanto, impõem de certa forma, suas lógicas institucionais às iniciativas de integração com outras políticas públicas. A institucionalidade que ancora esses setores sob a forma de sistema”* pode ser entendida como um aspecto que pode auxiliar a integração necessária dentre setores responsáveis pela qualidade da água com ênfase para o setor de saneamento.

No que se refere à gestão das águas, sua consolidação pode ser aferida pela implementação da Política de Recursos Hídricos no nível dos estados brasileiros, que contam com legislação própria, e implementaram suas estruturas de gestão e planos de bacia hidrográfica, nos mesmo moldes federais para os rios de seus domínios instalando comitês de bacia e respectivas agências, sendo certo que no Estado do Ceará, esse alinhamento, na base do sistema hídrico já ocorre.

Pela legislação própria, o setor atua como fonte complementar para o financiamento do setor de saneamento, levando-se em conta os benefícios trazidos para a própria bacia hidrográfica: parte dos recursos oriundos da cobrança de outorga e de controle da poluição financia projetos e ações de saneamento, em particular para o esgotamento sanitário e de drenagem urbana.

De acordo com a Lei Federal no 9.433/1997 (PNRH) e a Lei Estadual no 14.844/2010 (PERH), há a fixação da bacia hidrográfica como unidade de planejamento, tornando importante a interação dos planos setoriais com a elaboração do plano diretor das bacias hidrográficas.

Entre os planos setoriais, que devem ser integrados no território municipal, podem ser citados o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, o Plano Municipal de Saneamento Básico, o Plano Diretor Municipal, Plano Local de Habitação de Interesse Social. Enquanto todos esses deveriam ser elaborados e executados de forma integrada ao plano diretor da (s) bacia (s) hidrográfica (s) a (s) qual (is) o município pertence e tem participação no (s) respectivo (s) comitê (s) de bacia (s).

A interface com a SEMA e a SEMACE é integral posto que a viabilidade de localização das ETA, ETE e dos aterros sanitários; suas tecnologias e os impactos socioambientais são tratados por meio de zoneamentos e licenciamento ambiental. Além disso, o Fundo Estadual de Meio Ambiente patrocina ações e projetos de saneamento ambiental, priorizando áreas de relevância ambiental.

No que tange à questão dos resíduos sólidos, conforme o MinC (2011), "*o desenho institucional da gestão de resíduos sólidos, no âmbito do governo federal impõe vários desafios na medida em que responsabiliza o MMA e o MCid, em ações que devem ser necessariamente articuladas e complementares*".

Contudo, observa-se que a PNSB só atinge parcialmente a gestão dos resíduos sólidos conforme apontado por Campos (2009), tendo como abrangência o "conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas" (art. 3º, alínea "c").

Por meio do Decreto Federal no 8.629, de 31 de dezembro de 2015, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da Administração Pública federal, após 31 de dezembro de 2017, quando destinados a serviços de saneamento básico. De acordo com a legislação, compete ao município elaborar o Plano Municipal de Saneamento.

Quanto aos planos de resíduos sólidos, de acordo com o Decreto Federal n.º 7.404/2010, são considerados o Plano Nacional de Resíduos Sólidos; os planos estaduais de resíduos sólidos; os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, os planos intermunicipais de resíduos sólidos, os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos e os planos de gerenciamento de resíduos sólidos - todos fazem parte do saneamento básico.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece que os municípios que dispuserem lixo a céu aberto, após agosto de 2014, passariam a responder por crime ambiental. No entanto, por força de artigo incluído na MP 651/2014 esse encerramento poderá ser prorrogado até 2018.

Por sua vez, a Lei Estadual de Resíduos Sólidos, reeditada sob o nº 16.032, de 20 de junho de 2016, além do Plano Municipal de Resíduos Sólidos nomeia como um de seus instrumentos o Plano Municipal de Saneamento Básico.

4.6. Situação de Elaboração dos Planos Municipais

Dentro do contexto brasileiro, em que as políticas ambientais possuem desdobramento nos três níveis de governo (Federação, Estados e Municípios), faz-se importante o aprofundamento com relação ao desenvolvimento dos planos setoriais municipais. Com tal afirmação pretende-se ressaltar o papel dos municípios na implementação das políticas que influenciam diretamente na qualidade das águas no estado do Ceará, isso, pois recai sobre a competência municipal a elaboração e implementação dos planos setoriais que agem ao nível mais próximo da sociedade e, consequentemente, das atividades com maior potencial de impacto sobre as águas.

Primeiramente, destaca-se dentro dos planos setoriais municipais o Plano Diretor Municipal – PDM, instituído pela Constituição Federal (art. 182), pois constitui instrumento básico de ordenamento territorial e, como definido no Estatuto das Cidades (Lei nº 10.257/2001, art.40 § 2º), é parte integrante do processo de planejamento municipal, devendo o plano plurianual,

as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual dos municípios incorporar as diretrizes e as prioridades nele contidas.

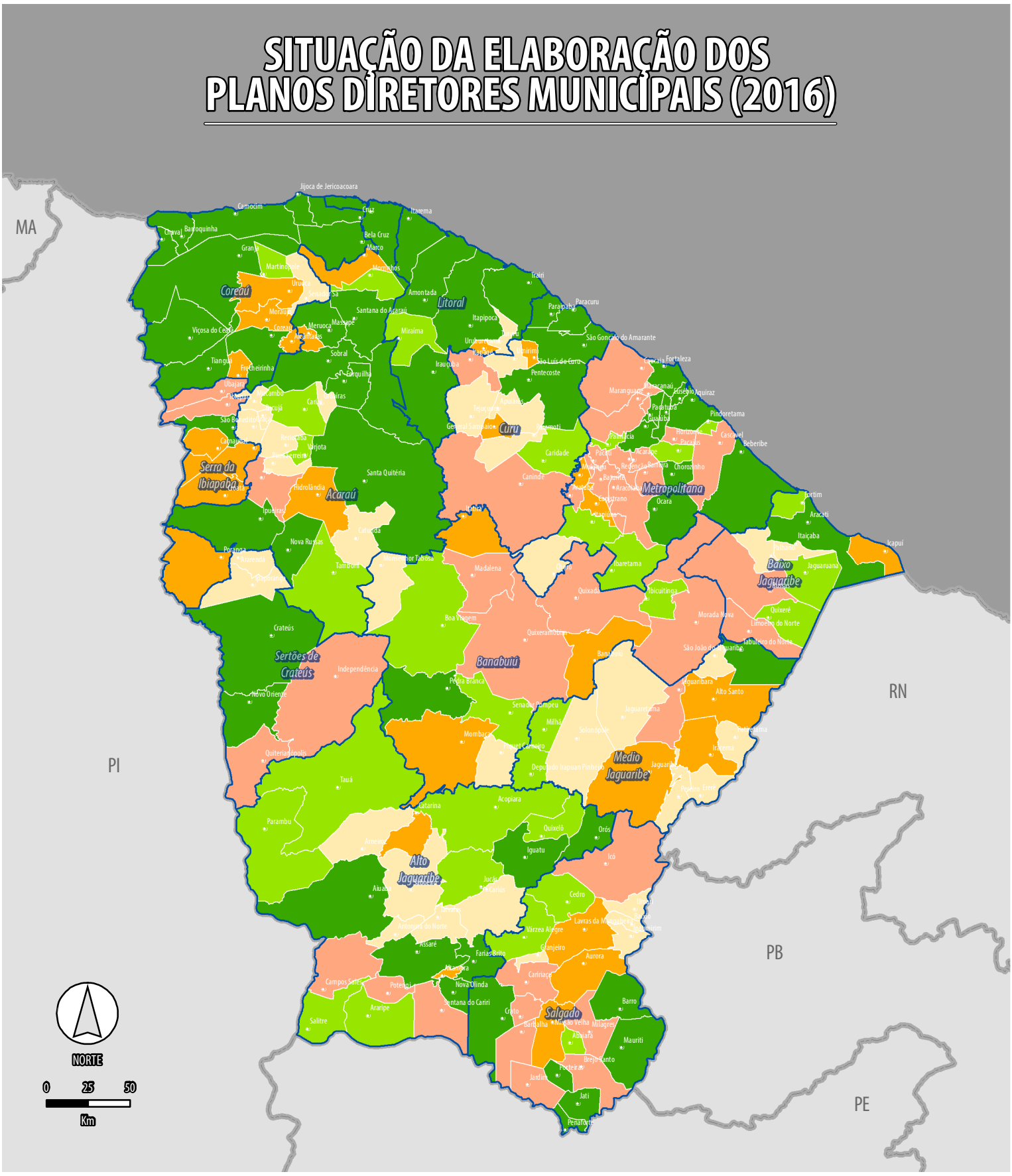
Os Planos Diretores devem ser elaborados, obrigatoriamente, por munícipios: com mais de 20 mil habitantes; integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas; onde se pretenda utilizar os instrumentos urbanísticos previstos na Constituição Federal; integrantes de áreas de especial interesse turístico; inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional; ou incluídos no cadastro nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto. Adicionalmente, devem ser revisados a cada 5 anos.

O conteúdo mínimo de um Plano Diretor, como definido pelo Estatuto das Cidades (Lei nº 10.257/2001, art.40 § 2º), deve abranger: a delimitação das áreas urbanas onde poderá ser aplicado o parcelamento, edificação ou utilização compulsórios; dispor sobre o direito de preempção, a outorga onerosa do direito de construir, as operações urbanas consorciadas e a transferência do direito de construir.

Em paralelo, é sabido dos impactos que o não ordenamento do espaço urbano gera sobre o meio ambiente. Destaca-se, então, o impacto gerado sobre a qualidade da água, uma vez que a ausência de infraestrutura adequada e a concentração da população sobrecarregam os serviços públicos urbanos, sobretudo, os de coleta de lixo, esgotamento sanitário e abastecimento de água. Desta forma, os Planos Diretores configuram ferramenta transversal à gestão da qualidade das águas.

Hoje, no Estado do Ceará, de acordo com dados do perfil dos municípios brasileiros do IBGE – MUNIC (2015), 47 municípios (25%) se enquadram no critério de obrigatoriedade de elaboração de Plano de Diretor pelo total de habitantes (acima de 20 mil). Destes, 28 ainda não elaboraram seus Planos Diretores (15%). Adicionalmente, do total de municípios cearenses (184), 30 estão elaborando seus Planos Diretores (16%), 37 precisam revisa-los (20%), 54 os tem vigentes (29%) e outros 35 não possuem (19%), porém não se enquadram nos critérios de obrigatoriedade. A espacialização dessas informações é apresentada na Figura 4-9.

SITUAÇÃO DA ELABORAÇÃO DOS PLANOS DIRETORES MUNICIPAIS (2016)



Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)

Plano Diretor Municipal

- Possui - 54 municípios
- Em elaboração - 30 municípios
- Precisa revisar - 37 municípios
- Precisa elaborar - 28 municípios
- Não possui (não obrigatório - menos de 20 mil hab.) - 35 municípios

Fonte: IBGE, 2014; 2015

Outra importante ferramenta de planejamento, desta vez mais diretamente relacionada à qualidade das águas, é a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB. A Política Federal de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) atribuiu à todas as prefeituras a obrigação de elaboração dos seus respectivos PMSB, sem os quais o município fica impossibilitado de receber recursos de origem ou geridos pela união para executar projetos em saneamento. O prazo para sua elaboração é de 31 de dezembro de 2017 (Decreto nº 8.629/2015).

Nos termos da Lei nº 11.445/2007, o saneamento básico foi definido como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais relativo aos processos de:

- Abastecimento de água potável;
- Esgotamento sanitário;
- Manejo de resíduos sólidos;
- Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

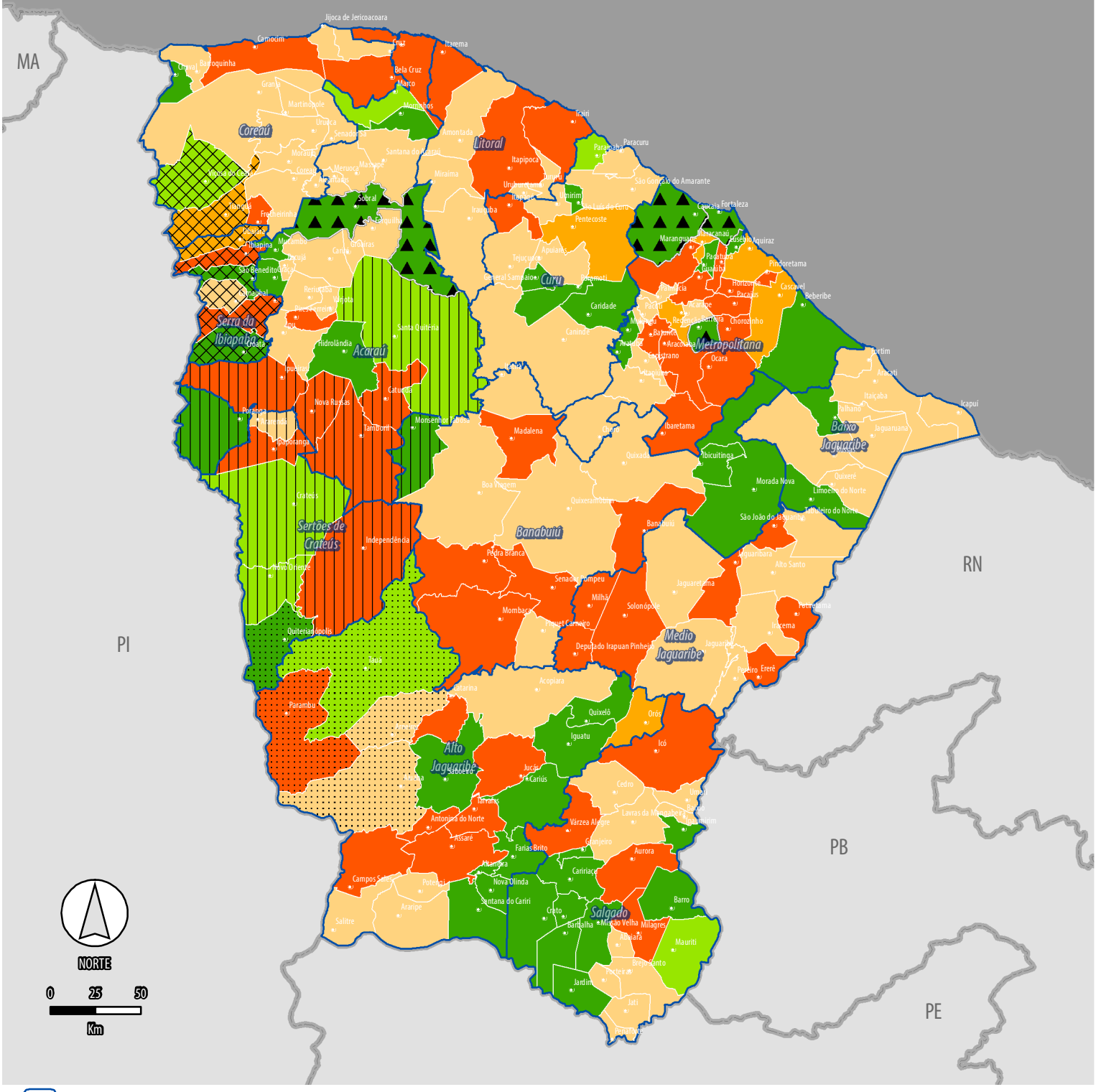
Desta forma, a prestação destes serviços públicos nos municípios deverá observar as definições do PMSB, que poderá ser específico para cada serviço. Com relação ao seu conteúdo, o PMSB deve apresentar no mínimo: diagnóstico de situação e impactos; objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização dos serviços; programas, projetos e ações necessários para atendimento do objetivos e metas; ações de emergência e contingência, mecanismos e procedimentos de avaliação sistemática da sua eficiência e eficácia. O horizonte de análise dos PMSBs deve ser de 20 anos, sendo revisado no mínimo a cada 4 anos.

No que diz respeito aos serviços de manejo de resíduos sólidos, destaca-se ainda os Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbano – PGIRSU, instituídos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Lei nº 12.305/2010). O PGIRSU é de competência municipal e não compete com as atribuições feitas pela PMSB. Os dois planos devem ser complementares, onde o PGIRSU deverá tratar de forma mais operacional a gestão de resíduos sólidos e o PMSB endereçar ações integradas com os demais serviços públicos (abastecimento, esgotamento e drenagem). A PNRS permite, ainda, a substituição do PGIRSU frente o PMSB (art. 19 § 1º e 2º), desde que o mesmo atenda aos requisitos mínimos definidos pelo art. 19 da sua lei. De forma semelhante ao PMSB, a não elaboração do PGIRSU impede os municípios de receberem recursos de origem ou geridos pela união para projetos dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

No Ceará, de acordo com dados recebidos da SEMACE e SCIDADES, 44 municípios possuem PMSB concluído e atendendo todos os serviços públicos urbanos (24%), enquanto 8 o concluíram apenas para os serviços de abastecimento e esgotamento (4%). Outros 73 municípios estão elaborando seus PMSB atendendo todos os serviços (40%) e outros 8 apenas para abastecimento e esgotamento (4%). Para 51 municípios não foi iniciada a elaboração do PMSB (28%). Com relação aos PGIRSU, apenas 29 municípios cearenses o elaboraram (16%), dos quais 4 o fizeram de forma individual (2%) e os demais de forma regional, sendo Ibiapaba (8 municípios – 4%), Crateús (12 municípios – 7%) e Inhamuns (5 municípios – 3%).

O estudo de cada PMSB e PGIRSU de forma a verificar o atendimento do art. 19 da PNRS e identificar a integração do PGIRSU no conteúdo PMSB, não foi objeto de análise. A Figura 4-10 apresenta a situação de elaboração dos PMSB e PGIRSU por município.

SITUAÇÃO DA ELABORAÇÃO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO (2016)



Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)

Plano Municipal de Saneamento Básico

- Plano Completo* concluído - 44 municípios
- Plano concluído (apenas Água e Esgoto) - 8 municípios
- Plano Completo* em andamento - 73 municípios
- Plano em andamento (apenas Água e Esgoto) - 8 municípios
- Não iniciou ou não foi repassada informação - 51 municípios

Plano Municipal de Resíduos Sólidos

- Não possui - 154 municípios
- Possui - 4 municípios
- Regional Crateús - 12 municípios
- Regional Ibiapaba - 8 municípios
- Regional Inhamuns - 5 municípios

*Completo - plano abrangendo água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem

Fonte: IBGE, 2014 / SEMA, 2016 / SCIDADES-CE, 2016.

5. Fatores Críticos à Decisão – FCD

Os Fatores Críticos à Decisão – FCD são temas (fatores ou componentes ambientais) de análise estratégicos para a tomada de decisão em processo de AAE, ou seja, são temas fundamentais para a decisão e sobre os quais a AAE deve se debruçar.

Cada um dos FCD trata de dimensões ou temas que apontam para situações de agravamento de problemas urbanos/rurais, sociais e ambientais, considerando-se o contexto atual e futuro, com as repercussões que estão por vir com a continuidade da execução das políticas relacionadas ao fortalecimento da gestão pública integrada dos recursos hídricos, com foco para a qualidade da água.

Os FCD vão estruturar a análise e a avalição das oportunidades e riscos relacionados às políticas em análise, determinando os estudos técnicos necessários para conduzir a AAE e para reunir informações necessárias para a melhor decisão.

A leitura do contexto atual e o exercício de antever as repercussões possibilitam o planejamento de ações (com foco no estado e nas bacias hidrográficas), para o qual se impõem decisões de curto, médio e longo prazo.

Os FCD são, portanto, temas cuja análise remete a processos que demandam decisões imediatas (ou de médio/longo prazo) para a atuação e revisão do planejamento estadual, regional e setorial do governo, com a possibilidade de melhorar a abrangência e eficácia das políticas públicas voltadas à melhoria da qualidade das águas do Ceará.

Cada um dos FCD deve ser analisado, considerando o quadro atual e futuro:

- Justificativa: causas que o tornam crítico no contexto de interesse;
- Abordagem Metodológica: própria às especificidades de cada FCD
- Resultados das Análises: histórico e contexto atual e análise das repercussões, dadas as projeções populacionais e de PIB e os exercícios de cenarização.

A análise dos FCD será realizada a partir da definição e da análise da dinâmica temporal dos respectivos processos ambientais mais importantes. Serão identificados indicadores (quantitativos e qualitativos) capazes de representar os processos de modo a acompanhar sua evolução no tempo, com análise de tendências e repercussões.

O FCD definidos para a presente AAE são:

Figura 5-1 – Fatores Críticos à Decisão.

A partir da construção dos cenários, parte-se para a análise do comportamento (tendências e repercussões) dos FCD frente a esses cenários:

- Análise das tendências associadas aos FCD, considerando seus processos e indicadores;
- Identificação e avaliação dos riscos ambientais (impactos estratégicos negativos) e oportunidades (impactos estratégicos positivos), principalmente na qualidade da água;
- Identificação de variantes dos cenários de referência e de desenvolvimento, ou cenários alternativos recomendáveis como opção para o desenvolvimento do estado do Ceará de modo mais favorável em termos de proteção do meio ambiente e sustentabilidade dos recursos naturais.

5.1. Articulação Institucional

5.1.1. Justificativa

As modelagens e arranjos institucionais das diversas políticas setoriais que conformam a atuação do setor de saneamento tal como a política de recursos hídricos, a de meio ambiente, a das cidades, e a de resíduos sólidos, entre outras, obedecendo às pautas hierárquicas independentes, espacialização dos serviços, fontes de financiamento e sistemas de gestão, todos diferenciados, não permitem uniformizar um elenco de prioridades, tampouco, otimizar investimentos e benefícios, e dá azo a uma concorrência sem critérios técnicos, entre órgãos e instituições, que prejudica a consolidação de inúmeros projetos e programas, atrasando o alcance de metas de expansão do saneamento básico, em especial a meta do acesso universal e da modernização do setor, assim como dificultando um olhar amplo e completo focado no planejamento dos recursos hídricos, fator limitante ao desenvolvimento do Estado.

5.1.2. Abordagem Metodológica

Como detalhado anteriormente, para os fins dessa AAE, entende-se como *Política de Saneamento Ambiental* o conjunto de políticas que se relacionam diretamente com a questão

da ‘gestão integrada e manutenção da qualidade das águas no Ceará’. Dessa forma, a estrutura primária de instituições tem origem na modelagem proposta pelas políticas estaduais de Recursos Hídricos, Saneamento Básico e Resíduos Sólidos e Meio Ambiente.

Para avaliar a articulação institucional como fator crítico à gestão pública e integrada dos recursos hídricos do Ceará, bem como seu impacto na melhoria da qualidade das águas do Ceará, se faz necessário um conjunto de investigações que envolvem não só a análise das políticas do estado, mas também a realização de entrevistas e a elaboração de oficinas com os atores presentes na matriz institucional mapeada.

No primeiro momento, o cenário institucional do Ceará pode ser obtido por meio das políticas que regem o assunto das águas no estado. Tal análise foi apresentada no capítulo Contexto Político, Jurídico e Institucional dessa AAE e ganha importância neste Fator Crítico à Decisão, pois expressa o modelo organizacional legalmente instituído para a tomada de decisão no estado.

Por meio da análise dessas políticas estaduais - de Recursos Hídricos, Saneamento Básico e Resíduos Sólidos e Meio Ambiente - foi possível elencar os principais atores envolvidos na tomada de decisão, seu escopo dentro de cada sistema e a hierarquia das instituições. Entretanto, como discorrido anteriormente, a setorialização é uma característica da organização institucional do poder público brasileiro. Como consequência, uma leitura exclusivamente da modelagem prevista em cada política perde a visão de conjunto ou de integração entre os diferentes setores envolvidos.

Dessa forma, para suprir a deficiência de informações de uma análise puramente documental de cada política, foi trabalhado ao longo das oficinas dessa AAE o tema da articulação institucional, mais especificamente, nas oficinas 3 e 4 (realizadas respectivamente nos dias 06/12/2016 e 15/02/2017). Na primeira, os representantes produziram quadros com os principais atores nos temas de ‘Meio Ambiente’, ‘Recursos Hídricos (Água Bruta) ’, ‘Abastecimento e Esgotamento’ e ‘Resíduos Sólidos’. Já na segunda, foram questionados sobre o fluxo de informações entre instituições.

As informações levantadas nessas oficinas foram de suma importância para o entendimento sobre a dinâmica de articulação desses atores no sentido horizontal, ou seja, entre as instituições do estado e, no sentido vertical, nos níveis municipal e federal. Adicionalmente, atores não previstos nas políticas setoriais também foram identificados, tais como, instituições de fomento, de pesquisa e associações.

Porém, mesmo com a análise documental e as informações das oficinas, ainda restaria uma última investigação. A execução de entrevistas estruturadas com atores específicos agregou à análise proposta uma visão estratégica sobre possíveis pontos de conflito, ou de melhoria, no modelo atual, bem como perspectivas de futuro. Nesse sentido, foram conduzidas entrevistas entre 13 de fevereiro e 16 de março de 2017 com representantes das seguintes instituições:

- Secretaria do Meio Ambiente - SEMA
- Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE
- Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará - COGERH
- Secretaria de Recursos Hídricos - SRH

- Associação dos Municípios do Estado do Ceará - APRECE
- Secretaria das Cidades/Coordenadoria de Saneamento – SCIDADES/COSAN
- Comitê de Bacia Hidrográfica Metropolitanas
- Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará - ARCE
- Comitê Integrado de Combate à Seca

Como resultado, as entrevistas contribuíram com um olhar estratégico, porém, interno e que representa a percepção de indivíduos com longa vivência nas instituições cearenses. Dessa forma, apresentando questões intrínsecas ao Ceará. Os resultados dessas investigações e a sua análise são objeto da análise deste Fator Crítico à Decisão.

5.1.3. Análise do Fator Crítico à Decisão

A Universalização do Saneamento Básico, meta perseguida há muito tempo, nas formulações políticas e planos dos diferentes níveis de governo, em toda a federação, foi plenamente e formalmente assumida como um compromisso de toda a sociedade brasileira, conforme se depreende da edição da Lei Federal nº 11.445/2007, bem como da LC Estadual 162/16, que ao mesmo tempo apontam para um importante esforço de reforma institucional que envolve governos, prestadores de serviço, indústria, agentes financeiros e sociedade por meio de suas organizações e dos seus canais de participação.

Este esforço se manifesta na busca da prestação de um serviço de melhor qualidade, por meio da reorganização e do fortalecimento institucional das atividades de gestão – planejamento, regulação, fiscalização, prestação de serviços e controle social, prevendo ainda, novas formas de concessão, parcerias público privadas e a terceirização em algumas tarefas e etapas do serviço de saneamento. (Nas palavras de Alaôr Caffé Alves *é plenamente possível a outorga do serviço de saneamento básico aos entes privados, desde que estes se responsabilizem tão somente pela gestão deste serviço, sendo irrenunciável a tarefa de atender à regulação, controle e fiscalização da prestação do serviço público outorgado*[8]).

Com a promulgação da Constituição Federal de 1988, e a reconhecida autonomia dos entes federados, especialmente, em temas de competência comum, tais como se impõem as políticas públicas de promoção de direitos difusos e coletivos, entre outros, o meio ambiente, os recursos hídricos, o urbanismo, a saúde e o saneamento básico, teve curso a descentralização administrativa e institucional dessas políticas, cada qual com sua parcela de responsabilidade sobre o território e uso dos recursos naturais e sobre o desenvolvimento sócio econômico que se quer sustentável, cada qual com seus sistemas de gestão, mecanismos e instrumentos próprios.

Todas elas, assentadas na premissa da república federativa formada pela união indissolúvel dos Estados e Municípios, todos autônomos nos termos do artigo 18, o que invoca o espírito de harmonia em linha de cooperação entre os entes federados, impondo que devam articular suas competências para melhor atingir o interesse público.

[8] ALVES, Alaôr Caffé, Saneamento Básico, concessões, permissões e convênios públicos, Edipro, p. 22/23, Bauru, 1998

Reconhecidamente considerados de interesse local, sob a égide das cidades, os serviços públicos de saneamento básico, entre os quais estão o abastecimento público urbano de água potável, o esgotamento sanitário, a coleta e disposição final adequada de resíduos sólidos; a correção da drenagem urbana e o combate a vetores de veiculação hídrica, bem como a limpeza e manutenção dessas redes de serviços, são tarefas também consideradas essenciais para a saúde pública e para a defesa do meio ambiente (aqui, leia-se dos recursos hídricos).

No entanto, além da titularidade estabelecida no nível local há interligações e consórcios municipais, bem como regiões metropolitanas, onde o planejamento, execução e fiscalização desses serviços e funções de interesse comum aos municípios, ganham escala regional e, portanto, deslocam a titularidade para a escala estadual como patamar necessário à busca de soluções conjuntas.

Essa escala, pode ainda ser nacional como é o caso do Projeto de Transposição do Rio São Francisco (PISF), considerado como um projeto de segurança hídrica para algumas cidades do Nordeste, onde a titularidade é federal.

Assim, existem ações integradas pelos três níveis de governo, mas também existem sobreposições e conflitos de competência (e de interesses) entre União, Estados e Municípios em diversas regiões por diferentes usos e projetos, que acabam por gerar indefinições, insegurança hídrica, técnica e jurídica, com disputas sobre titularidade, usos, domínios, investimentos e formas de prestação dos serviços, sob o manto estatal ou por particulares, que vem muitas vezes, comprometendo e inviabilizando soluções e comprometendo investimentos.

Alem disso, é necessário perceber que em todas as politicas públicas tidas como de interesse difuso ou coletivo, tais como a de meio ambiente, de recursos hidricos, ubanisticas e de saneamento, bem como, em temas afetos à segurança pública; saúde, educação e cultura, a divisão de competencias, entre os entes federados, segue os mesmos comandos constitucionais onde, para agir, todos são competentes, e, para legislar, todos concorrem desde que respeitadas as diretrizes gerais pela União, peculiares pelos Estados e locais pelos Municípios.

Extremamente necessário perceber também que em todos esses setores há capilaridade municipal, ou seja, os sistemas de gestão dessas politicas chegam até as prefeituras, pressupondo a existencia e funcionamento eficaz de estrutruras institucionais de planejamento, normatização, execução e controle com lastro em órgãos capacitados e conselhos sociais. Pressupõe também que a sociedade civil organizada participe para legitimar, colaborar e controlar sua implementação. O que não ocorre.

5.1.4. Análise histórica e atual

Vários problemas apontados na literatura específica do setor, bem como nas recentes entrevistas feitas com autoridades e técnicos no âmbito deste estudo, demonstram a recorrência de problemas institucionais, assentados na base histórica do setor de saneamento que traz a herança da concentração técnica, econômica, política e administrativa na União, em estruturas autárquicas ou de empresas estatais, como o Banco Nacional de

Habitação (BNH) e as empresas estaduais de saneamento, criadas e organizadas sob a égide do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) pelos governos militares.

Além disso, entre outros problemas que afetam o federalismo brasileiro, a baixa capacidade técnica e de endividamento de grande parte dos municípios, e a problemática das desigualdades constituídas através da legislação tributária entre os entes federativos, perenizam a atual modelagem institucional e impedem sua modernização muito embora, com a edição da Lei Federal nº 11.445/2007 que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico tenha se dado ênfase para uma gestão democrática e participativa e para a melhoria do setor por meio da reorganização e do fortalecimento institucional das atividades de gestão, planejamento, regulação, fiscalização, prestação de serviços e controle social.

A formulação de Planos federais, estaduais e municipais de saneamento básico, é imposta pela nova lei e traz a esperança de facilitar e integrar ações de planejamento, permitindo elencar prioridades e balizar a disputa por recursos, bem como a composição de soluções regionais por meio de consórcios intermunicipais ou ações regionais.

Assim, embora antigos, ainda existem problemas de ordem institucional que impedem a consecução das políticas públicas nas suas bases, sendo certo que várias tarefas de competência dos municípios não são executadas por carência e extrema fragilidade das estruturas municipais, gerando um ciclo vicioso, onde voltam para execução pelo Estado tarefas que presumidamente já teriam sido delegadas aos municípios.

Resumidamente pode-se apontar a recorrência das seguintes questões:

- A municipalização do licenciamento ambiental é dificultada pela falta de recursos financeiros e humanos, e prejudica as prefeituras tanto no que tange à sua capacidade de gestão do território, como também na arrecadação das taxas e preços públicos, que poderiam ser cobrados pelos serviços que subsidiam a expedição de licenças e autorizações, perenizando a falta de capacitação de servidores e o exercício da competência, que é local, mas que volta a ser do Estado.

- A falta de capacitação e qualificação dos gestores municipais implica perda de autonomia das prefeituras municipais em todos os setores e cria impactos em toda a gestão do território municipal com ênfase para o endereçamento correto de demandas municipais e acesso à recursos.

- Atual política tarifária guarda o desafio de equilibrar preços módicos com o acesso universal e com o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos de concessão municipal, demandando muitas vezes subsídios do erário. Essa falta de recursos implica na ausência de investimentos para modernização e eficiência do sistema e gera impacto político.

- Em quase todos os setores há extrema dificuldade de acesso à recursos financeiros para a execução de projetos devido a modelos institucionais que deveriam estar integrados, mas se dividem entre diferentes órgãos; à inexistência de fundos; e a ausência de parcerias com o setor privado, por meio de políticas e mecanismos mais modernos, como o pagamento por serviços ambientais para proprietários que protejam as águas conservando suas matas ciliares;

- Com a descentralização das políticas públicas, e sob o mote da gestão participativa e do controle social, foram criadas inúmeras instâncias de representação política para os municípios que se traduzem como espaços de discussão em demasia. Com efeito, inúmeros conselhos, câmaras técnicas, grupos de trabalho e fóruns impõem a participação de servidores municipais, e de associações da sociedade civil, sem preparo para o embate político institucional, e sem cabedal técnico, esvaziando e reduzindo a importância desses espaços de participação como, por exemplo, os comitês de bacia hidrográfica, dentre outros;

- Pela ausência de sistemas de informação integrados e plataformas digitais que não conversam, há sobreposição de ações, perda de oportunidades para otimizar serviços e benefícios e diminuir custos, além de analisar os resultados, visando a tomada de decisão e elaboração de plano de ação;

- Há muita lacuna de normas para a regulação e fiscalização da prestação dos serviços essenciais prestados pelos municípios, e também pelas instituições estaduais, não apenas nos serviços de água e esgoto, mas também nos outros serviços com ênfase para a normatização de certos mecanismos da política de resíduos sólidos, como os setores implicados no sistema de logística reversa, que viabiliza a devolução dos resíduos para reciclagem pelo próprio fabricante; tais como as empresas que produzem ou comercializam pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, produtos eletroeletrônicos e seus componentes e resíduos de embalagens de agrotóxicos..

- É visível e imperativa a necessidade do Estado auxiliar, direta ou indiretamente, os municípios mais carentes, na elaboração de planos, tais como o PDM – Plano Diretor Municipal, o PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico, e o PGIRSU – Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos, bem como de fazer com que estes percebam a importância de sua representação política junto aos CBH.

- O permanente desafio da seca impede que as instituições mantenham foco nas suas atividades estratégicas de planejamento e execução de projetos para atendimento de emergências; e,

- Mesmo em face da escassez d'água e de instâncias para atendimento às emergências, há uma visível falta de integração entre as pastas e logicamente ausência de planejamento estratégico.

5.1.4.1. Repercussões

A) Um olhar para o futuro – Repercussão das ações previstas

Várias ações estão previstas pelo Governo do Estado do Ceará e são apontadas pelos técnicos e autoridades como importantes para conferir melhorias institucionais e imprimir mais eficácia na execução das políticas públicas que conformam os setores de saneamento, meio ambiente e dos recursos hídricos. Na verdade, não são ideias novas, mas sim ações que já deveriam ter sido tomadas pelo Governo Estadual, haja vista que outros Estados da Nação já assim o fizeram. Outras, abaixo elencadas, ainda precisam ser aprovadas e assumidas pelas instituições estaduais:

- Criação de um Fundo Estadual de Meio Ambiente;

- Estabelecimento (implantação) do Fundo Estadual de Saneamento, já criado pela LC 162 de 20/06/2016;

- Estabelecimento (implantação) do Fundo Estadual de Recursos Hídricos, já criado pela Lei nº1 4.844, de 28 de dezembro de 2010;

- Elaboração do Plano Estadual de Água e Esgoto, instrumento da Política Estadual de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário;

- Criação de uma instancia colegiada para solução de conflitos de uso no CAC – Cinturão de Águas do Ceará – e democratização do uso da água;

- Estabelecimento e operação dos consórcios de Resíduos Sólidos, com apoio das instituições estaduais;

- Elaboração dos PMSB – Planos Municipais de Saneamento Básico, com apoio das instituições estaduais;

- Revisão da métrica tarifária, balizada pelos princípios do atendimento universal, equilíbrio econômico financeiro dos contratos de concessão e modicidade das tarifas, incluindo um fator de investimentos para ampliação e melhoria dos serviços;

- Capacitação e fortalecimento institucional dos Municípios para o desempenho das tarefas de sua competência, bem como da sociedade civil para auxiliar na gestão e exercer o controle social;

- Elaboração de Parcerias Publico Privadas, para incrementar investimentos; e,

- Estabelecimento de novas políticas públicas[9] como a de pagamento por serviços ambientais.

5.2. Oferta: Águas Superficiais e Subterrâneas

5.2.1. Justificativa

As secas, entendidas como insuficiência de chuvas para a s colheitas e falta de água para a sobrevivência humana e para propiciar o desenvolvimento do Estado Ceará, constituem-se, historicamente nos principais elementos que retardaram a ocupação e o desenvolvimento da região semiárida. A grande seca, de 1877 a 1879, na qual morreram centenas de milhares de habitantes do Semiárido, deixou evidente que, em condições naturais, o regime climático/hidrológico da região não tem condições de proporcionar segurança hídricas às populações.

[9] "a eficácia das políticas públicas depende do grau de eficiência da gestão – implica não apenas a qualidade dos gestores para exercer seu ofício, mas também um ambiente de atuação que favoreça a governança e a responsabilização política" (RODRIGUES, 2011, p. 24).

Após o desastre da grande seca, ainda no período imperial, iniciaram-se os debates entre políticos e intelectuais para busca de uma solução para o problema. Várias propostas surgiram como: a construção de barragens e reservatórios, a transposição do rio São Francisco, a perfuração de poços artesianos, a instalação de uma densa rede de observações meteorológicas e o desenvolvimento de modelos de previsão de secas. Acredita-se que as secas poderiam ser previstas com cerca de três meses de antecipação. Nesse caso, o Governo poderia preparar estrutura para socorrer as vítimas das secas e lhes dar trabalho em obras públicas.

Na época foram muitos debates e poucas ações. Contudo, dos debates surgiram os fios condutores das políticas de secas, que ao longo do tempo foram se modificando e evoluíram para a atual Política Estadual de Recursos Hídricos do Ceará. Campos (2014)[10] apresenta um estudo de periodização das políticas públicas no Semiárido, movidas pelas políticas de secas. Ao todo, foram identificados cinco períodos:

- Período 1 – Defrontando-se com as secas (1583 – 1848);
- Período 2 – A busca do conhecimento (1849 – 1876);
- Período 3 – A hidráulica como solução (1877 – 1958);
- Período 4 – A política de desenvolvimento em bases regionais (1959 – 1991);
- Período 5 – O gerenciamento das águas e as políticas sociais (1992 – até hoje).

As ações entre os períodos aconteceram, na maioria das vezes, como respostas o encaminhamento de políticas públicas aos impactos de secas intensas. A seca de 1877 representa o limiar da decisão de se construir uma infraestrutura de oferta de águas para a região. De fato, somente no início do século XX, após a criação da Inspetoria de Obras Contra as Secas (IOCS)[11], iniciam-se políticas estruturadas de construção de reservatórios/barragens.

A seca de 1958, após meio século de políticas predominantemente de oferta de água, mostrou que os sertanejos ainda estavam muito vulneráveis às secas. Buscou-se, sob a liderança de Celso Furtado, um novo rumo de políticas públicas para o desenvolvimento regional. Foi criada a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), com objetivos mais de planejamento.

Em 1992, foi criada a Política Estadual de Recursos Hídricos, com visão mais moderna, com sistemas institucionais tratando da oferta, organizando as demandas e incorporando as questões ambientais e de preservação das águas; decorrente de influências internacionais, tais como, o desenvolvimento sustentável e os princípios de gestão de águas de Dublin.

Em síntese, historicamente a oferta de água, e seus usos, constituíram-se em elementos estratégicos para a busca do desenvolvimento dos estados do Nordeste e, especialmente, do Estado do Ceará, que tem quase todo seu território (86,8%) em ambiente semiárido. O

[10] Campos, J.N.B. (2015). Secas e políticas públicas no semiárido: ideias, pensadores e períodos. Ver Estudos Avançados 28 (82) 2014.

[11] Hoje Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS.

problema foi minimizado, principalmente, com a política de construção de barragens, perfuração de poços e sistemas de condução/adução de águas.

Atualmente, as possibilidades de ampliação da rede de reservatórios superficiais, são mínimas. A ampliação da oferta, em um futuro bem próximo, deve acontecer com a transposição do rio São Francisco. Mesmo assim, a água continua como fator limitante ao desenvolvimento do Estado, **e a oferta deve ser avaliada, dentro das condições atuais, como fator crítico ao desenvolvimento**.

As questões relacionadas às mudanças climáticas, ao aquecimento global, com impacto direto no aumento das evaporações dos açudes, podem reduzir significativamente as disponibilidades hídricas e agravar as secas periódicas. **O cenário de mudanças climáticas implica na busca de estratégias de adaptação ao futuro clima**.

5.2.2. Abordagem Metodológica

Ofertar água significa mudar os padrões naturais de hidrologia das águas, em termos de tempo, espaço e qualidade, para atender aos padrões requeridos pela sociedade. As estruturas atuam em uma fonte de água, natural ou artificial, e as transportam e/ou melhoram suas qualidades de modo que possam atender às demandas da sociedade.

Segundo o tipo de modificação que executam nas ofertas naturais, as estruturas podem ser classificadas em:

- Transportam água no espaço
- Transportam água no tempo
- Melhoram a qualidade das águas

As fontes de água podem ser:

- Superficiais continentais ou oceânicas
- Subterrâneas

Os principais tipos de estrutura de oferta existentes na infraestrutura hidráulica do Ceará são:

Reservatórios/barragens superficiais: executam a função de transportar as águas no tempo. Estocam as águas durante os períodos de grandes vazões e permitem os usos no período de estiagem. Atuam nas águas superficiais.

Reservatórios/barragens subterrâneas: executam a função de transportar águas subterrâneas no tempo. São barragens, abaixo do leito dos rios, para barrar o fluxo subterrâneo. Há poucos registros desse tipo de barragem no Ceará. Foi construída uma em caráter de pesquisa acadêmica em Morada Nova, mas nunca se tornou operacional.

Poços: transportam águas verticalmente, dos aquíferos até a superfície onde são coletadas pelos usuários.

Canais e adutoras: são obras de transporte no espaço. Conduzem as águas das fontes hídricas aos locais de consumo, ou para outras fontes hídricas. **Estruturas de captação de águas (parte do sistema de transporte no espaço):** são estruturas

equipadas com bombas hidráulicas, que fornecem energia potencial às águas para que possam se deslocar em adutoras, ou canais.

Estações de tratamento de água: adequam a qualidade das águas fornecidas pela natureza aos padrões requeridos pela sociedade para o seu efetivo consumo e uso.

Processos relacionados à oferta de água - atendimento às demandas concentradas

O crescimento de qualquer cidade depende de suprimento de água confiável. Daí, porque, historicamente, as cidades nascem próximas a fontes de água, que podem ser rios perenes ou lençóis subterrâneos. São as águas locais. Ao crescer, as cidades, geralmente, esgotam os recursos locais e passam a importar águas de regiões vizinhas. Esse é um processo milenar que acontece desde a Roma Antiga, nos primeiros séculos da era Cristã (CAMPOS, 2005).

Os processos mais modernos, em cidades onde a demanda cresce demasiadamente, nos quais as possibilidades de fontes externas são exíguas (transposições), busca-se aumentar a disponibilidade por meio de dessalinização de águas do mar. Esse processo, tipicamente, acontece no atendimento a cidade de San Diego, na Califórnia, Estados Unidos.

Na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), o processo de atendimento das demandas ainda está em andamento. Primeiramente, foram utilizadas as águas locais, da bacia do Pacoti Riachão. Posteriormente, com a seca de 1993, iniciou-se a transposição, pelo canal do Trabalhador, da bacia do rio Jaguaribe, rio intermitente cuja área está em território cearense. O sistema ainda não fornece a segurança hídrica desejada. Atualmente, está sendo implantada a transposição de águas do rio São Francisco.

Caso a demanda continue a crescer significativamente, é possível que a dessalinização de águas do mar passe a ser considerada como uma necessidade. Contudo, deve ser observado que a obtenção de águas é um processo de custo crescente: primeiro as águas menos onerosas; os custos vão crescendo com a obtenção de águas de transposição, seguem crescendo com a dessalinização, até chegar ao teto da sustentabilidade econômica (águas demasiadamente onerosas que não podem ser pagas pelos usuários).

Processos relacionados à oferta de água - atendimento às demandas difusas

O processo de atendimento às demandas difusas, afastadas das fontes mais seguras (grandes reservatórios), evolui de uma maneira diferente, embora, também com custos crescentes. Primeiramente, utilizam-se as águas locais, geralmente pequenos reservatórios e águas captadas e acumuladas em cisternas. No geral, as águas locais são de baixa sustentabilidade, e as populações buscam água em baldes, por meios diversos, durante uma grande parte do segundo semestre, durante a estação seca.

5.2.3. Análise do Fator Crítico

5.2.3.1. Análise Histórica e Atual

O FCD oferta, deve ser avaliado em duas dimensões:

a) as ofertas concentradas em aquíferos e reservatórios, que atendem, geralmente, às demandas concentradas em cidades, distritos industriais e distritos de irrigação;
b) as ofertas difusas, dispersas espacialmente, que atendem, principalmente, as demandas difusas.

Oferta Concentrada - reservatórios

O primeiro grande reservatório construído em território cearense foi o Cedro. A sua construção foi iniciada ainda no período do império e foi concluída em 1906. A partir de 1908, com a criação da Inspetoria de Obras Contra as Secas (IOCS), teve início a prática de uma política pública mais estruturada. Os grandes reservatórios eram construídos e administrados pelo DNOCS. Até a década de 1980, o Governo Estadual atuava secundariamente na construção de barragens. A partir da Constituição de 1988 e, principalmente, a partir de 1992, o Governo Estadual passou a atuar mais intensamente na construção de barragens. A partir de 1996, com a criação da COGERH, o Governo Estadual passou a administrar as águas de seus açudes e, por concessão, as águas dos açudes do DNOCS. Contudo, o DNOCS continuou com atividades de construção de grandes barragens, geralmente em parceria com o Estado.

Os pequenos açudes eram, em parte, financiados pelo Governo Federal, como incentivo aos proprietários rurais para formarem fontes de água em suas propriedades. Foi no âmbito do Programa Açudagem em Cooperação, instituído pelo DNOCS, que foram construídos milhares de pequenos açudes no Ceará.

Em 1992, a Secretaria de Recursos Hídricos já havia cadastrado 7.227 reservatórios, com capacidade total de acumular 11,52 bilhões de metros cúbicos. Por sua vez, a oferta de águas subterrâneas, naquele ano, era de 10.940 poços, a grande maioria no cristalino, de pouca vazão e de qualidade não apropriada para o consumo humano. As águas dos poços cristalinos, geralmente, apresentam alto teor de salinidade que as tornam não recomendadas para uso humano e animal. Porém, o uso de osmose reversa é muito praticado para adequar a qualidade das águas para uso humano.

Em 2008, a COGERH apresentou um inventário dos reservatórios que eram por ela gerenciados. Ao todo, eram 129 reservatórios, somando uma capacidade total de 17.787,0 hm^3. Aparte do setor elétrico, essa é a maior infraestrutura hídrica do Brasil. Em 2016, o Portal Hidrológico do Ceará apresenta dados de 153 açudes, os quais têm capacidade de acumulação total de 18.674, hm^3, conforme tabelas a seguir.

Tabela 5-1 – Volume Total dos Reservatórios de Usos Múltiplos Gerenciados pela COGERH (2008).

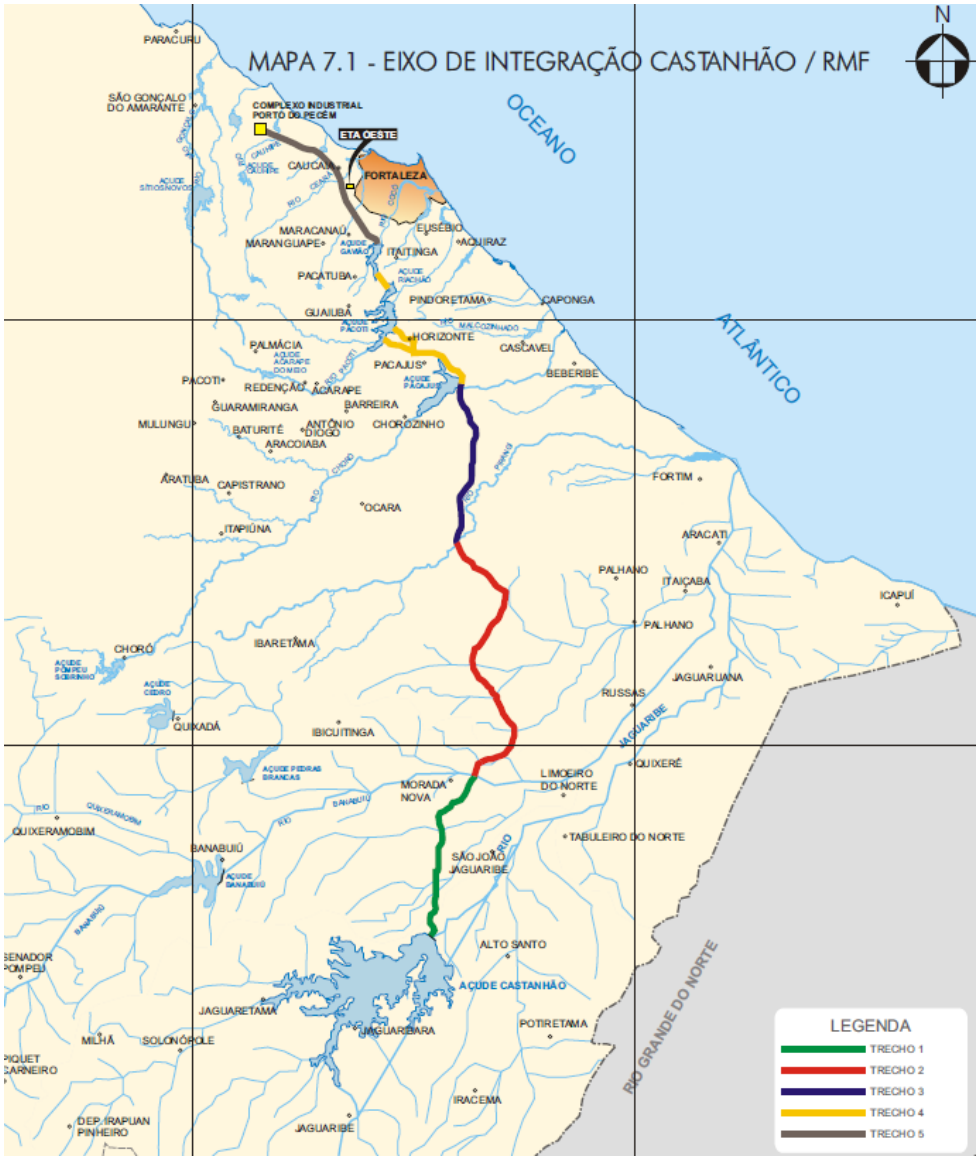
Número	Bacia Hidrográfica	Área (km²)	Capacidade (m³)	Número de Açudes
1	Alto Jaguaribe	24.538	2.792.563.000	18
2	Salgado	12.216	447.210.000	13
3	Banabuiú	19.810	2.755.909.000	18
4	Médio Jaguaribe	10.509	6.860.905.600	13
5	Baixo Jaguaribe	12.216	24.000.000	1
6	Acaraú	14.423	1.443.763.000	12
7	Coreaú	10.500	297.090.000	9
8	Curu	9.000	1.068.355.000	13
9	Parnaíba (Ibiapada e Crateús)	14.377	673.840.000	9
10	Metropolitanas	15.085	1.325.344.000	16
11	Litoral	8.619	98.290.000	7
Total		**151.293**	**17.787.269.600**	**129**

Fonte: COGERH, 2008.

Certamente, no Ceará, ainda há possibilidade de construção de novas barragens. Contudo, deve-se avaliar se as novas barragens irão resultar em aumento, ou decréscimo, das disponibilidades de água da bacia hidrográfica. Os estudos de interferência entre novos e antigos reservatórios foram recomendados no PERH de 1992 (SRH, 1992). Tratam-se de estudos complexos que devem ser elaborados caso a caso.

Contudo, para atender as demandas, estas águas têm que ser movimentadas por meio de estruturas de captação e adução (adutoras e canais). Há no Ceará, atualmente, uma grande estrutura de distribuição de água bruta. A maior delas é a que traz as águas do vale do Jaguaribe, a partir do Reservatório Castanhão, para a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), estendendo-se até o Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP). É o denominado Eixo de Integração Castanhão.

Figura 5-2 – Eixo de Integração Castanhão – Conexão do Reservatório Castanhão com a RMF e o Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP).



Fonte: PLANERH (SRH, 2005).

Oferta – águas subterrâneas

O Estado do Ceará tem cerca de 75% do seu território em solo cristalino (PLANERH, 2005). Os 25% remanescentes, são solos sedimentares dispostos nas regiões fronteiriças do território e na área litorânea. As maiores potencialidades de águas subterrâneas estão: na Chapada do Apodi; na bacia do Araripe, no sul do Estado; e, na formação Barreira, no litoral. Os maiores usos acontecem na região do Cariri (sul do Estado), nos municípios de Barbalha, Crato e Juazeiro do Norte.

Na área cristalina, as vazões são baixas com alto teor de salinidade, e, portanto, as águas não são apropriadas para consumo humano. Contudo, considerando a aridez de algumas regiões e a ausência de águas garantidas por reservatórios, os poços cristalinos, associados

a pequenas unidades de dessalinização por osmose reversa, representam fontes estratégicas para suprimento das demandas rurais difusas. O Plano Estadual de Recursos Hídricos – PLANERH (SRH, 2005) apresentou uma tabela das disponibilidades de águas subterrâneas, as quais totalizam 174,54 hm^3/ano. Observe-se que os dados do PLANERH (2005) se referem a poços em operação, enquanto que os poços do PERH (1992), referem-se ao total de poços perfurados.

Tabela 5-2 – Disponibilidade instalada de águas subterrâneas no Ceará em 2000.

Região Hidrográfica	Sistemas Aquíferos	Nº Poços Cadastrados em Operação	Disponibilidade Instalada (m^3/h)	Disponibilidade Instalada (hm^3/ano)
Alto Jaguaribe	Cristalino, Aluviões, Bacia Sedimentar do Iguatu e Bacia Sedimentar do Araripe	668	2.209,30	19,35
Médio Jaguaribe	Aluviões, Bacia Sedimentar Potiguar e Cristalino	198	273,60	2,40
Baixo Jaguaribe	Bacia Sedimentar Potiguar, Aluviões, Cristalino e Dunas-Barreiras	510	1.694,20	14,84
Salgado	Bacia Sedimentar do Araripe, Aluviões e Cristalino	901	10.631,20	93,13
Banabuiú	Cristalino e Aluviões	524	904,40	7,92
Bacias Metropolitanas	Dunas-Barreiras, Cristalino e Aluviões	2244	622,70	5,45
Acaraú	Cristalino, Bacia Sedimentar Serra Grande, Aluviões e Dunas-Barreiras	749	1.243,70	10,89
Coreaú	Cristalino, Dunas Barreiras, Bacia Sedimentar Serra Grande e Aluviões	334	479,40	4,20
Parnaíba (Poti) (Ibiapaba e Crateús)	Bacia Sedimentar Serra Grande, Cristalino e Aluviões	763	749,90	6,57
Curu	Cristalino, Aluviões e Dunas-Barreiras	N.D.	576,00	5,05
Bacias Litorâneas (Aracatiaçu)	Dunas-Barreias, Cristalino e Aluviões	N.D.	540,00	4,73
Estado do Ceará			19.924,40	174,53

Fonte: PLANERH (SRH, 2005).

Oferta difusa – Populações Rurais

As populações rurais difusas, embora sejam uma pequena parcela do consumo de água, em decorrência da distribuição espacial e da falta de fontes perenes de água onde residem, representam um grande desafio para o suprimento de água. Os quadros de coleta de águas em fontes muitas vezes poluídas e distantes, ainda persistem nos sertões cearenses.

Nos anos de boas chuvas, a cisternas captam as águas precipitadas dos telhados e propiciam certo conforto para essas populações. Porém, nem sempre as águas das cisternas dão sustentabilidade para todas as necessidades das populações. Nesse caso, a busca pode resultar em caminhadas de até seis quilômetros, geralmente conduzindo água em lombo de animais.

Figura 5-3 – Transporte de Água pelas Populações Rurais Difusas.

Fonte: Plano estratégico dos recursos hídricos do Ceará, 2009.

O Quadro Atual de Oferta/Outorga

O modelo de gestão de águas do Ceará instituiu a outorga como instrumento de gestão e de controle dos recursos hídricos. O sistema vem sendo implantado há algumas décadas, porém, ainda persistem muitas demandas e usos das águas não outorgados.

Observe-se que a outorga implica em uma certa garantia no fornecimento. Como os rios são intermitentes, sem vazões naturais contínuas, os volumes de água outorgados são garantidos pelos estoques de água dos reservatórios. Assim, embora as águas outorgadas possam ser relacionadas a um ponto do rio, a fonte de água garantida é o reservatório. As águas subterrâneas são do domínio estadual e sujeita a outorgas que devem ser emitidas pela Secretaria dos Recursos Hídricos.

O sistema de outorga é feito da seguinte maneira:

1) Com os dados históricos de vazões escoadas, precipitações pluviais, evaporações, dados morfométricos dos reservatórios, determina-se a curva de garantia versus volume regularizado, que será denominada curva de regime do reservatório. Esses estudos são feitos nos planos estaduais e nos planos de bacia hidrográfica.
2) De posse da curva de regime do reservatório, seleciona-se o volume anual regularizado com 90% de garantia, o qual é adotado para definir o volume máximo disponível para aquele reservatório.
3) O volume máximo outorgável, como definido em Lei, é igual a 90% do volume máximo disponível anual.

A Tabela a seguir apresenta os dados atuais da oferta de água, em temos de volume anual regularizado com 90% de garantia dos principais reservatórios do estado do Ceará. O volume total regularizado é de 3.365,79 hm^3/ano; a soma dos volumes outorgáveis é 3.029,21hm^3/ano; enquanto que a soma de todos volumes outorgados é de 591,23 hm^3/ano. Tem-se então que apenas cerca de 20% dos volumes outorgáveis estão efetivamente outorgados. Todavia, o volume efetivamente utilizado é bem maior.

Da situação crítica atual dos estoques de água (8% da capacidade total), podemos depreender que os volumes efetivamente estão próximos ao total de disponibilidades, isto porque, os usos, praticamente, exauriram as disponibilidades.

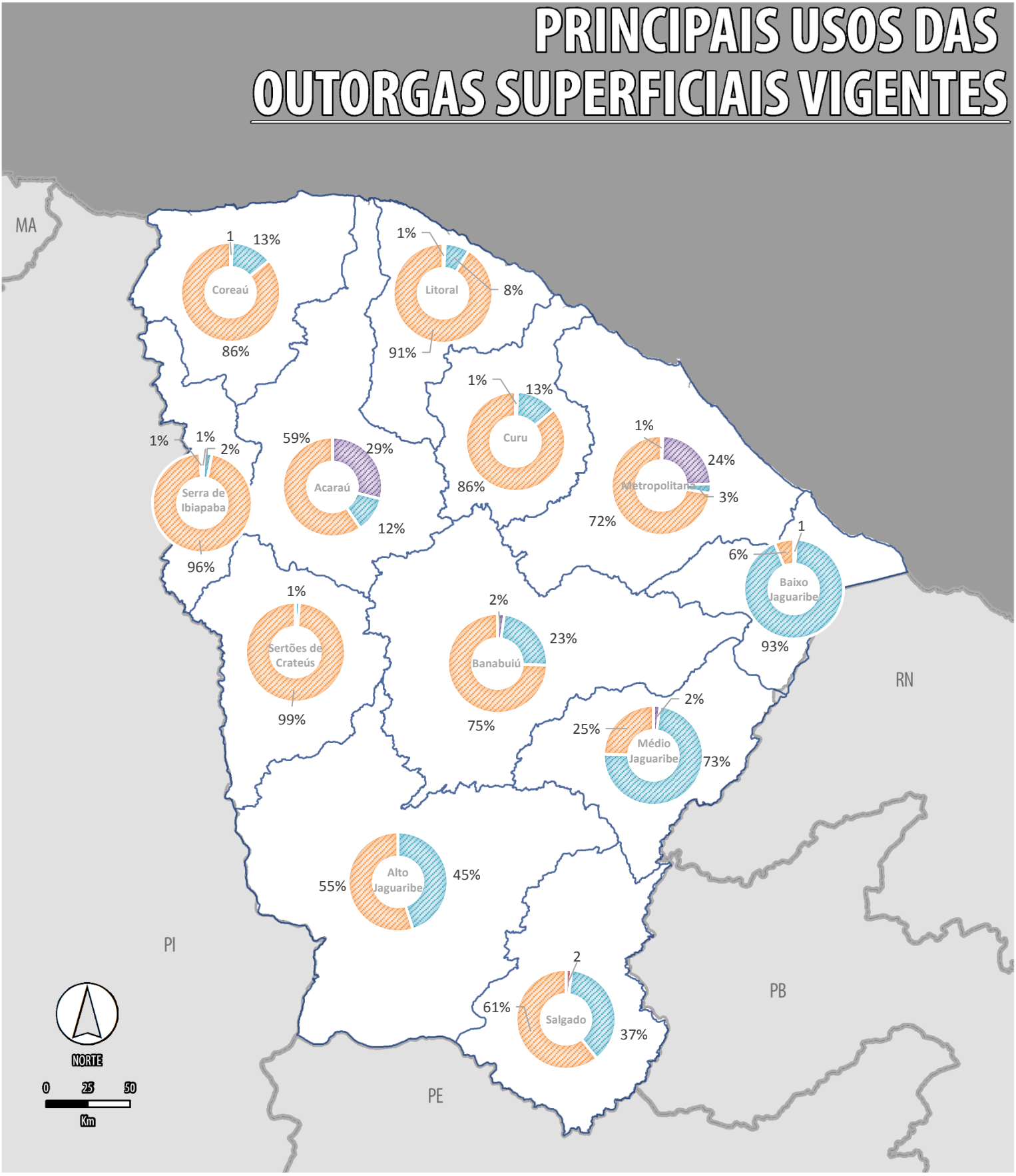
Tabela 5-3 – Volumes Regularizados e Outorgados dos Principais Reservatórios do Ceará.

Nome do Manancial	Vol. Reg. Anual (hm³)	Valor Outorgável (hm³)	Volume Anual Outorgado (hm³)	Valor Residual Outorgável (hm³)	Percentual Outorgado	Percentual Residual Outorgável
Açude Acaraú Mirim	22,71	20,44	1,75	18,69	8.55%	91.45%
Açude Amanary	5,36	4,83	0,16	4,67	3.22%	96.78%
Açude Araras	193,63	174,27	7,16	167,11	4.11%	95.89%
Açude Ayres De Sousa	47,3	42,57	11,24	31,34	26.40%	73.60%
Açude Banabuiú	367,68	330,91	0,92	329,99	0.28%	99.72%
Açude Carão	6,94	6,24	0,78	5,46	12.52%	87.48%
Açude Carnaubal	19,55	17,6	3,81	13,79	21.63%	78.37%
Açude Castanhão	952,7	857,43	486,72	370,71	56.76%	43.24%
Açude Caxitoré	73,16	65,85	0,78	65,07	1.18%	98.82%
Açude Cedro	11,1	9,99	0,03	9,96	0.31%	99.69%
Açude Curral Velho	2,28	2,06	0,17	1,89	8.07%	91.93%
Açude Edson Queiroz	76,95	69,25	10,23	59,02	14.77%	85.23%
Açude Ema	2,46	2,21	0,22	1,99	9.97%	90.03%
Açude Farias De Sousa	3,47	3,12	1,92	1,21	61.38%	38.62%
Açude Figueiredo	138,76	124,88	1,48	123,41	1.18%	98.82%
Açude Forquilha	14,19	12,77	1,2	11,57	9.40%	90.60%
Açude Frios	20,18	18,16	0,32	17,85	1.74%	98.26%
Açude General Sampaio	99,34	89,4	3,95	85,46	4.41%	95.59%
Açude Jaburu I	117,63	105,87	13,64	92,23	12.88%	87.12%
Açude Manoel Balbino	2,21	1,99	1,26	0,72	63.52%	36.48%
Açude Orós	497,35	447,62	1,13	446,49	0.25%	99.75%
Açude Patu	29,99	26,99	0,4	26,59	1.47%	98.53%
Açude Pedras Brancas	69,54	62,58	7,11	55,48	11.35%	88.65%
Açude Pentecoste	134,03	120,63	2,89	117,74	2.40%	97.60%
Açude Poço da Pedra	11,98	10,79	4,16	6,63	38.53%	61.47%
Açude Pompeu Sobrinho	12,61	11,35	0,25	11,1	2.23%	97.77%

Nome do Manancial	Vol. Reg. Anual (hm³)	Valor Outorgável (hm³)	Volume Anual Outorgado (hm³)	Valor Residual Outorgável (hm³)	Percentual Outorgado	Percentual Residual Outorgável
Açude Prazeres	3,78	3,41	0,01	3,39	0.42%	99.58%
Açude Quincoé	3,15	2,84	1,69	1,15	59.61%	40.39%
Açude Riachão e Pacoti	170,29	153,26	18,83	134,43	12.29%	87.71%
Açude Riacho do Sangue	21,26	19,13	0,54	18,59	2.81%	97.19%
Açude Rivaldo de Carvalho	2,05	1,84	0,62	1,22	33.82%	66.18%
Açude Santo Antônio de Russas	20,85	18,76	0,05	18,71	0.27%	99.73%
Açude São Pedro da Timbaúba	4,42	3,97	0,32	3,65	8.04%	91.96%
Açude São Vicente	3,15	2,84	0,01	2,83	0.26%	99.74%
Açude Serafim Dias	13,66	12,29	1,22	11,07	9.89%	90.11%
Açude Taquara	120,78	108,7	0,66	108,05	0.60%	99.40%
Açude Tejucuoca	12,3	11,07	0,3	10,77	2.68%	97.32%
Açude Trussu	51,62	46,46	2,36	44,1	5.08%	94.92%
Açude Várzea da Volta	5,36	4,83	0,98	3,84	20.40%	79.60%
Total	3365,79	3029,21	591,23	2437,98	19.52%	80.48%

Fonte: SRH, 2016.

PRINCIPAIS USOS DAS OUTORGAS SUPERFICIAIS VIGENTES



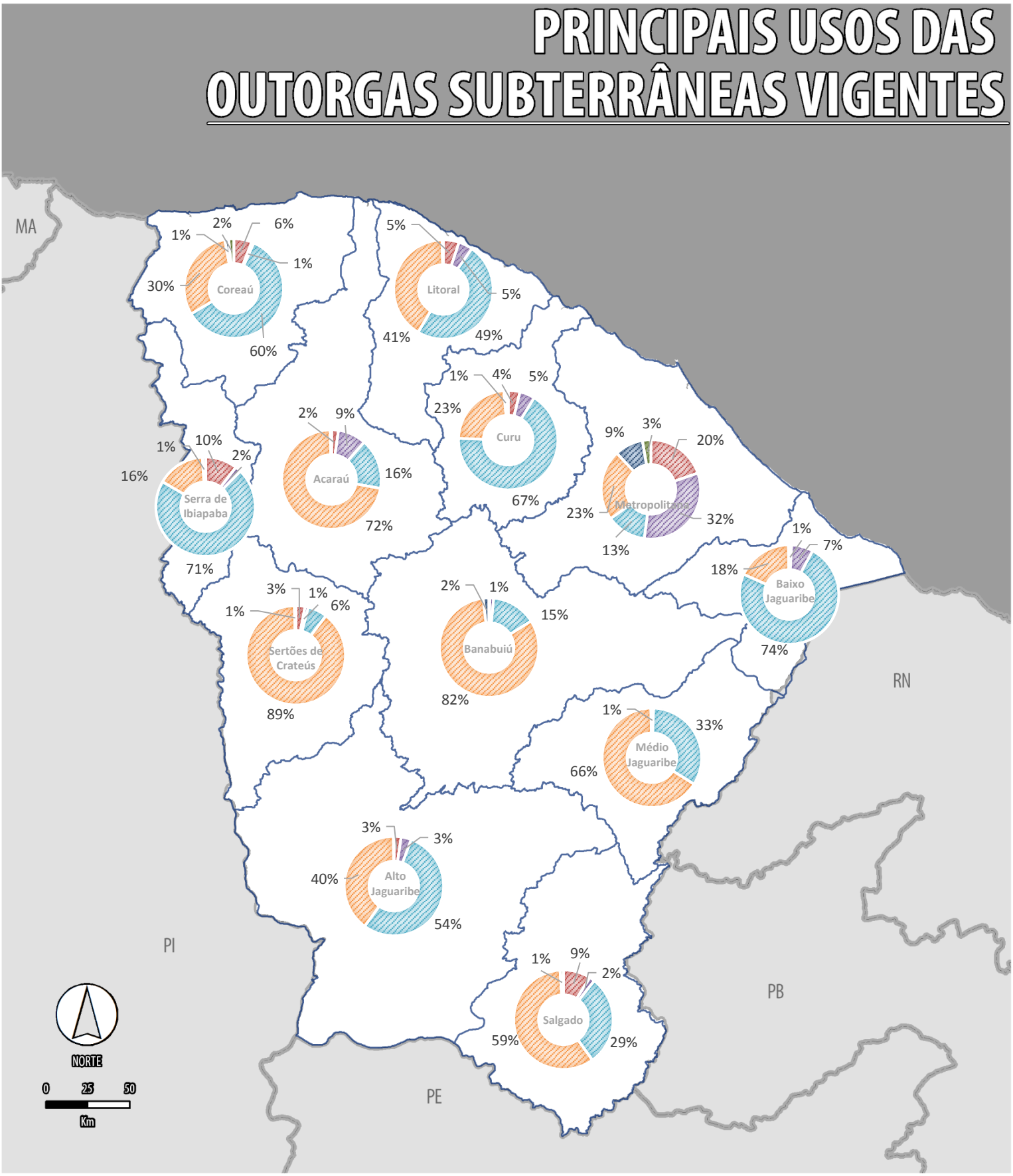
Bacias Hidrográficas

Principais Usos

- Aquicultura
- Demais usos
- Diluição de efluentes
- Industrial
- Irrigação
- Abastecimento humano
- Água mineral e água potável
- Dessendatação animal
- Turismo e lazer

Fonte: IBGE, 2014 / COGERH, 2016

PRINCIPAIS USOS DAS OUTORGAS SUBTERRÂNEAS VIGENTES



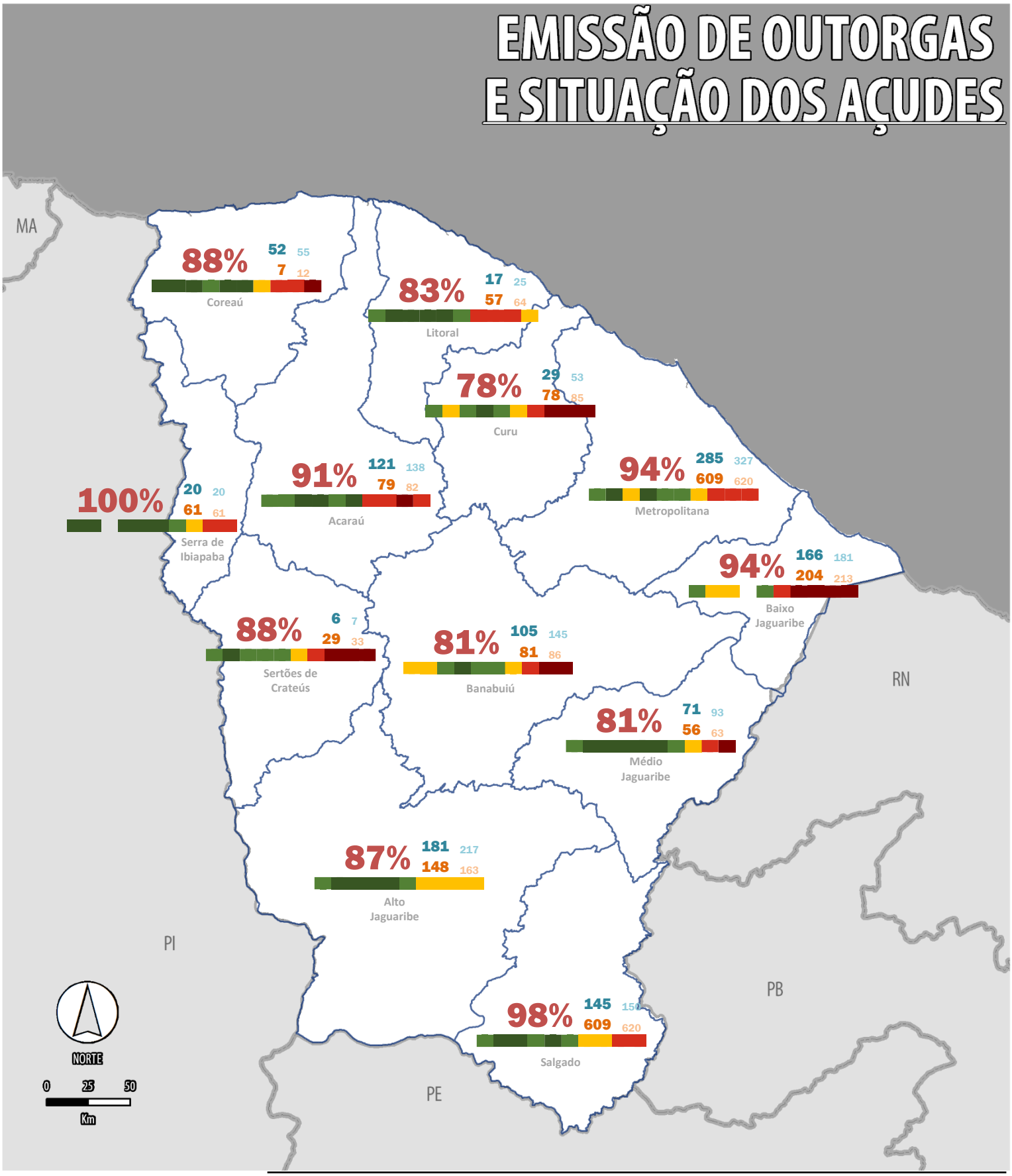
Bacias Hidrográficas

Principais Usos

- Aquicultura
- Demais usos
- Diluição de efluentes
- Industrial
- Irrigação
- Abastecimento humano
- Água mineral e água potável
- Dessendatação animal
- Turismo e lazer

Fonte: IBGE, 2014 / COGERH, 2016

EMISSÃO DE OUTORGAS E SITUAÇÃO DOS AÇUDES



Bacias Hidrográficas

OUTORGAS VIGENTES EM 2016 POR BACIA

REPRESENTAÇÃO DAS OUTORGAS EMITIDAS ENTRE 2013 E 2016

	2013-2016	TOTAL 2008-2016
SUPERFICIAIS		
SUBTERRÂNEAS		

ARMAZENAMENTO DOS AÇUDES DE 2007 A 2016

2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
SEM DADOS	70-100%		50-70%		30-50%		10-30%		0-10%

Fonte: IBGE, 2014 / COGERH, 2016

As figuras apresentadas acima espressam a situação atual das outorgas por uso (como abastecimento, industria e irrigação) e tipologia (superfical e subterrânea) em cada bacia hidrográfica do Ceará. Também é apresentada na Figura 5-6 a evolução da emissão de outorgas por bacia hidrográfica em comparação com a situação de armazenamento dos açudes entre 2007 e 2016.

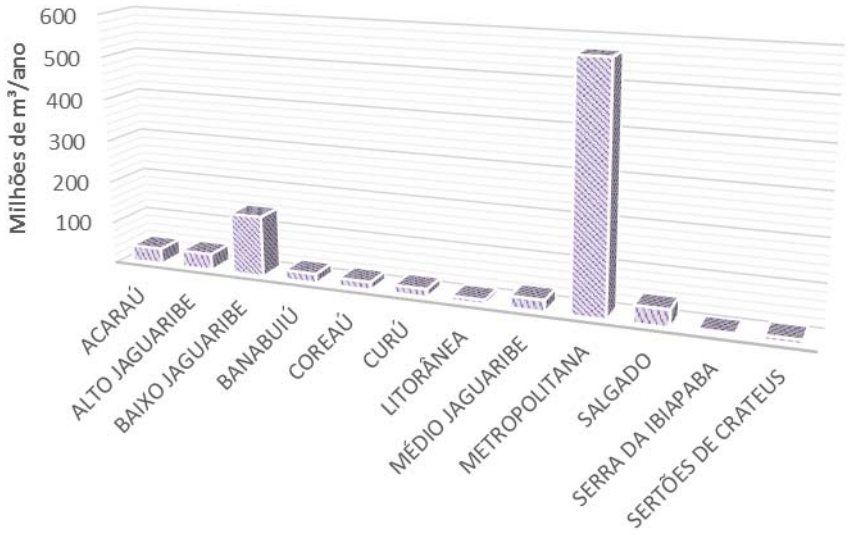
Através das figuras Figura 5-4 e Figura 5-5 é possível verificar certa distinção nos padrões de uso outorgado entre as bacias hidrográficas do Ceará. Ressalta-se que a análise das outorgas vigentes em outubro de 2016 não expressa a realidade do uso da água bruta em sua totalidade, mas a parcela de usuários que efetivamente passaram pelo processo de outorga juntos aos órgãos competentes.

Percebe-se que em geral o abastecimento humano possui grande contribuição tanto para as outorgas superficiais como subterrâneas na maioria das bacias do Ceará. Tal fato está bastante relacionado com a regularização dos serviços de abastecimento urbano, que diferentemente dos usos industriais e de irrigação, está concentrado na agência do estado.

Segundo os dados de outorgas da SRH (2016), a CAGECE corresponde à 51% do volume total outorgado no estado, enquanto que os usos industriais e de irrigação somam, no total de seus usuários, 16 e 23% respectivamente. Tal cenário indica que grande parte dos usuários ainda carece outorga pelo uso da água, uma vez que é conhecido o potencial consumidor dos processos industriais e agropecuários frente o abastecimento humano, ainda mais ao considerarmos a participação econômica destes setores em cada bacia.

Neste sentido, pode-se identificar algumas situações de indicam maior regularização de determinados setores. As bacias do Jaguaribe (Alto, médio e baixo) e do Salgado apresentam maior representação pelo uso para irrigação, tanto para captação superficial como subterrânea. Já as bacias do Curú, Coreaú, Litorânea e Serra do Ibiapaba, tem a irrigação mais expressiva na captação subterrânea. O uso industrial se faz mais presente nas bacias do Acaraú e Metropolitana. Com relação à última, destaca-se a maior diversidade de usos outorgados no Ceará, tanto para os superficiais como os subterrâneos. Tal situação pode estar relacionada à maior capacidade de fiscalização e controle dos órgãos estaduais na região metropolitana, bem como uma maior facilidade de acesso ao processo de outorga. Por fim a figura abaixo apresenta a distribuição do volume outorgado no Ceará entre as suas bacias hidrográficas.

Figura 5-7 – Volume outorgado por bacia hidrográfica no estado do Ceará (outubro de 2016).



FONTE: SRH/COGERH, 2016

Por meio da Figura 5-6 verifica-se que os anos de 2013 a 2016 contribuíram significativamente para o número total de outorgas vigentes, apresentando um aumento entre 80% e 90% na emissão de outorgas em cada bacia. Em paralelo, foi também entre os anos de 2013 e 2016 que os açudes do Ceará tiveram um forte agravamento nas condições de armazenamento, muito em decorrência do período de seca prolongada no estado. Vale ressaltar que embora a água bruta disponível por bacia não se limite ao armazenamento dos seus açudes, nem as outorgas consideradas sejam exclusivas aos seus respectivos volumes, estes são um importante indicativo da disponibilidade hídrica em cada bacia.

Apesar de não ser possível estabeçecer uma relação de causa-efeito entre o aumento na emissão de outorgas e o agravamento da crise hídrica no estado, tal fato revela alguns movimentos recentes por parte das instituições e usuários.

Segundo informado durante as oficinas realizadas até o momento com o corpo técnico dos órgãos interessados nesta AAE, o aumento na emissão de outorgas é, em parte, resultado da maior capacidade de fiscalização da COGERH quanto à captações irregulares no perído. Adicionalmente, com o aumento da fiscalização e a redução da disponibilidade da água no estado, mais usuários regularizaram sua situação, de forma a garantir seus volumes de captação. Tal movimento ilustra a influência das condições climáticas e das ações institucionais no comportamento dos usuários cearenses.

Obras em andamento cinturão das águas

O projeto denominado Cinturão das Águas do Ceará (CAC) tem como objetivo criar uma rede de condução de águas no entorno do Estado. Parte das águas da transposição do rio São Francisco será conduzida pelo cinturão das águas. Certamente, o custo das águas a serem distribuídas no cinturão das aguas será muito elevado, pois deve somar os custos da transposição aos custos da obra estadual. Constitui-se um desafio para os gestores, a

sustentabilidade econômica e financeira das águas transpostas do São Francisco e distribuídas a partir do cinturão das águas.

O canal foi dimensionado para uma vazão máxima de 30 m3/s (Figura), a qual é superior à vazão do PISF em anos de secas no São Francisco. O Canal será capaz de conduzir as vazões nos anos de cheia no São Francisco, quando a vazão total do projeto pode chegar a 127 m3/s.

Figura 5-8 – Representação Esquemática do Projeto Cinturão das Águas do Ceará (CAC).

Fonte: http://slideplayer.com.br/slide/14632/ (2016)

O Projeto de integração do Rio São Francisco (PISF) é a maior obra de infraestrutura hídrica do País, no âmbito da Política Nacional de Recursos Hídricos. São 477 quilômetros de extensão de condução de águas em dois eixos (Leste e Norte). A simulação hidrológica desenvolvida pela Agência Nacional de Águas (ANA) mostra que o PISF pode captar 26,4 m³/s, mesmo em períodos muito secos do São Francisco (1,4% da vazão média do rio). Nos anos de cheia no São Francisco, a vazão aduzida pode chegar a 127 m³/s.

O empreendimento vai garantir a segurança hídrica de 12 milhões de pessoas em 390 municípios nos estados de Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba[12]. A divisão

[12]Ministério da Integração Nacional http://www.mi.gov.br/web/projeto-sao-francisco/vazao-e-uso-da-agua. Acesso 02 /12/2016.

das vazões aduzidas, entre os estados beneficiados, deve ser feita pelo gestor do projeto, com representação dos quatro estados. A Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf) será responsável pela operação e manutenção do projeto, conforme estabelecido pelo Decreto nº. 5.995 de 19 de dezembro de 2006, alterado pelo Decreto nº. 8.207 de 13 de março de 2014. O Eixo Norte aduz as vazões para o Ceará e está com conclusão prevista para o final de 2017.

Observações

O ciclo usual de oferta de águas em todo o mundo consiste em: águas locais, águas de transposição e águas de dessalinização dos mares e oceanos. Este é o ciclo decorrente do custo crescente das águas.

No Ceará, os potenciais locais de açudes estão próximos a exaustão, ou seja, há poucas possibilidades de novos açudes. Mesmo os locais passíveis de novos barramentos, resultam em reservatórios que interferem com reservatórios já existentes. A recomendação, no caso de novas barragens, é adotar uma visão sistêmica e verificar se realmente essa nova barragem resulta em ganhos para o sistema.

Ficou provado no Plano de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Vale do Jaguaribe que há várias pequenas barragens que representam perdas para os sistemas maiores do que os benefícios. Barragens antigas, próximas ao fim de suas vidas úteis podem representar mais perdas do que ganhos. No mundo, já se executa o chamado descomissionamento de barragens, isto é a sua remoção. Embora a sociedade do semiárido, no geral rejeite a ideia, ela no futuro pode chegar ao Ceará, como já chegou em vários locais do mundo.

No que se refere às águas subterrâneas, estas podem ser estratégicas para as populações rurais quando associadas a pequenas unidades de tratamento. Poços associados a chafarizes, ou mesmo a carros pipas, podem ser uma estratégia para os anos secos.

A transposição do São Francisco representa uma nova realidade que deve propiciar maior garantia de águas para as populações urbanas. O desafio é o gerenciamento da obra e o pagamento dos custos operacionais do sistema, que não são baixos.

A um longo horizonte de tempo, tem-se a possiblidade de usinas de dessalinização de águas do mar. Contudo, são águas caras, para as quais a sociedade deve ter capacidade de pagamento. Essa, quando e se, for necessária, deve ser pensada e planejada. Não pode ser decidida no fervor de uma grande seca.

5.2.3.2. Repercussões

A) Um olhar para o futuro – Repercussão das ações previstas

A crise atual no suprimento de água, que, em caso de mais um ano de seca, vislumbra um cenário de colapso no abastecimento de águas das grandes cidades cearenses, deixa claro que a atual infraestrutura hídrica é insuficiente para a segurança hídrica do atual padrão de consumo. Nesse contexto, há algumas questões que surgem naturalmente.

Do ponto de vista operacional: Como sair da atual crise com o mínimo de danos à sociedade?

Do ponto de vista estratégico: Como aumentar a oferta? O que o Estado do Ceará está planejando nesse sentido?

Para responder à questão estratégica, objeto do presente estudo, vamos recorrer à experiência internacional para formar o arcabouço conceitual, e proceder à análise a seguir.

A busca internacional de tecnologias promissoras para ajustar o balanço entre oferta demanda

Em um prospectivo cenário de escassez de águas, os técnicos e cientistas do mundo, vêm estudando, desde meados do século passado, técnicas de equacionar o balanço oferta x demanda. Em 1974, a Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos criou um painel de cientistas para estudar a busca de mais água para regiões semiáridas do mundo. As possíveis alternativas foram divididas em dois tipos: 1) ações relacionas à oferta e 2) ações relacionadas à conservação de água (National Academy of Sciences, 1974).

No lado da oferta foram avaliados: 1) os implúvios, ou coletas de águas pluviais; 2) o uso de águas salinas para tipos especiais de cultivos; 3) o reuso de efluentes; 4) a construção e operação de poços; 5) a agricultura de *runn-off;* e, 6) outras fontes adicionais de suprimento de águas.

No que se refere à conservação de águas foram estudadas: 1) a redução da evaporação de superfícies de água; 2) a redução das perdas por infiltração; 3) a redução da evaporação a partir dos solos; 4) a irrigação por gotejamento; 5) novos métodos inovadores de irrigação; 6) a redução das perdas por percolação; 7) a redução da transpiração dos vegetais; 8) a seleção e manejo de culturas mais eficientes no uso das águas; 9) agricultura ambientalmente controlada; e, 10) outras técnicas promissoras de conservação de água.

Na década de 1990, o Painel de Ciências das Águas e Tecnologia, do Departamento de Energia dos Estados Unidos, elaborou um relatório que trata do problema da escassez de água e busca uma nova abordagem. No citado relatório, foram consideradas: 1) as relações entre política e ciências nos rios americanos; 2) incorporação das novas percepções da sociedade no campo das ciências hidrológicas; 3) mudança nos padrões de tomada de decisões em recursos hídricos; e, 4) mudança nos conceitos de gestão de sistemas.

Em outubro de 2016, o Instituto Pacífico tratou das condições e desafios do atendimento das demandas por água pela sociedade e pelos ecossistemas na Califórnia, Estados Unidos. O problema foi analisado considerando as pressões decorrentes do crescimento econômico, do crescimento das populações, das mudanças climáticas e, também, dos desafios de restaurar os ecossistemas degradados. O relatório concluiu que a Califórnia está alcançando, e em alguns casos já excedeu, os limites dos sistemas tradicionais de suprimento de água. Os rios estão super alocados, as opções de novos reservatórios são demasiadamente onerosas, politicamente controversas e oferecem somente pequenos acréscimos no suprimento de água

A nosso ver, a atual crise de água no Ceará, com colapso de água em muitas cidades do interior, e de grave ameaça ao suprimento de água da Região Metropolitana de Fortaleza, nos leva a concluir que o quadro estadual dos recursos hídricos está muito próximo da situação da Califórnia. Deve-se então, olhar o presente, com vistas a um melhor futuro. As

ações e políticas devem ser inovadoras, visto que, como na Califórnia, o modelo clássico está exaurido.

A abordagem de meados do século passado, com a busca de novas fontes de água e de técnicas de conservação, também aconteceu no Estado do Ceará. A partir de 1992, com a criação do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGERH), o Ceará passou a se organizar no contexto da gestão integrada de águas, inserida no paradigma do Desenvolvimento Sustentável.

As ações discutidas nesta seção, com base na experiência internacional, serão utilizadas para formar o arcabouço conceitual de análise das perspectivas dos Fatores Críticos à Decisão – fatores críticos ao desenvolvimento - Oferta e Demanda de Água.

Ações e perspectivas - FCD oferta de água

A oferta de água é executada para propiciar o atendimento da demanda da sociedade. Por sua vez, a demanda se dá por uma certa quantidade de água, em um determinado local, com um adequado padrão de qualidade.

Como mostrado no Diagnóstico, as possibilidades para ampliação das reservas hídricas pela construção de novos reservatórios estão bastante limitadas. As opções são poucas, com baixo incremento da oferta total do Estado.

Nessa seção analisam-se as seguintes alternativas de aumento da oferta e de redistribuição espacial das águas: 1) Transposição do Rio São Francisco; 2) reuso; 3) dessalinização de águas do mar ou salobras, 4) exploração de águas subterrâneas; 5) Cinturão das Águas; e 6) outras alternativas.

a) O Projeto de Integração do rio São Francisco (PISF)

A Transposição de águas entre bacias é uma forma clássica e antiga de aumentar a oferta de água de uma bacia hidrográfica, receptora, importando água de outra bacia hidrográfica, denominada doadora. No Estado do Ceará, há várias transposições de bacias. A mais importante á que traz águas da bacia do Jaguaribe para atender às demandas da Região Metropolitana de Fortaleza. Há, entretanto, uma característica peculiar nas transposições cearenses em que todas as fontes de água são oriundas de rios intermitentes. Isso implica que as bacias doadoras e receptoras estão sujeitas às mesmas fragilidades. A grande diferença e vantagem da transposição do São Francisco é que a vazão importada, da ordem de 10m^3/s (valor negociável com outros estados receptores), é perene.

O que se conclui, diante do atual cenário de recursos hídricos do Ceará, é que a obra de transposição do São Francisco já é necessária no momento atual, para vencer os períodos de secas prolongadas que ocorrem com uma certa frequência. A postergação da conclusão da obra, discutida a seguir, pode ser considerada como uma evidência da importância atual das águas do rio São Francisco para o Ceará.

No contexto da atual crise financeira do Brasil, a Construtora Mendes Junior, responsável pelo trecho que aduz águas para o Ceará, rescindiu o contrato, o que resultou na paralização da obra. O Ministério da Integração Nacional está organizando uma nova licitação e, se tudo correr sem problemas, a obra estará pronta no segundo semestre de 2017.

O Governo Estadual prevê, que em caso de seca em 2017, haverá racionamento de águas que deverá ser prolongado até a chegada das águas do São Francisco, ou da vinda de uma boa estação de chuvas. Observe-se que atualmente a SRH já está executando um racionamento de cerca de 75% das águas de irrigação.

b) Reuso das águas

O termo reuso ou reciclagem de águas, tem uma vasta amplitude de definições. Em sentido amplo, as águas de efluentes lançadas em rios, utilizadas a jusante, são águas reusadas. Todavia, para a presente análise, águas de reuso são águas intencionalmente capturadas, tratadas, e utilizadas para fins benéficos à sociedade.

Nesse sentido, entre as ações previstas, está a construção de uma estação de tratamento de águas do efluente da CAGECE, na praia de Jacarecanga, que será conduzido para o Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP). O investimento será 100% privado, da multinacional francesa Veolia Environment, com atuação em gestão de águas, resíduos sólidos e energia. Espera-se que o contrato seja assinado até o final de 2016. A garantia da investidora vem do Governo do Estado do Ceará que, contratualmente, obriga-se a comprar as águas produzidas pelo processo de tratamento.

Ressalte-se que os valores para a compra das águas produzidas não estão informados no referido. Esses valores são muito importantes para a questão da viabilidade das empresas que irão comprar as águas para seus processos produtivos. O que se sabe, no momento, é que na literatura internacional, o custo de tratamento para reuso de águas de esgoto são inferiores aos custos de dessalinização das águas do mar (Figura 5-10), porém mais altos do que o custo de produção das fontes convencionais.

Certamente, a capacidade empresarial e reputação da empresa que irá conduzir o empreendimento será de fundamental importância para o sucesso do mesmo. A Empresa Veolia tem cerca de 160 anos de experiência internacional no ramo da economia circular. Atualmente, a Veolia trabalha em contratos na busca de soluções de problemas ambientais em 48 países do mundo. A empresa vem trabalhando em inovações que se amoldam aos conceitos modernos de cidade verde. A economia circular e a reorganização dos recursos mundiais, constituem-se nos lemas da empresa (Figura 5-9). Assim, considerando que se trata de uma empresa com experiência em empreendimentos da economia circular, incluindo o tratamento e a reutilização de águas de esgotos, espera-se que o projeto seja bem-sucedido e resulte em aumento da oferta de águas no Ceará, mais especificamente para o Complexo Industrial do Pecém.

Figura 5-9 – A economia circular como lema de empresa Veolia (PPP para o reuso de águas de efluente doméstico de Fortaleza pelas indústrias do Pecém).

Fonte: https://livingcircular.veolia.com/en/lifestyle/pollution-makes-ink-artists.

c) Dessalinização de águas do mar e de poços

O Estado do Ceará já está ciente de que a dessalinização de águas de poços no cristalino, ou do mar, pode ser um importante potencial estratégico para aumentar a oferta de água para o desenvolvimento do Estado. No caso de água de poços, o uso de osmose reversa já vem sendo praticado, há muito tempo, para atender as demandas das populações difusas, especialmente em períodos de acentuada escassez.

No caso de águas do mar, os custos energéticos e financeiros são, ainda, o grande objeto de limitação. Contudo, o colapso de água de uma grande metrópole, como Fortaleza, tem um custo extremamente elevado. Assim, investir em dessalinização com vistas a evitar um colapso, pode apresentar-se como uma possibilidade momentaneamente justificada. Nesse sentido, o Estado do Ceará iniciou um projeto piloto que pode servir de experiência para futuras decisões. A experiência internacional é que quando acontecem as cheias, as águas locais, menos onerosas, são suficientes para atender as demandas. As produções de águas mais onerosas, como as usinas de dessalinização, são paralisadas. Observe-se que o mesmo acontece no setor elétrico com as termelétricas que funcionam quando as águas dos reservatórios estão baixas.

Projeto da Usina de Dessalinização do Mucuripe - Na Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará está em fase de estudos iniciais o projeto de uma usina de dessalinização de águas do mar com vazão de 1,0 m^3/s. A usina poderá ser localizada na região do Porto do Mucuripe e deverá injetar a vazão diretamente na rede da CAGECE.

No tema dessalinização, foram mantidos contatos com o Cônsul de Israel, com empresas espanholas, e sul-coreanas. O Cônsul de Israel informa que em seu País, o custo da dessalinização de água do mar é da ordem de US$ 0,65 por metro cúbico, (o equivalente a R$ 1,84, ao preço do dólar de R$ 2,83). As empresas espanholas afirmam que o metro cúbico para o consumidor final custará em torno de R$ 5,50 no Ceará.

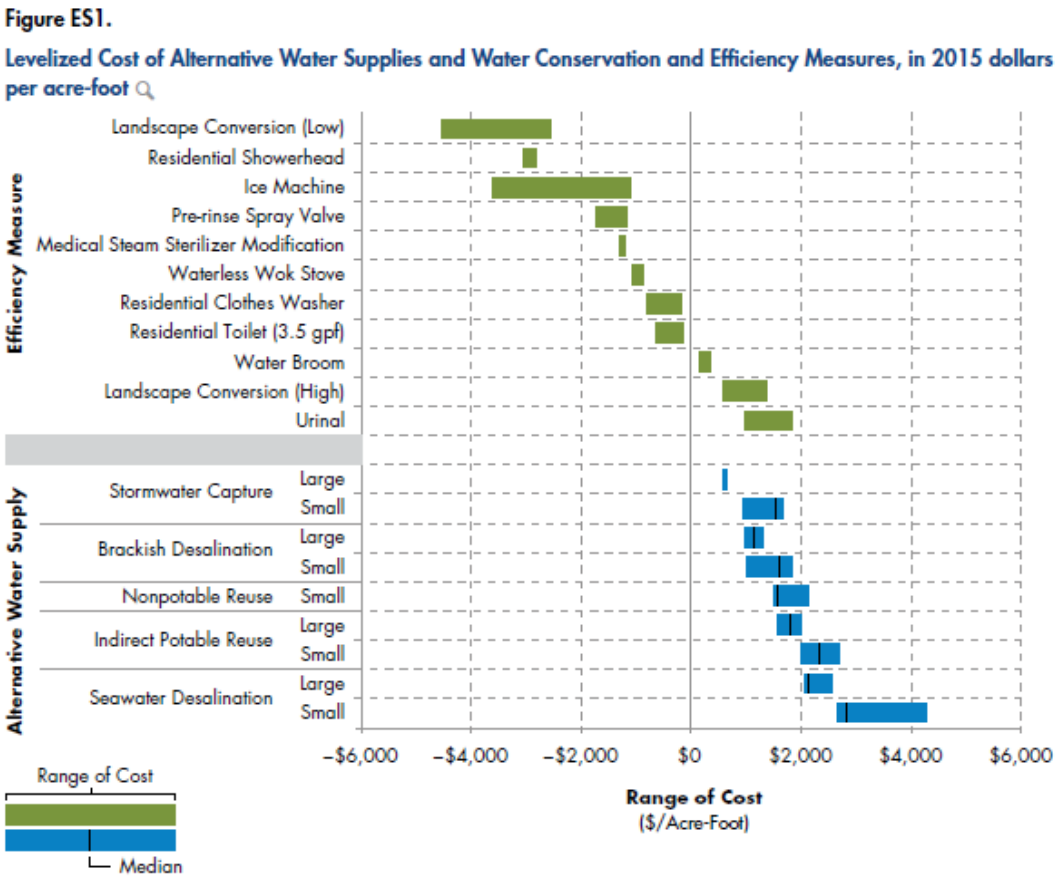
Observe-se que na estrutura tarifária da Cagece (www.cagece.com.br/nova-estrutura-tarifaria), a tarifa varia de R$ 0,97/m3, para as populações de baixa renda, a R$ 11,86/m3, para as residências de alto consumo.

Observe-se que os estudos realizados na Califórnia, referidos anteriormente, colocam a dessalinização de água do mar como a alternativa de maior custo e também de maior variação entre o mínimo e o máximo, como mostra a Figura 5-10. Nos estudos mencionados, o custo de dessalinização de água do mar varia de 2,40 a 3,40 dólares por metro cúbico de água; valores bem superiores aos referidos pelo Cônsul de Israel e pelas empresas espanholas.

De fato, os preços variam muito segundo o porte da usina de dessalinização. Os valores mais elevados referem-se a usinas de pequeno porte. As condições locais também influenciam grandemente nos custos de dessalinização. Somente com o aprofundamento dos estudos se chegará a estimar com maior precisão quais serão os custos de dessalinização.

Entre os impactos das usinas de dessalinização incluem-se: o alto consumo de energia, o impacto na biodiversidade marinha e alto custo de produção, geralmente inacessível para pessoas de baixa renda e atividades econômicas de baixo valor agregado.

Figura 5-10 Valores dos custos de alternativas de suprimento de água e opções de eficiência na Califórnia*.



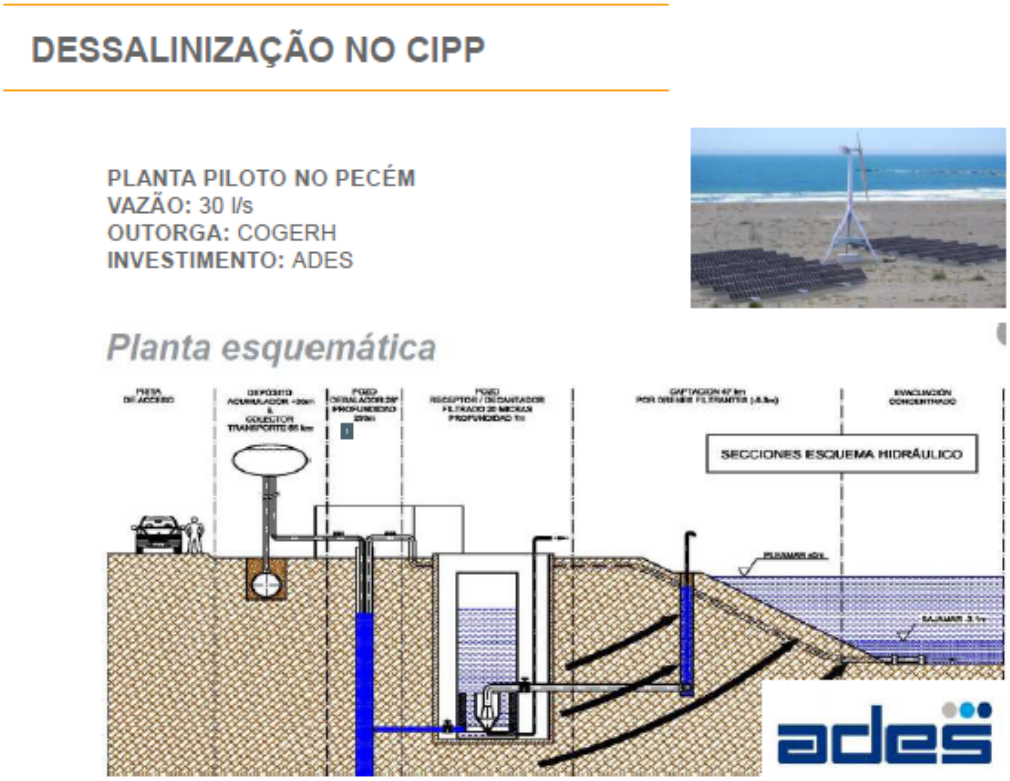
*Fonte: COOLEY, H.; PHUISAMBAN, R., 2016. *Obs. 1 acre-foot = 1.233,5 m^3.*

A Figura apresentada traz várias lições do enfrentamento da crise de água na Califórnia. O Planejamento de Recursos Hídricos requer que se conheça bem os custos de cada alternativa para ajustar o balanço oferta - demanda. O lado verde, mudanças no sistema de demanda, apresenta os menores custos, o que implica que a gestão da demanda deve ser praticada constantemente, principalmente, com ações de educação ambiental. Também podemos concluir que há necessidade de conhecer os custos e impactos de todas as alternativas de aumento de oferta e redução da demanda, para que a sociedade, como um todo, tome suas decisões sobre o futuro das suas águas.

Dessalinização de água para o parque industrial do Pecém – No complexo industrial há uma grande demanda de água, principalmente, para fins industriais. A usina termoelétrica TermoCeará, com capacidade instalada de 200 MW, tem uma outorga de 89 L/s. Diante da atual crise de água, com vistas a preservar as atividades industriais, projetos de incremento da oferta de águas, estão sendo debatidos e desenvolvidos no Estado do Ceará. Destes projetos, dois utilizam tecnologias avançadas de oferta de água. São eles: a) o projeto de reuso da estação de tratamento de efluentes da CAGECE (praia de Jacarecanga), antes do emissário submarino (este será abordado em seção específica) e b) a dessalinização de água do mar.

O projeto de dessalinização de água do mar trata-se de uma usina de pequeno porte que está sendo debatida pelos setores técnicos e políticos do Estado do Ceará. Os estudos podem ocorrer em paralelo com os estudos da usina do Mucuripe.

Figura 5-11 – Diagrama esquemático dessalinização no CIPP.



Fonte: www.arce.ce.gov.br (apresentação do Governador Camilo Santana).

Dessalinização de águas de poços subterrâneos - Trata-se de uma ação que já vem sendo executada há muitos anos pelo Governo Estadual. Normalmente, nos períodos de secas severas, como a vivenciada de 2012 a 2016, essas ações são intensificadas. A instalação de estações de tratamento (Figura 5-12), por osmose reversa, é feita próxima a poços existentes, ou juntamente com a construção de novos poços. Não se trata de uma ação estratégica, porém absolutamente necessária com vista a suprir as populações do campo com o mínimo de água que necessitam.

Figura 5-12 Estações de dessalinizadores utilizadas no Ceará, associadas a poços, para prover água de qualidade às populações difusas.

Fonte: www.arce.ce.gov.br (apresentação do Governador Camilo Santana).

d) Exploração de águas subterrâneas

No Estado do Ceará, em decorrência das formações geológicas do subsolo, as possiblidades de aproveitamento de águas subterrâneas são limitadas e bem inferiores às disponibilidades de águas superficiais. Contudo, essas águas são de grande importância para a gestão integrada de águas superficiais e subterrâneas, conforme diretriz da Política Estadual de Recursos Hídricos.

A exploração das águas dos poços no cristalino é importante para atendimento às demandas rurais difusas. Trata-se de uma ação que vem sendo praticada há mais de um século e é intensificada nos anos de secas. A exploração de águas subterrâneas, em alguns locais, como o Cariri, as áreas litorâneas, pode ser feita sem necessidade de dessalinização, pois os poços fornecem água de boa qualidade. Nos anos de secas, geralmente perfuram-se muitos poços am áreas cristalinas e sedimentares. No cristalino a exploração é feita acoplada a unidades de dessalinização.

e) Coleta de águas de enchentes

Tradicionalmente, no Brasil e no mundo, as águas de enchentes urbanas são manejadas na metodologia “pegar e largar”. Isto é, seguram-se as águas nas estruturas existentes o menor tempo possível e, o mais rápido possível, liberam-se as águas na rede de drenagem. Contudo, a crise de água mundial tem mudado esse objetivo e modo de lidar com as águas de enchentes. Há muito, ainda, a desenvolver no mundo sobre esse tema. No caso de reservatórios construídos como instrumentos de proteção contra as cheias, a mudança se dá em termos das regras operacionais. Em vez de “pegar e largar”, passa-se a administrar os estoques de água para, isto é, pegar e largar quando solicitado pela demanda.

No Ceará, um exemplo desta mudança de regra de operação está sendo planejada pela Secretaria dos Recursos Hídricos para a barragem Maranguapinho na RMF. A barragem foi projetada para proteção das populações ribeirinhas de jusante contra as cheias. Contudo, conforme o Secretário de Recursos Hídricos, a barragem passará a ser utilizada com múltiplos objetivos de proteção contra as cheias e regularização de vazões[13].

Outras ações nesse sentido, referem-se à utilização das águas de chuva precipitadas nas unidades residenciais, condomínios e prédios públicos. Essas são ações que podem ser incluídas nos planos municipais. Para Fortaleza, foi recentemente elaborado o Plano Fortaleza 2040, o qual inclui um Relatório de Segurança Hídrica. O relatório contempla a necessidade de tonar as águas pluviais em prédios, praças e parques, como um recurso hídrico que pode ser utilizado pela sociedade. O relatório, denominado Relatório de Segurança Hídrica está disponível em: http://fortaleza2040.fortaleza.ce.gov.br/site/.

f) Cinturão das Águas de Ceará (CAC)

Trata-se de uma obra que atua da distribuição espacial das disponibilidades hídricas. O CAC foi concebido originalmente no âmbito do estudo de inserção regional do PISF, com o nome de Cordão das Águas. Em 2009 foi contratado o projeto para interligação do ponto de chegada das águas do Rio São Francisco em Jati, na bacia hidrográfica do Salgado, com a infraestrutura hidráulica do Ceará. O projeto, então, recebeu o nome de Cinturão de Águas do Ceará.

O trecho 1 do CAC liga Jati ao rio Carius em Nova Olinda – bacia hidrográfica do Alto Jaguaribe (Figura 5-2). Esse trecho representa uma alternativa mais eficiente e rápida para incorporar as águas do São Francisco aos eixos de adução de águas para a RMF. Nesse trecho, o canal tem capacidade de 25 m^3/s. Em alternativa ao trecho 1 do CAC, a entrada das águas do São Francisco direto no rio Salgado, conduzindo-as até o Jaguaribe, apresenta condições geomorfológicas adversas para a condução de águas, com expectativa de muitas perdas e grande tempo de deslocamento das águas entre Jati e o rio Jaguaribe.

Nesse contexto, a conclusão do trecho 1 do CAC tornou-se vital e estratégica para integrar as águas do São Francisco ao reservatório Castanhão e, em consequência, ao suprimento de águas da RMF. Assim, do ponto vista operacional, o trecho 1 CAC deve estar pronto para receber as águas do São Francisco quando estas desembocarem em Jati. O retardo do trecho 1 apresenta, basicamente, as mesmas consequências que o retardo das obras da PISF.

O CAC apresenta a vantagem de proporcionar um caminho de águas que pode ser ligado a cidades e, outros locais de fonte de consumo por meio de obras mais em conta, como as adutoras de montagem rápida, permitindo a solução de crises de suprimento de água.

[13] Informação do Secretário de Recursos Hídricos em reunião do Comitê de Acompanhamento das Obras do Rio São Francisco, realizada em 2016 na Assembleia Legislativa do Ceará.

Figura 5-13 – Detalhe da integração do rio São Francisco ao grande sistema de adução de águas do estado do Ceará.

Fonte: Rodrigues, 2016.

g) Outras obras de oferta

O aumento da oferta de águas envolve, além das fontes hídricas tradicionais e do macro infraestrutura hidráulica, a necessidade de ligações entre as fontes e os pontos de consumo, bem como a obtenção de novas fontes locais. Algumas dessas infraestruturas são relacionadas a seguir:

Adutora de Montagem rápida – Utilizadas, principalmente, em períodos de secas quando a fonte de água local entra em colapso. São obras construídas com respectiva rapidez para captar água em uma outra fonte próxima, que ainda tenha disponibilidade.

Poços nas aluviões – Em locais próximos a solos aluviais, é possível a obtenção de águas com a escavação de solos e a formação dos denominados pontos de água. Podem proporcionar água para consumo animal e uso doméstico, como lavagem de utensílios.

Novos reservatórios – Embora, na maior parte do território cearense haja poucas oportunidades de aumentar a oferta total de águas, ainda há espaço para construção de novos reservatórios para resolver problemas localizados. Por exemplo, no Plano de Bacias do Acaraú, os usuários solicitam o barramento do rio Tingui para criar uma fonte de água para a localidade Catunda. Várias demandas desse tipo podem ser encontradas nos planos de bacias desenvolvidos pela COGERH, com participação dos usuários e comitês de bacias hidrográficas. O importante de se observar, é que novos reservatórios, devem ser precedidos de uma avalição global do sistema, associada às necessidades locais. Alternativas de movimentação de águas de outras fontes podem, muitas vezes, ser mais eficientes do que novos reservatórios.

B) Análise das repercussões frente a pressão futura (População e PIB)

As ações para criar novas fontes de água visam aumentar a segurança ao atendimento das atuais demandas, bem como atender futuras demandas, decorrentes do aumento populacional, do desenvolvimento industrial e de novas áreas irrigadas. Por sua vez, falhas no fornecimento de água a setores da produção, como a irrigação e a indústria, além das perdas econômicas e financeiras durante a crise, podem levar ao fechamento definitivo de indústrias, ou mesmo à desistência de empresários agrícolas de praticarem agriculturas nobres, como é o caso da fruticultura e floricultura.

Considerando que a obtenção de águas tem custo crescente, visto as novas fontes de águas a serem adicionadas à atual infraestrutura hídrica cearense, tais como, a transposição do São Francisco, as estações de tratamento e reuso de efluentes, as usinas de dessalinização, haverá impacto sobre o custo médio das águas fornecidas às populações.

Em síntese, pode-se dizer que o aumento da oferta pode propiciar condições para acomodar as pressões futuras decorrentes do aumento da população e do PIB, porém resultam em aumento do custo da água, que, geralmente é dividido pelas populações e empresários. Certamente, o ciclo de aumento das populações, aumento da demanda, aumento da oferta, aumento dos custos de água tem um limite, e esse limite é a sustentabilidade da infraestrutura hidráulica.

5.3. Demanda Hídrica - Usos das Águas

5.3.1. Justificativa

Demanda por água consiste no volume (ou vazão) de água que deve entrar no sistema produtivo para satisfazer às necessidades, atuais ou planejadas, dos consumidores e das indústrias. A demanda, portanto, refere-se a uma quantidade requerida, ou planejada, para um determinado uso. Ao serem incorporadas aos processos produtivos, consumidos, ou simplesmente utilizadas, as demandas tornam-se usos das águas.

A cobrança pelo uso das águas pela COGERH tem, como um dos seus objetivos, racionalizar os usos da água. Admite-se que água gratuita gera usos perdulários. Nas águas urbanas, já se sabe que o consumo não hidrometrado individualmente aumenta o consumo per capita.

O uso mais nobre das águas é, sem dúvida, o consumo para a sobrevivência dos seres humanos e animais. Por outro lado, as atividades econômicas, que criam empregos, alimentos, também são essenciais para a sociedade. Não se pode deixar que uma seca esgote a estrutura produtiva de uma cidade ou de um estado.

Em um ambiente semiárido, de rios intermitentes, alta evaporação, sujeito a secas frequentes, não se pode dar ao luxo de ter usos perdulários das águas. A correta e racional decisão de quais tipos de uso, em quantidade e qualidade, são sustentáveis, é uma decisão estratégica ao desenvolvimento. Dessa forma, a gestão da demanda por água deve ser entendida como um fator crítico ao desenvolvimento e, portanto, como um fator crítico à decisão.

5.3.2. Abordagem Metodológica

A demanda da água pela sociedade se dá por uma determinada quantidade, em um determinado local, com certo padrão de qualidade. Quando o sistema de oferta disponibiliza a água apropriada a uma determinada demanda, e o agente utiliza as águas disponibilizadas, acontece o uso da água. Essa análise prende-se mais ao consumo (por se tratar de uma análise das condições atuais), enquanto, a análise para a cenarização aborda mais a demanda.

Os usos classificam-se em consuntivos e não consuntivos. Os *usos consuntivos* são aqueles nos quais a quantidade de água disponível é reduzida após o uso. Já os *usos não consuntivos* são aqueles que não impactam na quantidade de água disponível, mas podem, em muitos casos, impactar a qualidade das águas.

Quanto ao local onde se dá o consumo, em relação ao local onde se encontra a fonte de água, os usos podem se dar: i) no corpo de água, quando acontecem diretamente na fonte de água, isto é não há retirada de água da fonte; e, ii) fora do corpo de água, quando antes do uso, as águas são captadas e transportadas, pelo sistema de oferta, para o local onde há o consumo. Nesse caso, parte da água captada, e não consumida, retorna para o corpo hídrico, geralmente, em outro local e com pior padrão de qualidade.

As principais atividades de uso das águas são:

Irrigação: Trata-se de uso consuntivo, fora do corpo de água. As águas são retiradas da fonte e aplicadas diretamente nas culturas. Parte da água infiltra no solo e retorna subterraneamente ao leito do curso d'água. No geral, mundialmente, a irrigação é a atividade que mais consome água. No Ceará, a irrigação é responsável por cerca de 70% do consumo de água. As águas infiltradas e não consumidas, efetuam um processo de lavagem do solo, incorporando sais, agrotóxicos e as vezes bactérias, que são colocadas no corpo d'água.

Abastecimento humano: Trata-se de uso consuntivo, fora do corpo d'água, utilizado pelo ser humano para a sua sobrevivência, bem-estar e higiene. Trata-se de um grande consumo de água, considerado o prioritário nos termos da Política Nacional dos Recursos Hídricos (Lei 9.433/1997). Nesse processo, há um grande impacto na qualidade das águas. Quando as águas retornam aos corpos de água sem o devido tratamento, há um total comprometimento da qualidade das águas de jusante.

Uso industrial: São as águas utilizadas nos processos produtivos das indústrias. São na maior parte dos casos, usos consuntivos, fora do corpo de água. As necessidades em água, a quantidade de consumo, a qualidade das águas a serem consumidas e a qualidade das águas de retorno variam muito com o tipo de indústria. Não está no escopo desse relatório um estudo detalhado dos tipos de indústria e respectivos impactos. Na próxima etapa desse estudo, as questões do consumo e retorno, serão avaliadas em conjunto (águas para os distritos industriais).

Aquicultura (Piscicultura intensiva- carcinicultura): Os usos podem ser consuntivos, fora do corpo d´água, como nos tanques de peixes; ou, podem ser não consuntivos, nos corpos de água, como na criação em gaiolas feita no açude Castanhão. No caso de retorno de águas de tanques, há decaimento da qualidade da água em função das aplicações dos alimentos e de produtos químicos utilizado na atividade. No caso da criação em gaiolas dentro do corpo d'água, há também prejuízo à qualidade da água, pela quantidade de ração empregada.

Recreação e esportes náuticos: São usos não consuntivos, nos corpos de água. No caso de usos que demandam contato primário com a água (balneário, mergulho, natação) exige-se alto padrão de qualidade da água. Por outro lado, alguns esportes náuticos (com uso de motor) podem contribuir para o decaimento da qualidade da água.

Geração hidrelétrica: São usos não consuntivos, nos corpos de água. Atividade muito importante em rio perenes, porém pouco utilizada nos reservatórios cearenses. No início da política de açudagem do Ceará, alguns reservatórios eram equipados com geradores, como é o caso dos reservatórios General Sampaio e Araras.

5.3.3. Análise do Fator Crítico

5.3.3.1. Análise Histórica e Atual

Nos anos iniciais do povoamento do Estado do Ceará, a demanda estabelecida era, principalmente, a demanda para consumos humano e doméstico. Não havia agricultura irrigada. A atividade agrícola limitava-se à denominada agricultura de sequeiro, totalmente dependente do regime de chuvas.

As políticas públicas de açudagem praticadas pelo DNOCS induziram o desenvolvimento de outras atividades, resultando em novos usos das águas. A construção de um açude era acompanhada de um posto agrícola[14], de agricultura irrigada, para servir de modelo aos proprietários de terras de jusante. Eram implantadas áreas irrigadas a jusante, o que iniciou uma nova prática e introduziu uma nova demanda. Vieram também a geração hidrelétrica em pequenas usinas e a aquicultura.

Na década de 1970, foi iniciada uma política mais intensiva de agricultura irrigada, com a projeção e implantação de perímetros irrigados. A política tinha entre seus objetivos criar polos de desenvolvimento e atrair os sertanejos que praticavam a agricultura de sequeiro.

[14] Área de irrigação a jusante do reservatório utilizada para pesquisas e demonstração aos irrigantes e donos de terras agrícolas locais.

Nos entornos da produção agrícola seriam criadas indústrias de beneficiamento destes produtos. Essa política persistiu por vários anos e gerou alguns polos de desenvolvimento. A partir da demanda, foi estabelecido o maior consumidor de águas no Estado: a irrigação. Ressalte-se que a maioria dos projetos utilizava irrigação por gravidade que, pela baixa eficiência, aumentava muito o consumo. Pior ainda, em alguns casos, era incentivada a irrigação por inundação de arroz, maior consumidor de águas que todas as demais culturas.

Algumas indústrias começaram a se instalar em distritos industriais, principalmente, nos entornos de Fortaleza. A recreação nos corpos de água passou a ser praticada. Enfim, estabeleceu-se um quadro de demandas pouco apropriado ao regime hidrológico local.

Na década de 1990, iniciou-se um novo projeto, o qual incorporava os princípios da racionalidade dos usos da água. Iniciou-se o projeto de gestão da demanda. A Política Nacional dos Recursos Hídricos instituiu a política de outorga, ainda em implantação. Os usos passaram a ser monitorados e acompanhados. Na situação atual tem-se uma matriz de usos da água que representa pequenas variações em relação ao estabelecido em 1992 no Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH).

Em 2006, o PLANERH compilou e organizou os dados de demanda/consumo do Estado do Ceará. Apresentam-se a seguir os dados referentes aos usos para irrigação, consumo humano, uso industrial, que são os três maiores consumidores de água no Estado.

As Tabelas a seguir mostram que a população cearense apresentava, no ano 2000, uma demanda de cerca de 380 hm^3/ano. Por sua vez, a demanda para usos industriais era de cerca de 190 hm^3/ano, o que representa metade do consumo atual do setor industrial. No setor de irrigação, por sua vez, os consumos com irrigação eram de cerca 730 hm^3/ano, ou seja, mais do que a soma consumida com abastecimento humano e com usos industriais.

Recentemente, foi incluída na matriz de consumidores, no setor industrial, a termoelétrica do Pecém. Trata-se de uma indústria altamente consumidora, na qual, geralmente, as turbinas são acionadas nos períodos nos quais há uma crise nacional de geração hidrelétrica, isto é, há uma crise nacional de estoques de água. A garantia de água para esse segmento da indústria é um desafio para o setor de recursos hídricos no Estado.

Diante de um cenário de limitação nas ofertas, certamente, estabelecem-se os conflitos.

Tabela 5-4 – Demanda Urbana por Água para o Ano 2000.

Região Hidrográfica	Nº de Municípios	Áreas (km²)	População (hab.)	Densidade Populacional (hab/km²)	Demanda Hídrica Humana (m³/ano)	% Demanda Hídrica em Relação ao Estado
Alto Jaguaribe	23	24.636	220.437	8,95	11.135.685	2,94
Salgado	23	12.865	495.884	38,55	26.850.813	7,1
Médio Jaguaribe	13	10.376	85.446	8,23	3.956.625	1,05
Banabuiú	13	19.316	196.016	10,15	10.157.333	2,69
Baixo Jaguaribe	9	5.452	136.253	24,99	7.399.203	1,96
Bacias Metropolitanas	32	15.085	3.317.487	219,92	235.794.672	62,33
Acaraú	25	14.423	694.097	48,12	34.541.716	9,13
Coreaú	14	10.657	315.339	29,59	15.717.034	4,15
Parnaíba (Poti) (Ibiapaba e Crateús)	13	16.901	335.105	19,83	16.420.925	4,34
Curu	11	8.528	167.238	19,61	9.877.000	2,61
Bacias Litorâneas (Aracatiaçu)	8	8.619	110.864	12,86	6.447.479	1,7
Estado do Ceará	184	146.858	6.074.166	41,36	378.298.485	100

Fonte: PLANERH, 2005.

Tabela 5-5 – Demanda por água para o setor industrial no ano 2000.

Região Hidrográfica	Demanda Hídrica Industrial (m³/ano)	% Demanda Hídrica Industrial em Relação ao Estado
Alto Jaguaribe	3.416.102	1,79
Salgado	4.838.072	2,53
Médio Jaguaribe	1.631.877	0,85
Banabuiú	7.390.448	3,87
Baixo Jaguaribe	6.769.456	3,54
Bacias Metropolitanas	152.082.360	79,62
Acaraú	1.842.370	0,96
Coreaú	496.176	0,26
Parnaíba (Poti) (Ibiapaba e Crateús)	435.935	0,23
Curu	7.380.000	3,86
Bacias Litorâneas (Aracatiaçu)	4.730.000	2,48
Estado do Ceará	191.012.796	100

Fonte: PLANERH, 2005.

Tabela 5-6 – Demanda para irrigação no Ceará no ano 2000.

Região Hidrográfica	Perímetro de Irrigação	Área (ha)	Demanda (hm³/ano)
Alto Jaguaribe	Cachoeirinha	31	0,558
	Jucás I e II	56	1,008
	Várzea do Boi	326	5,868
	Subtotal	413	7,434
Salgado	Lima Campos	2.712	48,816
	Quixabinha	293	5,274
	Subtotal	3.005	54,090
Médio Jaguaribe	Altinho	204	3,672
	Chapada de Apodi - 1ª Etapa	2.893	52,074
	Chapada de Apodi - 2ª Etapa	2.500	45,000
	Ema	42	0,756
	Niterói	30	0,540
	Xique-xique - 1ª Etapa	125	2,250
	Subtotal	5.794	104,292
Banabuiú	Banabuiú	94	1,692
	Chapadão de Russas	10.460	188,28

Região Hidrográfica	Perímetro de Irrigação	Área (ha)	Demanda (hm³/ano)
	Morada Nova	3.737	67,266
	Patu	69	1,242
	Senador Pompeu	164	2,952
	Subtotal	14.524	261,432
Baixo Jaguaribe	Jaguaruana	202	3,636
	Quixeré	199	3,582
	Sto. Antônio de Russas - 1ª Etapa	189	3,402
	Subtotal	590	10,620
Bacias Metropolitanas	Califórnia	69	1,242
	Choro-Limão	36	0,648
	Subtotal	105	1,890
Acaraú	Araras Norte - 1ª Etapa	1.600	28,800
	Baixo Acaraú	8.440	151,920
	Forquilha	218	3,924
	Jailbaras	615	11,070
	Subtotal	10.873	195,714
Coreaú	Tucunduba - 1ª Etapa	75	1,350
	Subtotal	75	1,350
Parnaíba (Poti) (Ibiapaba e Crateús)	Graça - 1ª Etapa	82	1,476
	Jaburu I	100	1,800
	Jaburu II	95	1,710
	Realejo	400	7,200
	Subtotal	677	12,186
Curu	Curu-Paraipaba	3.357	60,426
	Curu-Recuperação	1.068	19,224
	Subtotal	4.425	79,650
Bacias Litorâneas (Aracatiaçu)	-	-	-
Estado do Ceará		40.481	728,658

Fonte: PLANERH (SRH, 2005).

As demandas por água, em qualquer local, sofrem influências das políticas públicas. Na década de 1980 foram induzidas demandas por irrigação as quais, embora apropriadas para o tipo de solo, eram inapropriadas para a região semiárida de rios intermitentes.

O que se recomenda, diante da experiência histórica, é a gestão da demanda, respeitando as necessidades para a sobrevivência humana e animal, verificando-se a possibilidade de

transferência de outorga de águas entre setores como a irrigação e a indústria. Essa transferência pode ser feita pela administração pública após o fim de validade de uma outorga. Também, pode ser feita por desistência de um detentor de outorga.

No setor de irrigação, deve-se buscar progredir no uso de culturas menos consumidoras e de maior valor agregado, e na utilização de técnicas de irrigação mais eficientes.

No setor industrial é importante implantar indústrias que tenham menores impactos na qualidade das águas causadas pelos efluentes. A reutilização das águas nas indústrias deve ser incentivada. A sustentabilidade econômica das águas de transposição do São Francisco, especialmente as transportadas no cinturão das águas, deve ser analisada do ponto de vista estratégico.

No setor de abastecimento de água urbana recomenda-se a implantação sistemática de auditorias de perdas de água, visando reduzir as perdas atuais.

5.3.3.2. Repercussões

A) Um olhar para o futuro – Repercussão das ações previstas

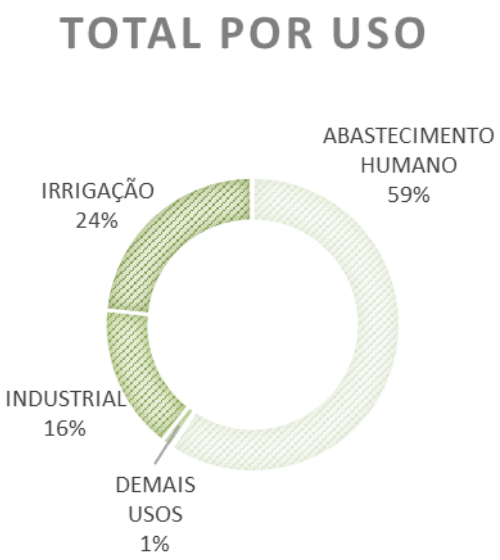
A gestão da demanda de água foi uma das inovações incorporadas à Política Estadual de Recursos Hídricos em 1992. A questão central é definir o que fazer para aumentar a eficiência dos usos da água.

A análise aqui procedida avalia as três grandes classes de consumo geralmente utilizadas na literatura: **a irrigação, o uso industrial e o uso doméstico/urbano**. Uma análise complementar é feita com relação aos demais consumos, que incluem a demanda rural difusa.

Deve-se observar que não conseguimos dados recentes, estruturados, para os consumos. Esses dados normalmente são estruturados nos planos estaduais e o último data de 2005, com dados de 2000, como citado no Diagnóstico.

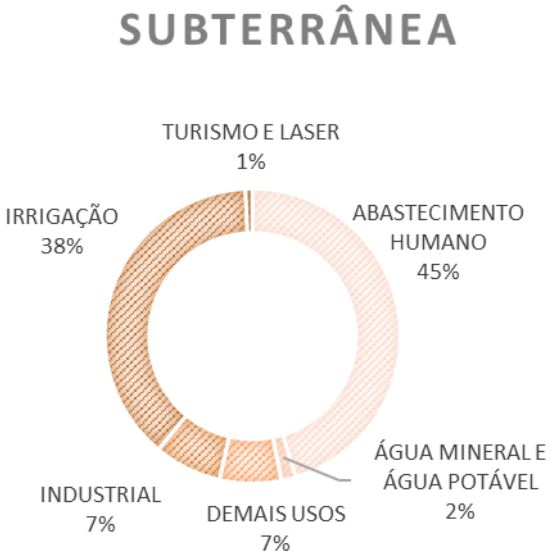
Por outro lado, dispomos de dados atualizados das outorgas, sobre os quais foram realizadas algumas análises. O gráfico de volumes outorgados para o Estado do Ceará mostra que, claramente as outorgas para irrigação estão subdimensionadas, pois espera-se que o consumo com irrigação seja maior do que o consumo com o abastecimento humano e também, bem maior do que o consumo do setor de industrial.

Figura 5-14 – Percentuais de volumes outorgados por tipo de uso para o Estado do Ceará (dados de 2016).



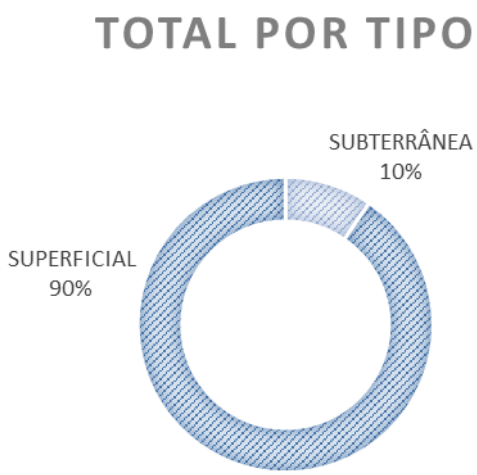
FONTE: SRH/COGERH, 2016

Figura 5-15 – Percentuais de usos das outorgas subterrâneas para o Estado do Ceará (dados de 2016).



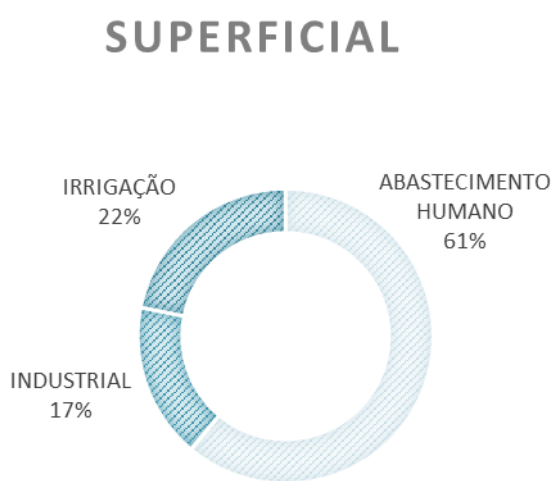
FONTE: SRH/COGERH, 2016

Figura 5-16 – Percentuais de volumes outorgados por tipo de captação para o Estado do Ceará (dados de 2016).



FONTE: SRH/COGERH, 2016.

Figura 5-17 – Percentuais de usos das outorgas superficiais para o Estado do Ceará (dados de 2016).



FONTE: SRH/COGERH, 2016.

O uso de água com irrigação

Na grande maioria das regiões do mundo, a irrigação constitui a atividade de maior consumo de água. Já na década de 1970, os cientistas e técnicos, em todo o Mundo apontavam a utilização de métodos de irrigação eficientes como uma ação necessária para equacionar o problema de escassez de água em regiões semiáridas. Nessa mesma década, o Governo Federal estava implantando um grande programa de irrigação no Estado do Ceará. O programa abrangia técnicas de baixa eficiência, como a irrigação gravitária e a inundação para cultivo de arroz em solos aluviais.

Na década de 1990, a preocupação internacional de eficiência na irrigação chegou ao Ceará com o estabelecimento da Política Estadual de Recursos Hídricos. Havia, contudo, uma grande infraestrutura de irrigação, a ser modificada e modernizada. Novas áreas irrigadas, com técnicas mais eficientes, e com culturas mais rentáveis foram sendo inseridas no sistema. Ressalte-se que em 2008, o Ceará foi o terceiro maior exportador de frutas frescas do Brasil.

Um estudo recente de diagnóstico e propostas para a irrigação no Estado do Ceará foi elaborado por um conjunto de especialistas, com participação dos usuários e de instituições públicas estaduais e federais. O estudo avaliou sete áreas de irrigação no Ceará, nas quais há fruticultura e floricultura. As áreas abrangidas no estudo foram: Araras Norte, Baixo Acaraú, Paraipaba, Serra da Ibiapaba, Jaguaribe/Apodi e Região do Cariri. O diagnóstico apontou os principais problemas, que denominou, macroproblemas, e apresentou as soluções para os referidos problemas.

Os principais problemas apontados foram: desperdício de água, infraestrutura do sistema de irrigação deteriorada e métodos ultrapassados de irrigação. **As soluções apontadas foram:** modernização do sistema, implantação de procedimentos de manutenção dos sistemas, elevação das capacidades das fontes de recursos hídricos e adoção de medidas de controle de utilização da água.

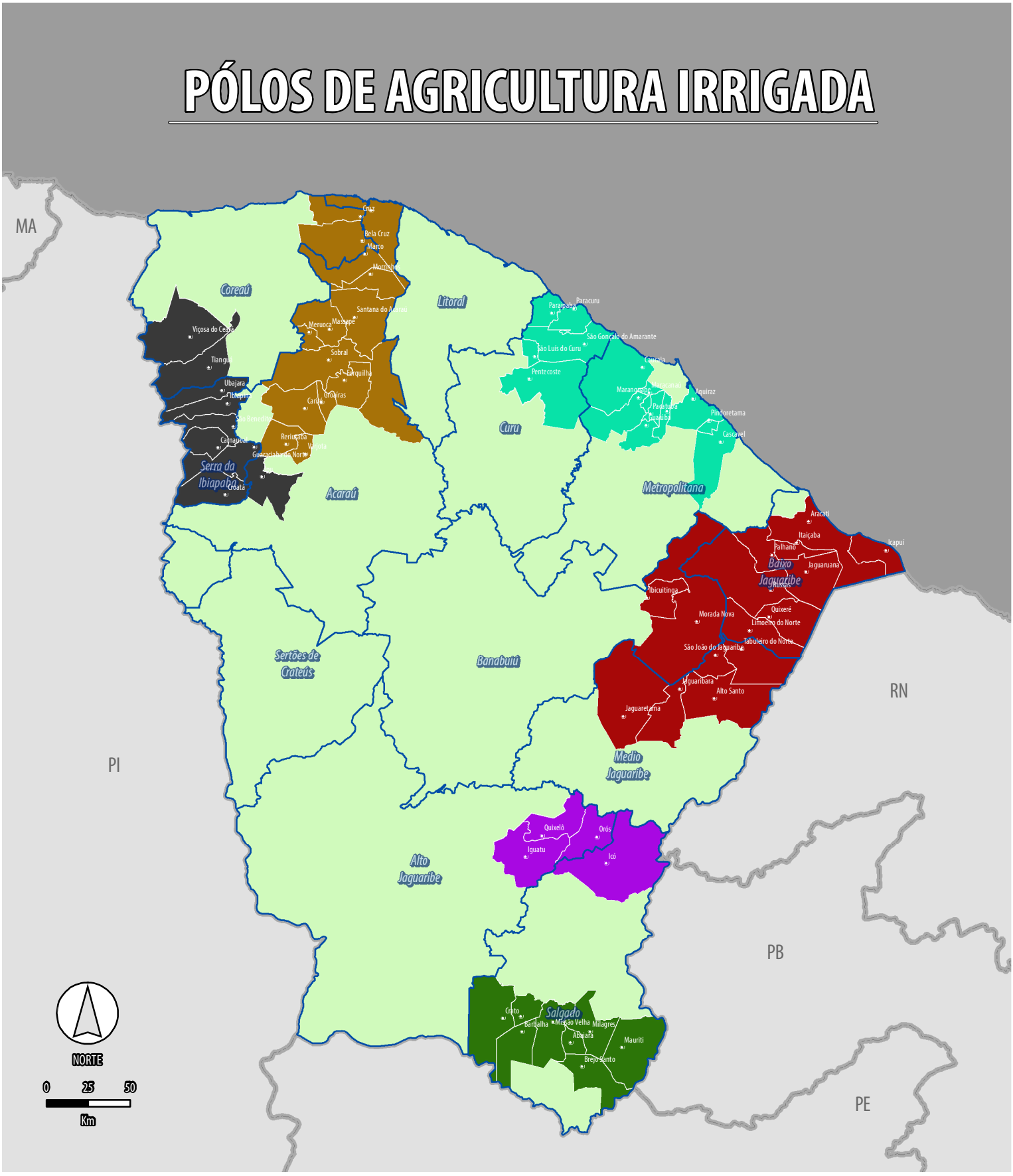
Observa-se que as soluções apresentadas são praticamente as mesmas debatidas em escala mundial desde a década de 1970 e, em âmbito local, desde a década de 1990. Observa-se, complementarmente, que os atores participantes do estudo reconhecem a limitação das disponibilidades hídricas, contudo, fazem a reinvindicação de ampliar o projeto Paraipaba em mais 10.000 hectares.

O quadro mais atualizado em termos de potencialidade de áreas irrigáveis e de áreas irrigadas, elaborado em estudo da ADECE mostra que o Ceará dispõe de 200.000 hectares dos quais 88.000 estão irrigados (Figura 5-19). Isso significa que, no que diz respeito à irrigação, o limite de exploração decorre das relativamente baixas disponibilidades hídricas.

Figura 5-18 – Quadro de 2011 de áreas irrigadas e irrigáveis no Estado do Ceará

FONTE: ADECE, 2011.

PÓLOS DE AGRICULTURA IRRIGADA



Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)

Pólos de Agricultura Irrigada

- Sem Pólo de Irrigação
- Pólo Baixo Acaraú
- Pólo Baixo Jaguaribe
- Pólo Metropolitano
- Pólo Cariri
- Pólo Centro Sul
- Pólo Ibiapaba

Fonte: IBGE, 2014 / ADECE, 2011.

O quadro atual de racionamento com 75% de contingenciamento para irrigação deve resultar em perda de culturas perenes que podem proceder em mudança de atividades de empresários do agronegócio. São análises a serem decorridas no após seca. A conclusão, em termos de direcionamento para futuras ações, é que **há espaço para redução do consumo com o aumento da eficiência e entende-se que esta deve ser a ação priorizada no campo da irrigação**.

O uso da água na indústria

No Brasil, a indústria consome 22% de água do total do País. Em países com alto índice de desenvolvimento esse percentual pode chegar a 59%, enquanto que em países com baixo índice, o percentual cai para cerca de 9%. O Estado do Ceará certamente apresenta um baixo índice de industrialização em relação aos estados do Sul e Sudeste e, mesmo, em ralação a alguns estados do Nordeste. Os dados de 2006 indicam que, na época, a indústria, com uma demanda de 191 hm^3/ano, representava 12,89% do consumo total.

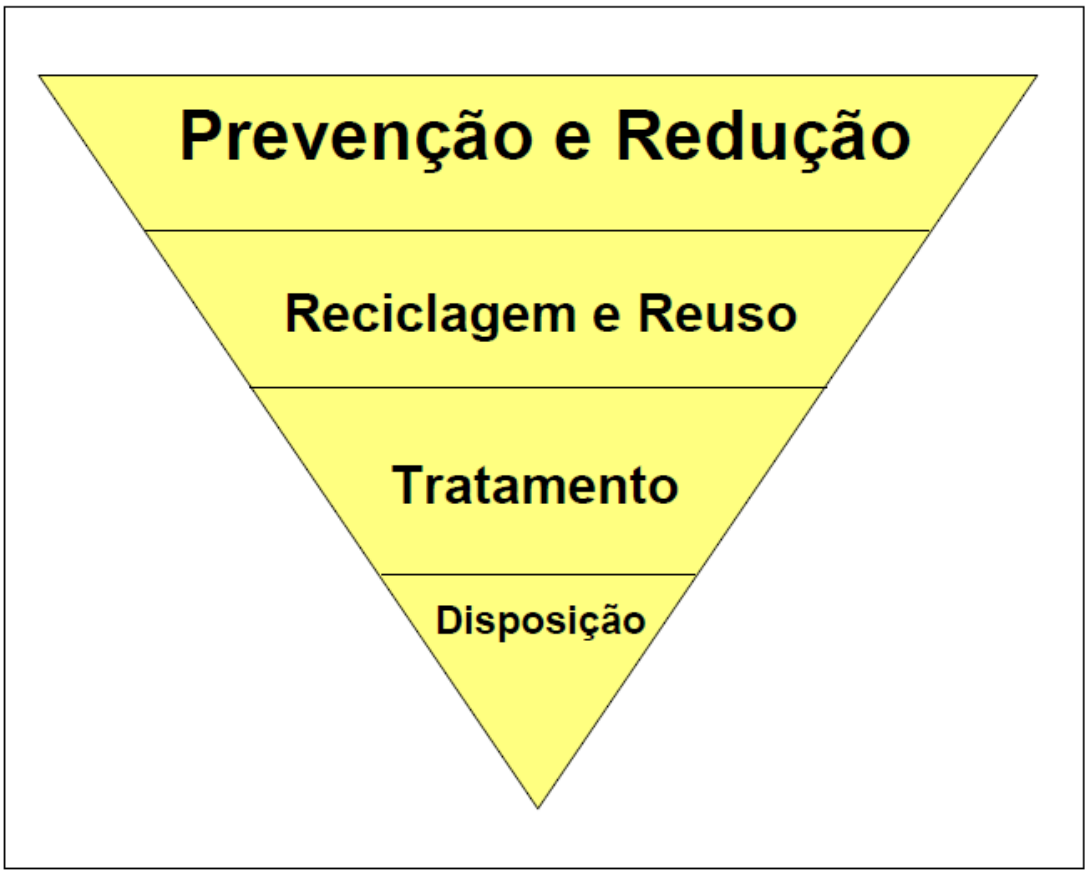
Exceto pelos volumes outorgados, não há dados estruturados recentes sobre os consumos na indústria. Pelos dados atuais da outorga, o volume destinado ao uso industrial soma 150,1 hm^3/ano, que representam 16% do consumo total.

Nos processos industriais, os usos podem ser consuntivos, quando o produto incorpora água no produto produzido, ou não consuntivo, que são as águas do processo de lavagem de materiais, de equipamentos e de instalações, e sistemas de refrigeração. A geração de vapor constitui-se um uso não consuntivo com uma peculiaridade, visto que a água muda de fase durante o processo.

As principais oportunidades de economia de água estão nos usos não consuntivos, e utilizam o conceito da água na economia circular. O diagrama da busca do uso racional da água na indústria foi proposto por Mierzwa. As etapas de gerenciamento consistem em prevenção e redução, que podem ser alcançados por meio do menor consumo de água no processo produtivo e da reciclagem e do reuso, e o tratamento das águas antes da disposição final.

O tratamento antes da disposição final, embora não represente uma economia de água na indústria, constitui-se em ação regulamentada em leis e normativos dos órgãos ambientais, que preserva a qualidade dos corpos hídricos receptores.

Figura 5-20 – O processo de usos racional da água na indústria.



FONTE: Mierzwa, 2002.

Usos nas demandas humano/doméstico nas fábricas – As indústria têm um corpo de funcionários que permanecem em suas instalações um grande número de horas por dia, é importante que, como nas instalações domésticas, sejam usadas práticas conservacionistas como a verificação sistemática de vazamentos em pias, sanitários e rede de distribuição; se for o caso substituir válvulas de descargas consumidoras por válvulas modernas, e a educação ambiental dos funcionários com vistas à economia de água, mormente em momentos de crise. Várias indústrias cearenses já praticam algumas atividades voltadas à economia de água de seus funcionários.

Captação e uso de águas de chuva – Também, como nas residências, a coleta e uso de águas pluviais pode representar uma redução da demanda da indústria por águas do sistema público. Há um grande potencial de precipitação pluvial na RMF, onde estão instaladas a maior parte das indústrias. O total de chuva, concentrado no primeiro semestre é em torno de 1.400mm.

Reciclagem das águas – A recirculação das águas usadas nos processos de resfriamento pode representar uma razoável economia no uso industrial. Já há muitas tecnologias disponíveis.

Com relação ao futuro da indústria no Ceará, sabemos que há um parque industrial em crescimento no Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP). A política atual é de atração de novas industrias para aumentar o nível de desenvolvimento industrial. Essas indústrias certamente irão aumentar a demanda por água. Nesse cenário, recomenda-se que seja visto com cautela a vinda de indústria muito consumidoras de água. Também fica evidente a necessidade de se concluir as obras como a estação de reuso prevista para trazer águas de efluentes da CAGECE e também as obras da unidade de dessalinização de águas do Pecém.

Uso das águas para abastecimento humano/urbano

O uso para abastecimento humano consiste nas águas utilizadas para mitigar a sede, preparar alimentos, banhar o corpo, dar descarga em aparelhos sanitários, lavar a roupa, lavar o piso, regar o jardim e lavar de veículos. O consumo per capita refere-se à quantidade de água utilizada pela sociedade para essa finalidade, dividido pelo número de usuários. Em cidades servidas por sistemas públicos, o consumo é avaliado dividindo o volume de água aduzido durante o ano, dividido por 365 dias. Em locais desprovidos de redes, o consumo é avaliado a partir de estimativas de volumes necessários para as necessidades de sobrevivência humana.

O consumo per capita varia de acordo com alguns fatores como: facilidade com a qual o usuário obtém a água, de rede pública canalizada ou se há deslocamento para obtê-la; se há, ou não, hidrometração das águas utilizadas; com tamanho da cidade, grandes cidades apresentam maior consumo per capita do que pequenas cidades.

Para o estado do Ceará, não obtivemos valores de referência para consumo per capita ideal para o atendimento à população em tempos normais (anos não secos). Na década de 1970, há uma recomendação da SUDENE para as grandes cidades do Nordeste que estabelece um consumo per capita de 200l/hab./dia. Para pequenas cidades, 150 a 200l/hab./dia. Para o campo, população difusa, de 30 a 60l/hab./dia (DACAH, 1975).

A Sabesb (Norma NTS181/2002), recomenda adotar os seguintes consumos: apartamentos 200 l/hab./dia, casas populares ou rurais 120 l/hab./dia, residências - 150 l/hab./dia, residências de luxo - 300 l/hab./dia.

No planejamento do abastecimento das populações urbanas, há de se ter um valor médio de consumo per capita para anos normais, e um valor mínimo para as situações de secas prolongadas, como a atual. Com relação ao valor de referência médio, há uma tendência mundial para o uso mais racional, e consequentemente, redução do consumo per capita.

Os dados do levantamento dos serviços de água e esgoto do Brasil de 2012 a 2014 (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016) são apresentados a seguir.

Tabela 5-7 – Consumo de água per capita para o Brasil, Nordeste e Ceará em 2012-2014.

Local	Ano 2014 Consumo l/hab./dia	Média (2012-214) Consumo l/hab./dia
Ceará	128,0	129,8
Nordeste	125,3	118,9
Brasil	162,3	165,3

Fonte: SNIS, 2012 a 2014.

Observa-se que o consumo médio do Ceará (128,0 l/hab./dia) é 23% abaixo do consumo médio brasileiro (165,3 l/hab./dia). De alguma maneira, o índice de uso no Ceará reflete as restrições no fornecimento de água decorrente das secas e do esvaziamento de reservatórios e rios. Por sua vez, o padrão do Ceará é praticamente igual ao padrão do Nordeste. Também, não se observam grandes variações entre o consumo de 2014 e a média do período entre 2012 e 2014.

Vem a questão: qual seria o consumo per capita ideal a ser adotado para avaliar os impactos no crescimento das populações? O valor tradicional 200 l/hab./dia não é o desejável no âmbito dos padrões atuais do desenvolvimento sustentável. O valor atual reflete uma frustração de demanda, sendo valor restritivo para o consumo nos anos normais. Dessa maneira, adota-se como valor desejável para os anos normais a média brasileira entre 2012 e 2014, i.e., 165 l/hab./dia. Para o mínimo a ser garantido pelo sistema público em períodos críticos, adotamos 100l/hab./dia.

A conservação e o uso eficiente das águas são condições essenciais para que se atenda as futuras necessidades em águas nos meios urbanos. No momento atual o consumo de água médio per capita no Ceará é relativamente baixo, principalmente, em função dos racionamentos em cidades do interior. Contudo, com a volta da normalidade do suprimento, é de se esperar um aumento na taxa de consumo per capita. **Medidas de redução de uso e de conservação de águas no interior das residências devem ser buscadas por meio de campanhas educacionais**.

Medidas de conservação intradomiciliar. As oportunidades existentes para economizar água vêm sendo denominadas “economia verde”, com a utilização de equipamentos mais eficientes. Na Califórnia, por exemplo, a busca pela redução do consumo em cerca de 20%, preconiza as seguintes oportunidades: chuveiros eficientes, com redução da vazão de banho; lavadoras de roupa mais eficientes, lavadoras de louças eficientes. Para as condições da Califórnia, a substituição dos equipamentos, a longo prazo, resultam em economia financeira para o usuário. No Ceará muitas dessas ações podem ser praticadas nas grandes cidades onde o nível econômico é mais elevado e as famílias usam esses equipamentos de conforto doméstico. No geral, e para todas as residências, medidas como verificação de vazamentos, manutenção de tubulações, uso de torneiras com quebra de pressão em prédios elevados aumentam significativamente a economia de água.

A CAGECE e a COGERH estão participando ativamente o programa denominado Cada Gota Conta. **A manutenção e mesmo a intensificação de programas de educação ambiental para o uso racional da água podem resultar em considerável redução do consumo per capita** (**Figura 5-21**).

Medidas de conservação extradomiciliar – São as medidas tomadas para economia de água fora dos domicílios, em prédios públicos, parques, estabelecimentos comerciais e as ações fora de casa, embora ainda no interior do lote residencial. As principais ações, relacionas ao conceito de cidade sustentável, são: barreiras residenciais para reter água de chuva no lote; valas de infiltração nas áreas dos lotes; pavimentos permeáveis nos parques de estacionamento; usos de vegetações adaptadas ao clima local para os jardins públicos e arborização.

Figura 5-21 – Programa de educação ambiental para a economia de água praticado no Ceará.

Fonte: www.ceara.gov.br; Ceará, 2016.

Outras técnicas de conservação – O clima adverso do Ceará, com estação úmida concentrada em apenas cerca de quatro meses, rios intermitentes, necessidade de manter as águas em reservatórios sujeitos a grandes evaporações, tornam os reservatórios superficiais estruturas de baixa eficiência hidrológica. As evaporações dos lagos podem consumir cerca de um terço das disponibilidades hídricas em regiões semiáridas. A busca por estratégias de

redução de evaporação dos lagos tem sido objeto de pesquisa em muitas regiões semiáridas do mundo.

Contudo, para os reservatórios de grandes superfícies, como muitos dos reservatórios cearenses, não há ainda, uma tecnologia econômica e viável para proteger a superfície dos lagos dos raios solares e reduzir as perdas por evaporação. Vários estudos já mostraram que a eficiência dos reservatórios varia significativamente com a forma e a capacidade do reservatório. Para reduzir as perdas por evaporação, pode-se estabelecer regras de operação dos sistemas de reservatórios de modo que as águas permaneçam o mínimo possível em reservatórios de baixa eficiência hidrológica.

B) Análise das repercussões frente a pressão futura (População e PIB)

Estudos demográficos indicam que a população do Estado do Ceará deve passar de 9,021 milhões de pessoas em 2017 para 9,693 milhões em 2037, que significa um aumento de 671,4 mil pessoas. Em termos de consumo, esse aumento de habitantes implica um aumento na demanda de 40,5 hm3/ano (valor obtido pela multiplicação do consumo média por habitante vezes o aumento da população previsto). Por sua vez, esse contingente de pessoas implica em necessidade de alimentos e de empregos, que podem ser associados a aumento da demanda para irrigação, para a indústria e para outros usos urbanos como por exemplo, comércios.

A distribuição percentual das demandas entre os principais tipos de uso, segundo o PLANERH (SRH, 2005), são: uso humano com 25,52 %, uso industrial com 12,89% e irrigação com 61,59 %. Admitindo-se que o crescimento de população e de PIB se dará com o mesmo padrão, o aumento de demanda de 40,5 hm^3/ano em consumo humano resultará em aumento de 314,2 hm^3/ano no consumo total. Em resumo, mantidos os padrões de distribuição intersetorial de demandas, o aumento da população implica em aumento de 40,5 hm3 para consumo humano, e 273,7 hm^3/ano para os demais setores (indústria e agricultura irrigada). De princípio, esse o aumento total se 314,2 hm^3 é perfeitamente absorvível pelos incrementos de oferta atualmente em curso.

Há de se considerar, todavia, que a crise hídrica atual indica que as demandas já estabelecidas irão consumir parte dos incrementos das novas ofertas com vistas a aumentar a atual garantia do suprimento de água. Para conhecer quanto das novas águas serão absorvidas pelas demandas atuais são necessários estudos completos, integrados e com visão sistêmica, de todas as regiões hidrográficas do Estado. Observe-se que a última e única vez que um estudo desse porte foi elaborado se deu em 1992. O Plano Estadual de Recursos Hídricos de 2005 fez algumas atualizações, porém não realizou o estudo hidrológico integrado do conjunto das regiões hidrográficas do Estado.

Considerando-se a oferta como fator crítico e limitante ao crescimento, recomenda-se ajustar os aumentos de consumo de água decorrentes do desenvolvimento econômico do Estado, como novas indústrias e novas áreas irrigadas, à capacidade do sistema de oferta de atender, com segurança, às demandas agregadas.

5.4. Tratamento de Efluentes

5.4.1. Justificativa

Segundo Tundisi (2011), a rápida taxa de urbanização pode ser considerada como um dos grandes fatores de degradação da qualidade das águas, impactando de maneira significativa o ciclo hidrológico.

Os principais problemas decorrentes da urbanização que incidem sobre a quantidade e a qualidade das águas são principalmente: i) o aumento da densidade populacional, o qual aumenta o volume de águas residuais e a demanda pela água; ii) o aumento da densidade de construções e da cobertura asfáltica, que impactam para o aumento de áreas impermeabilizadas, transformam o clima urbano, além de alterar no sistema de drenagem (TUNDISI, 2011).

O aumento do volume de águas residuais reflete na necessidade de maiores estações e melhores processos de tratamento de efluentes, sejam eles domésticos ou industriais. O lançamento de efluentes sem prévio tratamento nos cursos d'água altera a qualidade das águas de rios e reservatórios, ocasionando problemas na biota aquática; na saúde humana, por meio de doenças de veiculação hídrica e na dinâmica de todo o sistema hidrológico.

Nesse sentido, estabeleceu-se o tratamento de efluentes como um dos fatores críticos a decisão, a fim de se verificar a deficiência ou ausência de sistemas de esgotamento sanitário nos municípios e localidades do estado do Ceará e de que forma isso vem impactando nos recursos hídricos e nas condições sanitárias da população.

Vale ressaltar que, além do lançamento de esgoto doméstico em cursos d'água, faz-se importante a abordagem do tratamento e disposição adequada dos efluentes industriais, que podem estar relacionados a diferentes atividades e/ou setores, tais como mineração e pecuária.

5.4.2. Abordagem metodológica

Para abordar o tema de efluentes e compreender a atual situação dos municípios do Ceará em relação aos efluentes gerados, deve-se considerar os dados dos efluentes coletados e tratados.

Nesse sentido, foram utilizados dados de diferentes fontes de referência. Inicialmente, a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) forneceu informações a respeito de índices de cobertura de água e esgoto das localidades que são por ela atendidas. O Ceará é o primeiro estado brasileiro que realiza o tratamento de todo o esgoto sanitário que é coletado, no entanto, também há um déficit de população que dispõe de rede pública coletora de esgoto, mas não está efetivamente ligada a ela. Tais informações foram sintetizadas em formato de gráficos e apresentadas no item posterior.

Como forma de complementar essas informações, utilizou-se os dados atuais disponíveis do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), permitindo verificar os municípios que são atendidos por outros tipos de serviço, como o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE). Também foram fornecidos dados a respeito de atendimento de esgotamento sanitário dos municípios cearenses pela Secretaria das Cidades.

5.4.3. Análise do Fator Crítico

Os efluentes podem ser provenientes de diferentes fontes, domésticas ou industriais. A fonte geradora é a responsável por caracterizar o tipo de efluente e o tipo de tratamento que deverá ser aplicado para que esse material seja lançado em corpo receptor de acordo com os parâmetros indicados em legislação ambiental pertinente e que não interfira na qualidade da água a jusante de seu lançamento.

No estado do Ceará, a CAGECE é a responsável por fazer a coleta e o tratamento de esgoto sanitário das sedes municipais e de outras localidades presentes nos distritos urbanos dos municípios. Por outro lado, nem todos os municípios são atendidos pela Companhia, mas dispõem de outras estruturas como os Serviços Autônomos de Água e Esgoto, os denominados SAAEs.

Avaliar como esses serviços estão dispostos ao longo do estado do Ceará e onde encontram-se as grandes lacunas em relação a ausência ou deficiência de sistemas de coleta e tratamento de efluentes domésticos é um importante indicativo para a tomada de decisão dos órgãos públicos municipais juntamente com os órgãos públicos estaduais, a fim de preservar e recuperar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

5.4.3.1. Análise Histórica e Atual

A seguir apresentam-se, por tipo de serviço, os dados de coleta e tratamento de esgoto dos municípios do Ceará, e quando possível, relacionando-os com as Bacias Hidrográficas.

Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) – Coleta e tratamento de esgoto doméstico

No estado do Ceará, a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) é a responsável pelas estruturas de saneamento básico, em relação ao abastecimento humano e a coleta e tratamento de efluentes domésticos.

Em relação ao abastecimento público, a Cagece atende 151 municípios, destes, 304 localidades presentes na zona urbana são beneficiadas com sistema de abastecimento de água. Ao todo, o índice de cobertura de abastecimento de água é de 98,16% em todo o Estado.

No entanto, quanto ao esgotamento sanitário, os números são inferiores, sendo apenas 73 cidades cearenses atendidas pela Companhia e 86 localidades, o que representa índice de cobertura de 40,11% para todo o estado do Ceará.

Em termos quantitativos, são 198 sistemas de abastecimento de água e 292 sistemas de esgotamento sanitário (CAGECE, 2016).

Dos 151 municípios que são atendidos pela Cagece para fins de abastecimento, 78 municípios não possuem coleta e tratamento de esgoto, apresentando um cenário crítico para a qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

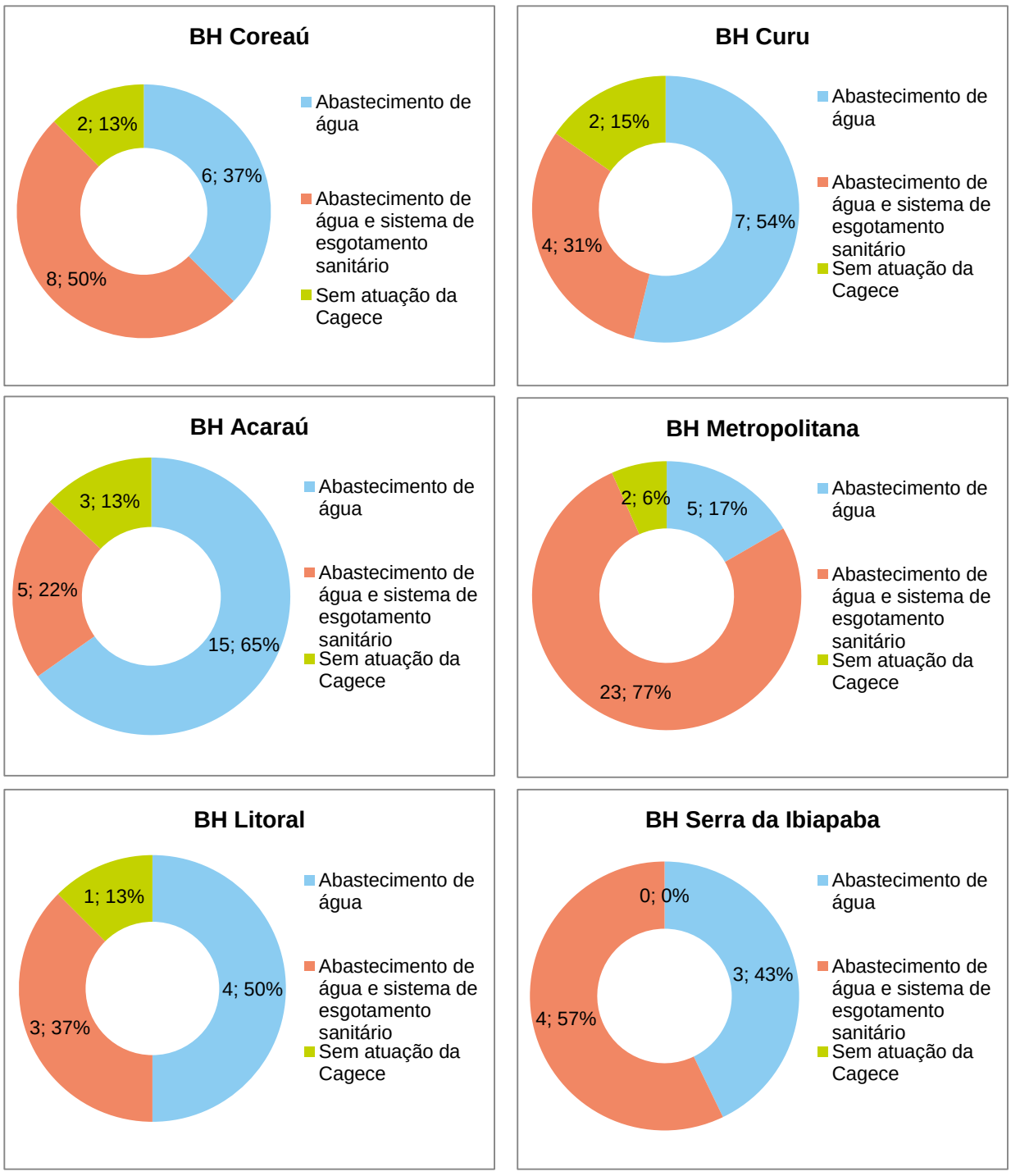
O lançamento de efluentes sem prévio tratamento nos cursos d'água é uma das principais fontes poluidoras dos recursos hídricos, alterando significativamente a quantidade de matéria orgânica, ocasionado maiores níveis de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), diminuindo

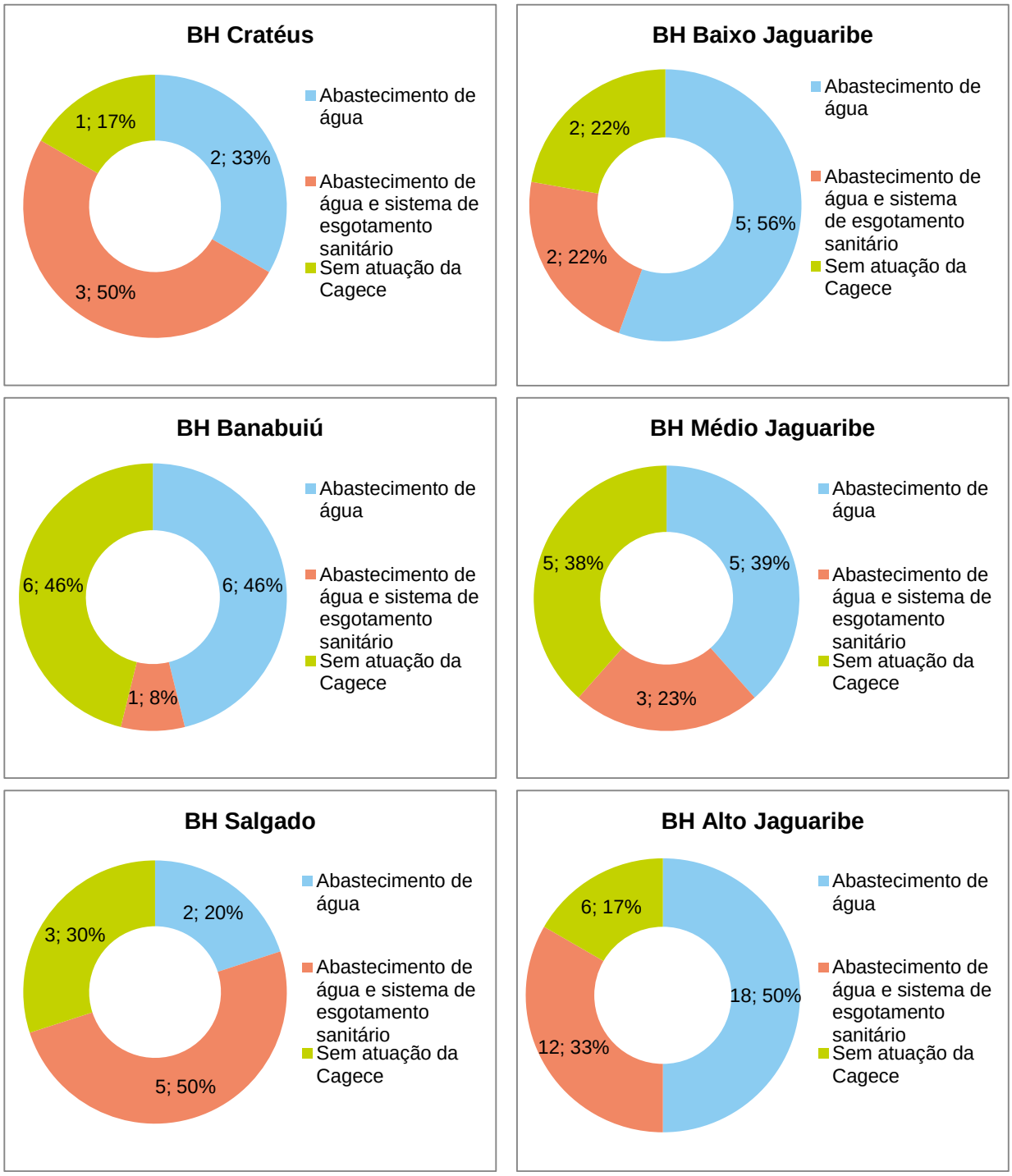
os valores de Oxigênio Dissolvido (OD), além de colaborar com o processo de eutrofização das águas.

Os gráficos a seguir apresentam, por bacia hidrográfica, a quantidade de municípios atendidos pela CAGECE para fins de abastecimento de água, e aqueles que possuem essa infraestrutura juntamente com o esgotamento sanitário. Vale ressaltar que os gráficos apenas apontam se há atuação da Cagece no município, não traduzindo a informação se o atendimento acontece de forma integral ou apenas na sede municipal e em outras localidades.

Os demais municípios podem ser atendidos por outros tipos de infraestruturas, como o Sistema Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) ou pelo Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR), sendo apresentados posteriormente.

Gráfico 5-1 – Quantitativos e percentuais dos municípios atendidos pela Cagece por Bacia Hidrográfica e pelo setor de atuação (2016).





Fonte: Dados fornecidos pela Cagece, 2016.

De acordo com os dados apresentados, pode-se destacar a Bacia Hidrográfica do Coreaú, a Bacia Hidrográfica Metropolitanas, a da Serra da Ibiapaba, a do Crateús e a do Salgado que possuem em média 50% de seus municípios atendidos pela Cagece em relação ao abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Já a Bacia do Acaraú se destaca pelo atendimento em relação ao abastecimento de água, com 65% de municípios atendidos pela Companhia, no entanto, apenas 22% dos municípios dessa Bacia apresentam sistema de esgotamento sanitário pela Cagece. Cenário semelhante

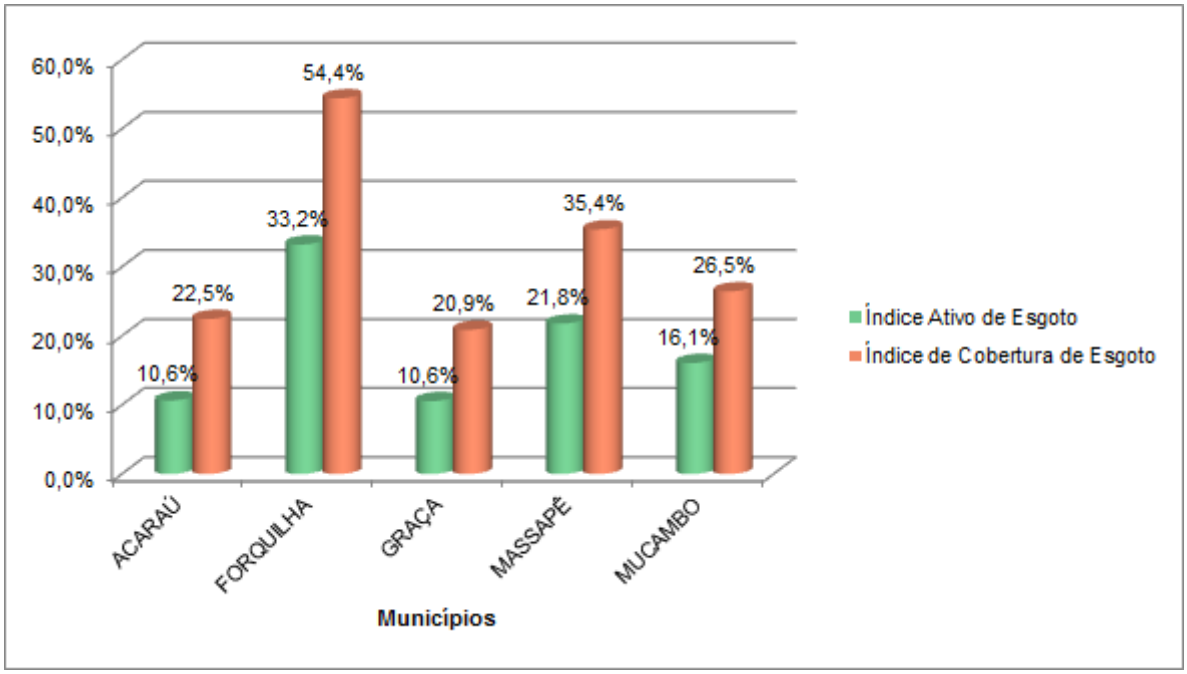
pode ser verificado na Bacia do Baixo Jaguaribe, com 56% de seus municípios com abastecimento de água e apenas 22% tendo o esgoto coletado e tratado.

Vale ressaltar, conforme supracitado, que esses dados não indicam que os municípios são cobertos integralmente pelos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, uma vez que a Cagece atua apenas nas sedes municipais e algumas localidades na zona urbana. Outros sistemas e estruturas são utilizados em áreas rurais e demais localidades, que serão apresentados posteriormente.

Dos municípios que são atendidos pela Cagece, em relação ao esgotamento sanitário, o que se considera coleta e tratamento dos efluentes, é possível verificar que há uma diferença entre o índice de cobertura dos municípios atendidos pela companhia e o índice de população que esteja efetivamente ligada ao sistema, conforme apresentado nos gráficos a seguir, por bacia hidrográfica.

Os dados apresentados pelos gráficos possibilitam a leitura de que há uma grande deficiência da população que esteja, de fato, conectada ao sistema de coleta de esgoto, ainda que haja uma estrutura disponível pela Cagece.

Gráfico 5-2 – Diferença percentual entre o índice ativo de esgoto[15] e o índice de cobertura de esgoto[16] pela Cagece na Bacia Hidrográfica do Acaraú.



Fonte: Dados fornecidos pela Cagece, 2016.

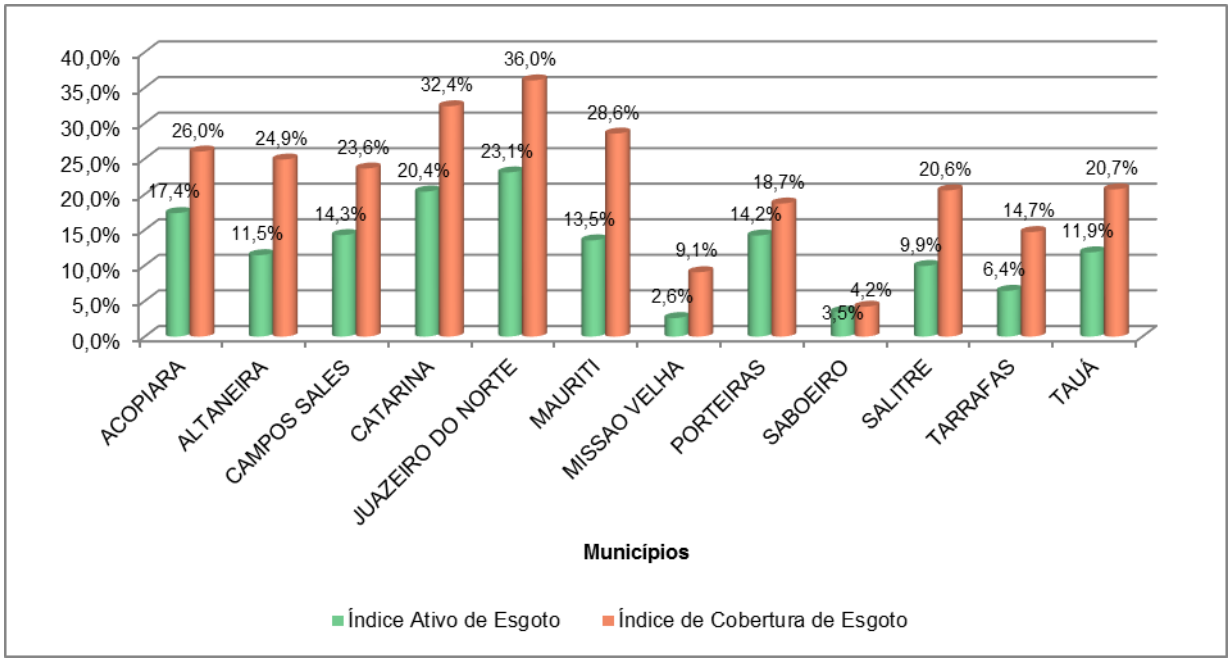
Na Bacia Hidrográfica do Acaraú, observa-se uma diferença de pouco mais de 21% no município de Forquilha entre a população que esteja de fato conectada à rede coleta e a

[15] Percentual da população que está efetivamente ligada à rede coletora do sistema de esgotamento sanitário nas localidades operadas pela Cagece.

[16] Percentual da população com disponibilidade de acesso à rede coletora do sistema de esgotamento sanitário nas localidades operadas pela Cagece.

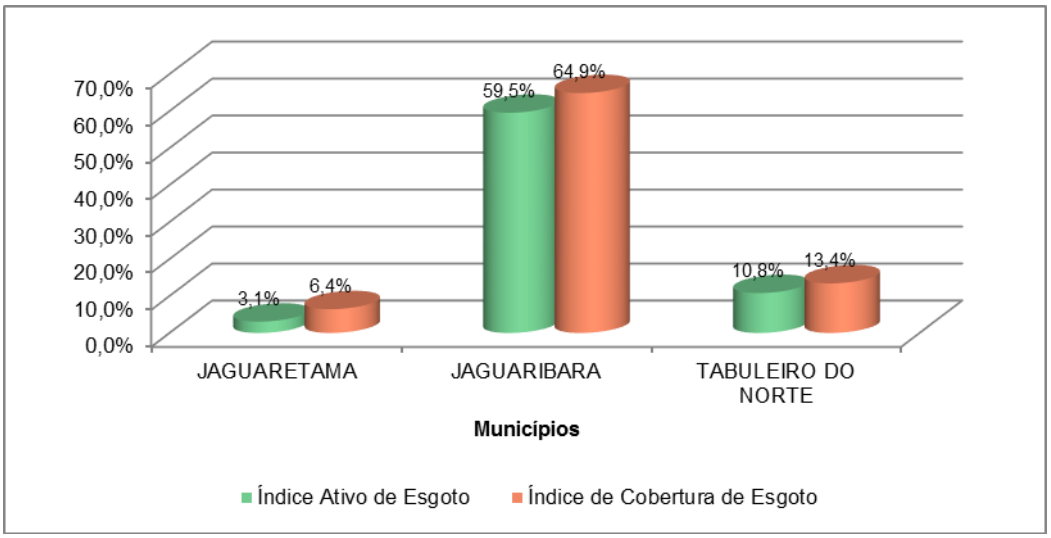
estrutura disponível. Além disso, os números de atendimento à coleta e ao tratamento dos efluentes dos municípios são relativamente baixos, não ultrapassando o valor de 54% em Forquilha e chegando a apenas 10% em Graça.

Gráfico 5-3 – Diferença percentual entre o índice ativo de esgoto e o índice de cobertura de esgoto pela Cagece na Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe.



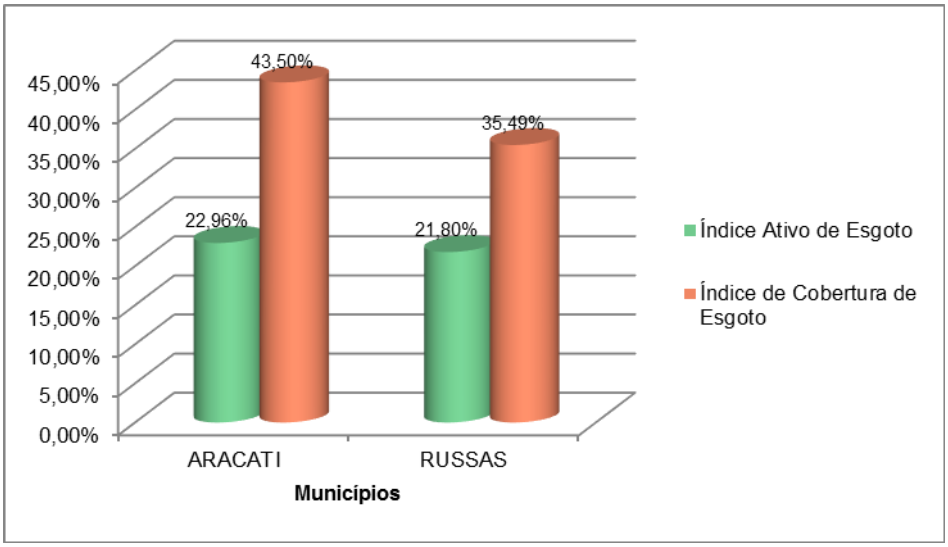
Fonte: Dados fornecidos pela Cagece, 2016.

Gráfico 5-4 – Diferença percentual entre o índice ativo de esgoto e o índice de cobertura de esgoto pela Cagece na Bacia Hidrográfica do Médio Jaguaribe.



Fonte: Dados fornecidos pela Cagece, 2016.

Gráfico 5-5 – Diferença percentual entre o índice ativo de esgoto e o índice de cobertura de esgoto pela Cagece na Bacia Hidrográfica do Baixo Jaguaribe.



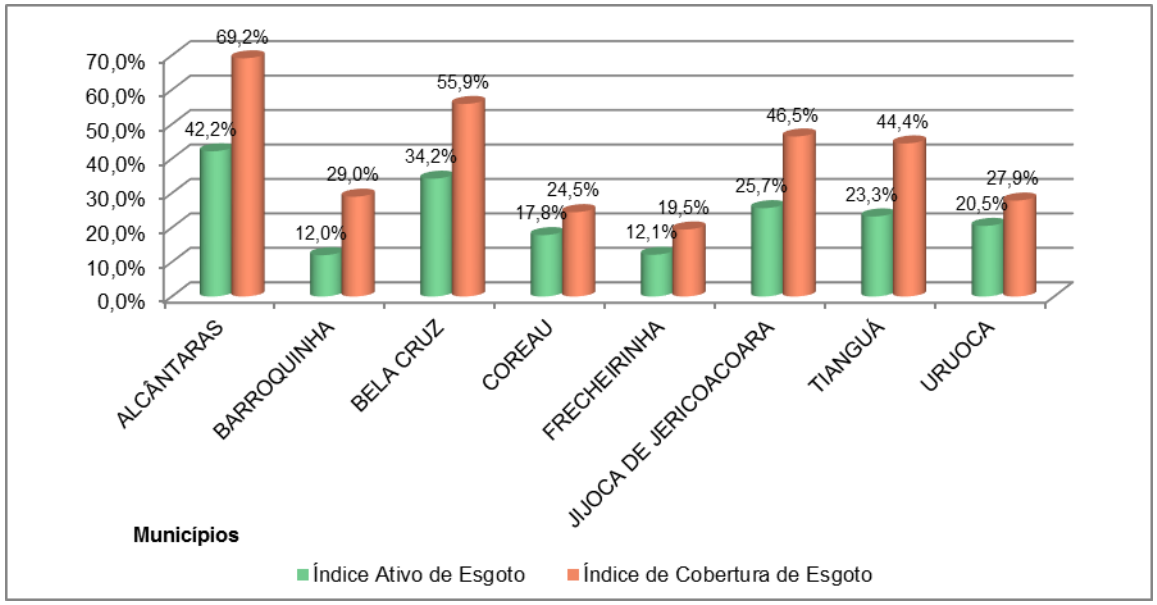
Fonte: Dados fornecidos pela Cagece, 2016.

Dentre a Bacia Hidrográfica do Jaguaribe, a maior diferença entre os índices está na Bacia do Baixo Jaguaribe, especificamente no município de Aracati, no qual o percentual de população efetivamente ligada à rede coletora é de 22,96%, tendo um índice de cobertura de 43,50%, indicando um déficit de mais de 20% da população que não acessa a rede coletora.

Na Bacia do Alto Jaguaribe, municípios como Mauriti, Altaneira e Juazeiro do Norte, apresentam diferenças de índices de um pouco mais de 13%, entre disponibilidade de estrutura pela Cagece e população efetivamente conectada à rede coletora. Ressalta-se que o maior índice de cobertura de sistema de esgotamento sanitário é de apenas 36%, no município de Juazeiro do Norte.

Já na Bacia do Médio Jaguaribe, três municípios são contemplados pelo sistema de esgotamento sanitário, sendo um deles, Jaguaribara, alcançando um dos grandes percentuais de cobertura de esgotamento sanitário pela Cagece de 64%. Em contrapartida, os demais municípios apresentam cobertura de esgotamento sanitário de apenas 6,4% e 13,4%.

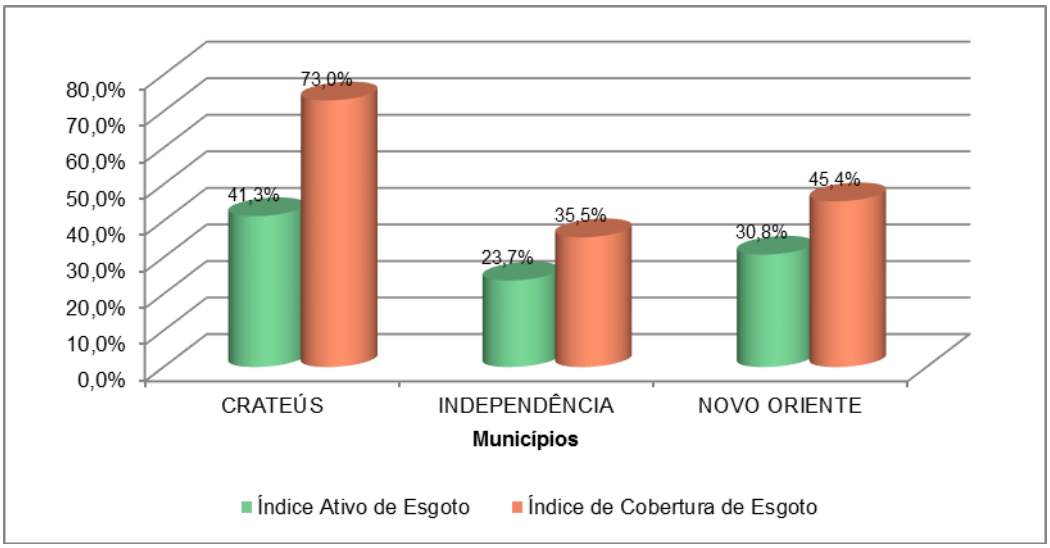
Gráfico 5-6 – Diferença percentual entre o índice ativo de esgoto e o índice de cobertura de esgoto pela Cagece na Bacia Hidrográfica do Coreaú.



Fonte: Dados fornecidos pela Cagece, 2016.

Na Bacia Hidrográfica do Coreaú, cinco municípios apresentam significativas variações em relação à cobertura de estrutura disponibilizada pela Cagece e a população que esteja efetivamente ligada à rede coletora de esgoto, sendo eles Alcântaras (27%), Barroquinha (17%), Bela Cruz (21,7%), Jijoca de Jericoacoara (20,8%) e Tianguá (21,2%), sendo o município de Alcântaras aquele com maior percentual de cobertura da Bacia do Coreaú, aproximando-se de 70%.

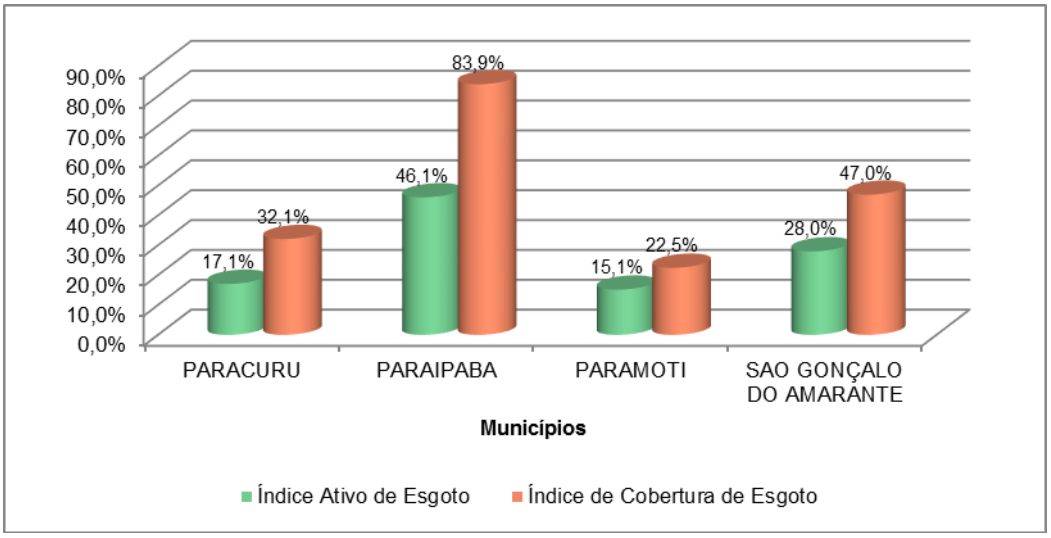
Gráfico 5-7 – Diferença percentual entre o índice ativo de esgoto e o índice de cobertura de esgoto pela Cagece na Bacia Hidrográfica dos Sertões de Crateús.



Fonte: Dados fornecidos pela Cagece, 2016.

Os municípios os quais a Cagece atua na Bacia Hidrográfica do Crateús apresentam variações de 31,7% em Crateús, em Independência de 11,8% e em Novo Oriente, de 14,6%. Crateús apresenta um dos maiores índices de cobertura de rede coletora de esgoto operado pela Cagece, chegando a 73%.

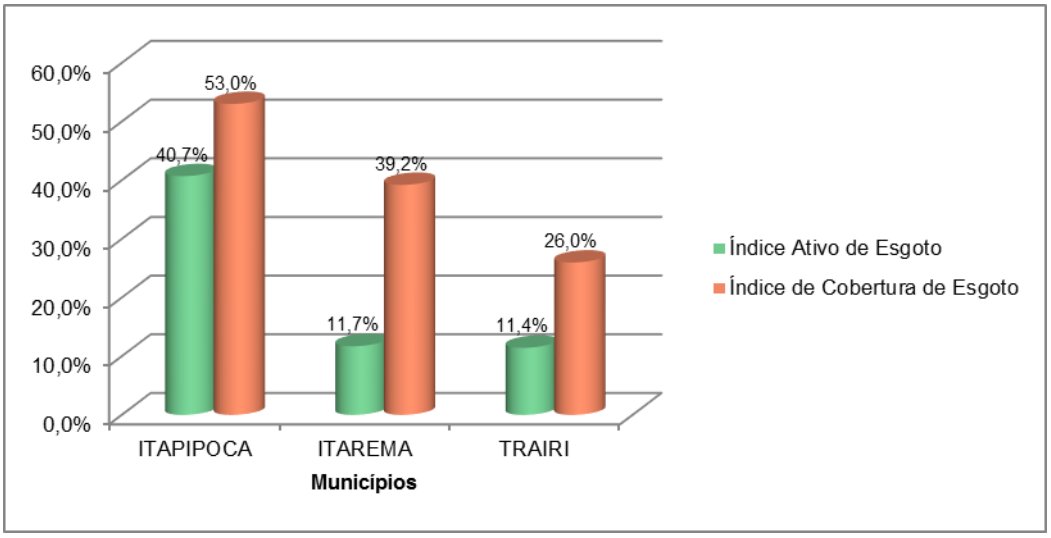
Gráfico 5-8 – Diferença percentual entre o índice ativo de esgoto e o índice de cobertura de esgoto pela Cagece na Bacia Hidrográfica do Curu.



Fonte: Dados fornecidos pela Cagece, 2016.

O município de Paraipaba possui um dos maiores índices de cobertura dentre todos os outros em relação ao esgotamento sanitário atendido pela Cagece com 83,9%, no entanto, apenas 46,1% da população das localidades atendidas pela Companhia estão ativamente ligadas a rede coletora.

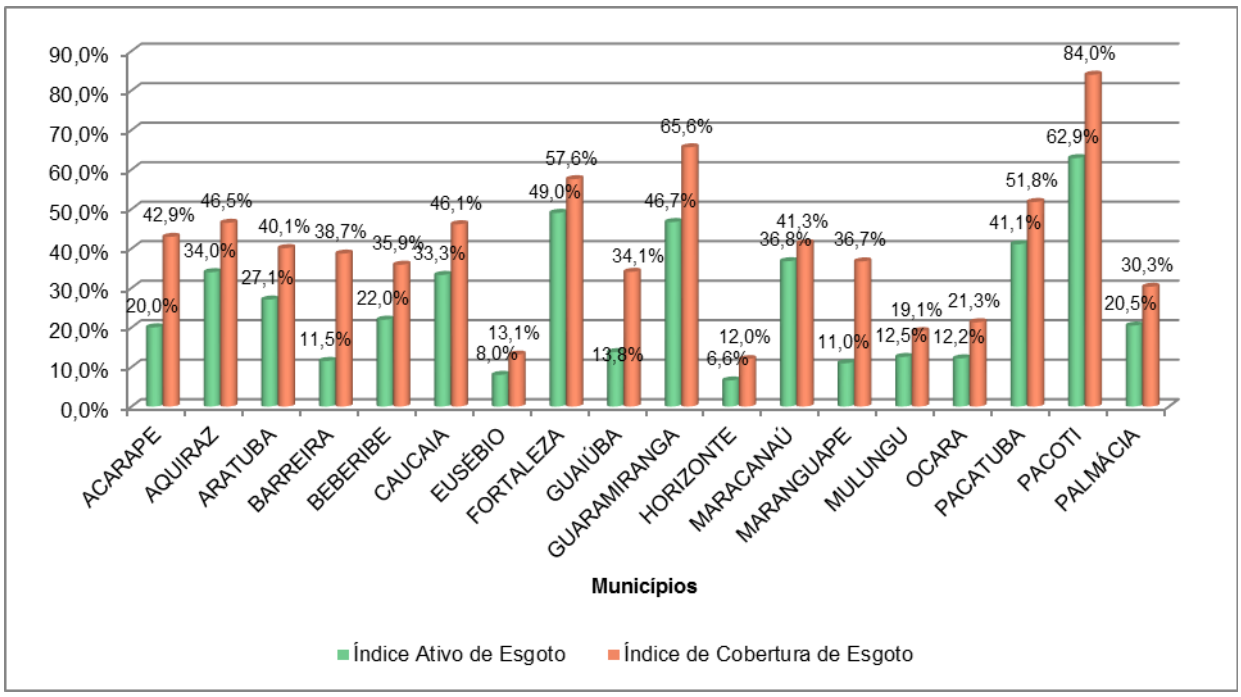
Gráfico 5-9 – Diferença percentual entre o índice ativo de esgoto e o índice de cobertura de esgoto pela Cagece na Bacia Hidrográfica do Litoral.



Fonte: Dados fornecidos pela Cagece, 2016.

Em Itarema, município localizado na Bacia Hidrográfica do Litoral, a diferença entre o índice de cobertura de esgoto pela Cagece e a população ligada, efetivamente, à rede coletora é de 27,5%. Nos demais municípios, essa diferença chega a 14,5% em Trairi e a 12,3% em Itapipoca, tendo o último, um índice de cobertura de esgoto de 53%.

Gráfico 5-10 – Diferença percentual entre o índice ativo de esgoto e o índice de cobertura de esgoto pela Cagece na Bacia Hidrográfica Metropolitana.



Fonte: Dados fornecidos pela Cagece, 2016.

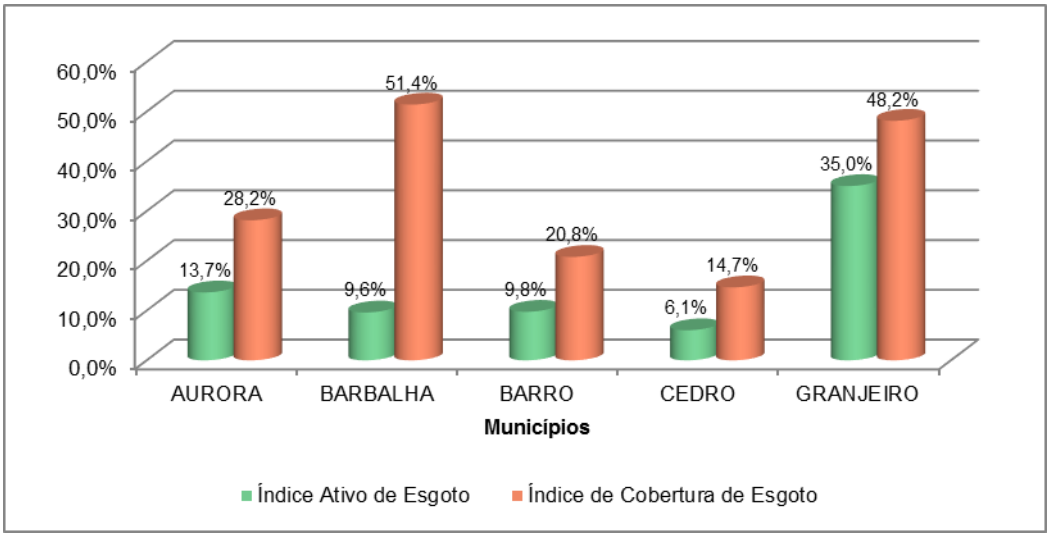
A Bacia Hidrográfica Metropolitana é a que contempla a maior quantidade de municípios do estado do Ceará, com 23 municípios, dentre eles, Fortaleza, capital do Estado. O gráfico apresentado excluiu cinco municípios – Baturité, Cascavel, Pacajus, Redenção e Itaitinga -, por apresentarem índices de cobertura de esgoto em localidades de atuação da Cagece de apenas 2% a 4% e diferença entre o índice de cobertura e a população efetivamente ligada à rede coletora menor que 1,31%.

O município de Pacoti é aquele com maior índice de cobertura nas localidades de atuação da Cagece em relação ao esgotamento sanitário com 84% e com percentual de 62,9% da população de fato conectada ao sistema de coleta de esgoto.

Os municípios de Barreira, Guaiúba e Maranguape são aqueles que apresentam as maiores variações entre os índices de cobertura de esgoto pela Cagece e pelo índice ativo de esgoto, ultrapassando valores de 20%.

Nota-se índices de cobertura de esgoto inferiores a 20%, como em Eusébio (13,1%), Horizonte (12%) e Mulungu (19,1%).

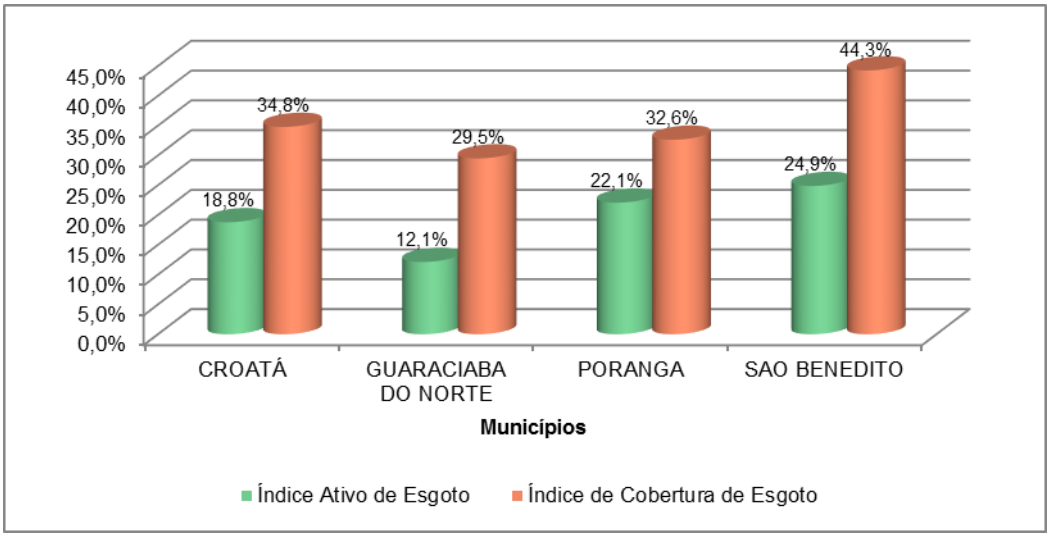
Gráfico 5-11 – Diferença percentual entre o índice ativo de esgoto e o índice de cobertura de esgoto pela Cagece na Bacia Hidrográfica do Salgado.



Fonte: Dados fornecidos pela Cagece, 2016.

Na Bacia Hidrográfica do Salgado, o município de Barbalha é o que dispõe de maior cobertura de esgoto (51,4%) e é também o que apresenta a maior variação entre o percentual que está disponível pela Cagece em termos de rede coletora de esgoto e o que realmente está conectado e ativo pela população, chegando a 41,8%.

Gráfico 5-12 – Diferença percentual entre o índice ativo de esgoto e o índice de cobertura de esgoto pela Cagece na Bacia Hidrográfica da Serra da Ibiapaba.



Fonte: Dados fornecidos pela Cagece, 2016.

Na Bacia Hidrográfica da Serra da Ibiapaba, os quatro municípios atendidos pela Cagece possuem índices de cobertura de esgoto acima de 29%, no entanto, em relação à população que esteja efetivamente ligada à rede de coleta de esgoto, esse percentual é menor que 25%, chegando a 12,1% em Guaraciaba do Norte.

De acordo com a Lei Federal nº 11.445 de 2007, chamada de Lei do Saneamento e seu Decreto Regulamentar nº 7.217 de 2010, o usuário tem obrigatoriedade de se conectar à rede pública, conforme previsto no § 2º do Art. 6º, em que afirma que "as normas de regulação dos serviços poderão prever prazo para que o usuário se conecte à rede pública, preferencialmente não superior a noventa dias". No entanto, em seu § 4º do mesmo artigo prevê-se a adoção de "subsídios para viabilizar a conexão, inclusive a intradomiciliar, dos usuários de baixa renda".

Complementarmente, o art. 45 da referida lei ainda descreve:

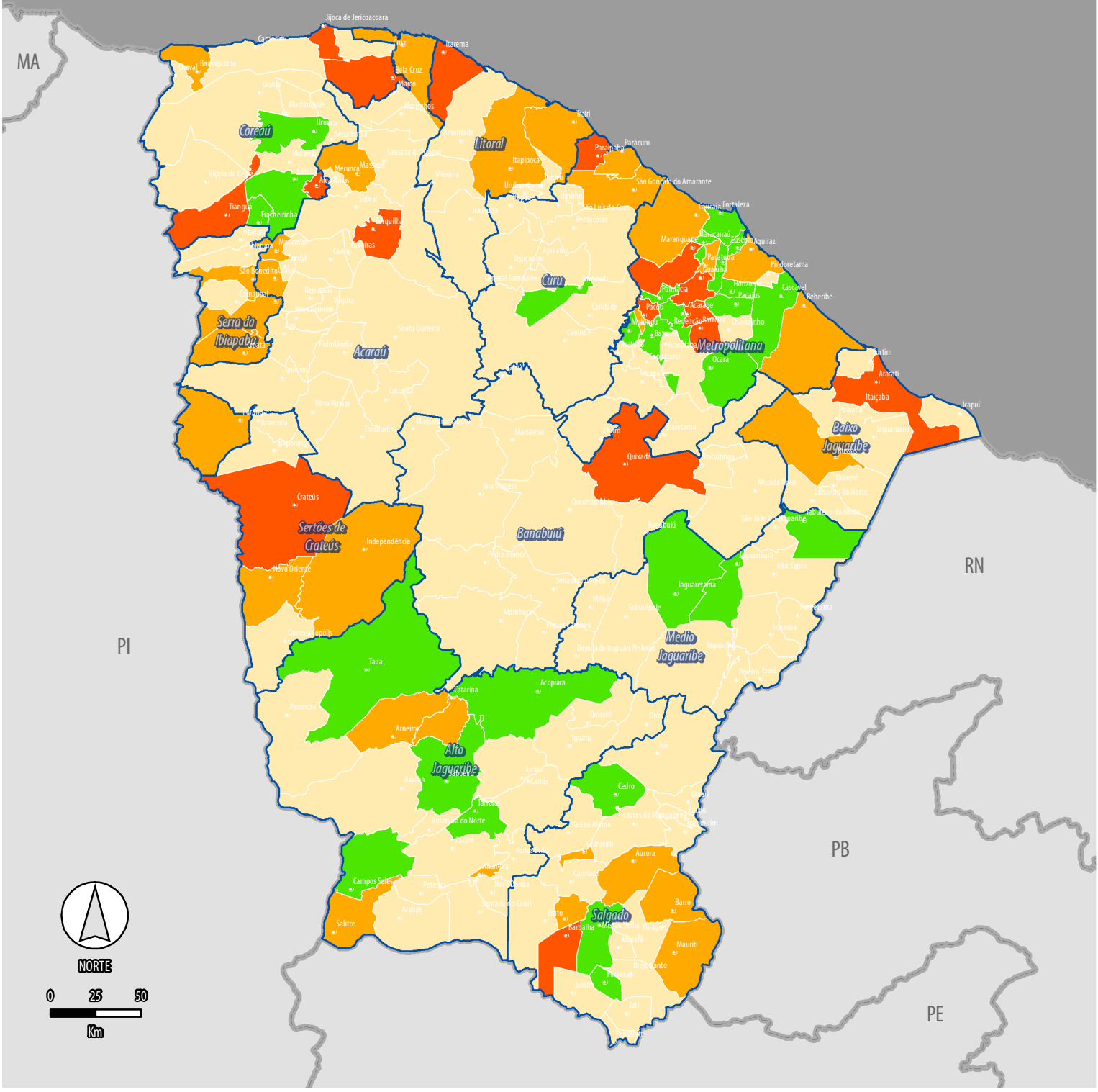
> *"Ressalvadas as disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços".*

A grande ausência de ligações nas redes coletoras de esgoto que estão disponíveis à população nas localidades atendidas pela Cagece pode estar relacionada a diversos fatores, tais como: i) carência de recursos financeiros da população para a realização da ligação domiciliar à rede pública; ii) ausência de estímulo por parte dos órgãos públicos municipais da importância da coleta e tratamento de esgoto, influenciando uma cultura enraizada de disposição inadequada de esgoto em fossas ou de lançamento *in natura* em cursos d'água; iii) uma vez ligada a rede pública coletora de esgoto, o usuário terá a obrigatoriedade de pagamento de taxas de serviços às companhias ou a prefeitura, o que pode colaborar para que ele não realize a ligação e continue dispondo o esgoto doméstico de maneira irregular.

A figura a seguir apresenta uma síntese de cada município em relação a sua efetividade de conexão à rede coletora da Cagece disponível à população localizada nas sedes municipais e distritos urbanos.

Para aqueles municípios onde a diferença percentual entre o índice de cobertura de atendimento da Cagece e a população efetivamente conectada à rede coletora é entre 0,1% a 10% considerou-se como alta efetividade; para àquele cujo percentual é entre 10% a 20%, média efetividade; já para os municípios que apresentam percentual de diferença maior que 20%, baixa efetividade.

EFETIVIDADE DE CONEXÃO ÀS REDES COLETORAS DE ESGOTO DA CAGECE PELA POPULAÇÃO ATENDIDA



Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)

ICE Conexão

- Sem atuação Cagece - 111 municípios
- 0,1% a 10% - Alta efetividade - 27 municípios
- 10% a 20% - Média efetividade - 30 municípios
- 20% a >40% - Baixa efetividade - 16 municípios

Fonte: IBGE, 2014 / SEMA, 2016/ CAGECE, 2016

Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE)

Dos 33 municípios onde a Cagece não atua (tanto em abastecimento quanto de esgotamento sanitário), 19 utilizam os Serviços Autônomos de Água e Esgoto (SAAE). Os SAAEs tratam-se de uma autarquia municipal, uma pessoa jurídica de direito público municipal.

Segundo os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2014), 20 municípios do Ceará são atendidos pelos SAAEs, sendo que 12 municípios dispõem de sistema de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto e sete deles apresentam apenas o serviço de abastecimento.

A tabela a seguir apresenta os dados apresentados pelo SNIS, referentes ao ano de 2014, sendo este o mais atual. Ressalta-se que todos os municípios apresentados são atendidos pelo SAAE em sua sede para fins de abastecimento.

Tabela 5-8 – Municípios atendidos pelos Serviços Autônomos de Água e Esgoto (SAAE) no estado do Ceará, segundo SNIS, 2014.

Município	Tipo de serviço	Quant. de localidades atendidas com abastecimento de água	Aonde atende com esgotamento sanitário	Quant. de localidades atendidas com esgotamento sanitário
Boa Viagem	Água	18	-	-
Brejo Santo	Água e Esgoto	25	Sede Municipal	0
Camocim	Água e Esgoto	7	Sede Municipal	0
Canindé	Água e Esgoto	19	Sede Municipal	0
Caririaçu	Água	10	-	-
Icapuí	Água	15	-	-
Icó	Água e Esgoto	1	Sede Municipal	0
Iguatu	Água e Esgoto	24	Sede Municipal	0
Ipu	Água	20	-	-
Itapagé	Água e Esgoto	3	Sede Municipal	0
Jaguaribe	Água e Esgoto	4	Sede Municipal	0
Jucás	Água e Esgoto	2	Sede Municipal	0
Limoeiro do Norte	Água e Esgoto	39	Sede Municipal	0
Morada Nova	Água e Esgoto	62	Sede Municipal	0
Pedra Branca	Água	0	-	-
Pindoretama	Água	0	-	-
Quixelô	Água e Esgoto	1	Sede Municipal e localidades	1

Município	Tipo de serviço	Quant. de localidades atendidas com abastecimento de água	Aonde atende com esgotamento sanitário	Quant. de localidades atendidas com esgotamento sanitário
Quixeramobim	Água	19	-	-
Sobral	Água e Esgoto	39	Sede Municipal	0

Fonte: SNIS, 2014.

Os dados indicam que, embora com a presença de sistemas de esgotamento sanitário em parte dos municípios providos pelos SAAEs, há uma deficiência quanto à cobertura desse serviço. Observa-se que apenas as sedes municipais são atendidas, exceto pelo município de Quixelô, que atende a sede municipal e uma localidade.

Sistema Integrado de Saneamento Rural – SISAR

O Sistema Integrado de Saneamento Rural, denominado SISAR, trata-se de um modelo de gestão das águas autossustentável para abastecimento de água em zonas rurais. De acordo com os dados fornecidos pela Coordenadoria de Gestão de Saneamento Rural da Cagece (2016) são atendidos 531.094 habitantes por esse sistema.

Trata-se de um sistema gerenciado pelos próprios moradores das zonas rurais, com apoio técnico da Cagece, com 8 unidades sendo denominados pelos nomes das Bacias, mas atendendo diversos municípios e localidades.

Segundo informações da Cagece, os módulos sanitários domiciliares já foram implantados por meio do Projeto São José[17] em algumas localidades rurais, porém, ainda não é gerenciado pelos SISARs.

As tabelas a seguir apresentam os dados da quantidade de municípios contemplados pelo SISAR e suas respectivas localidades, o número de ligações realizadas e a população beneficiada dos anos de 2008 e 2016.

Tabela 5-9 – Balanço dos municípios, localidades e população beneficiada por um sistema de gestão Sisar em diferentes bacias do Estado do Ceará, 2008.

Unidades SISAR	Nº de municípios	Nº de localidades	Nº de ligações	População beneficiada
Bacias Metropolitanas	9	36	3.284	14.417
Bacias do Curu e Litoral	17	59	6.538	28.702
Bacia do Baixo Jaguaribe	8	24	2.634	11.563

[17] O Projeto São José III* é responsável por pequenas obras hídricas, como sistemas de abastecimento de água domiciliar nas comunidades com até 70 famílias do interior do Estado. A Sohidra, através desse projeto, analisa, aprova e acompanha a execução de obras de pequeno porte (CEARÁ, 2016).

Unidades SISAR	Nº de municípios	Nº de localidades	Nº de ligações	População beneficiada
Bacia do Banabuiú	16	87	8.141	35.739
Bacias do Acaraú e Coreaú	22	84	12.689	55.705
Bacia do Parnaíba (Serra da Ibiapaba e dos Sertões de Crateús)	13	89	9.318	40.906
Bacia do Alto Jaguaribe	12	45	5.497	24.132
Bacia do Salgado	21	88	8.609	37.794
Total	118	512	56.710	248.957

Fonte: CEARÁ, 2008.

Tabela 5-10 – Balanço dos municípios, localidades e população beneficiada por um sistema de gestão Sisar em diferentes bacias do Estado do Ceará, 2016.

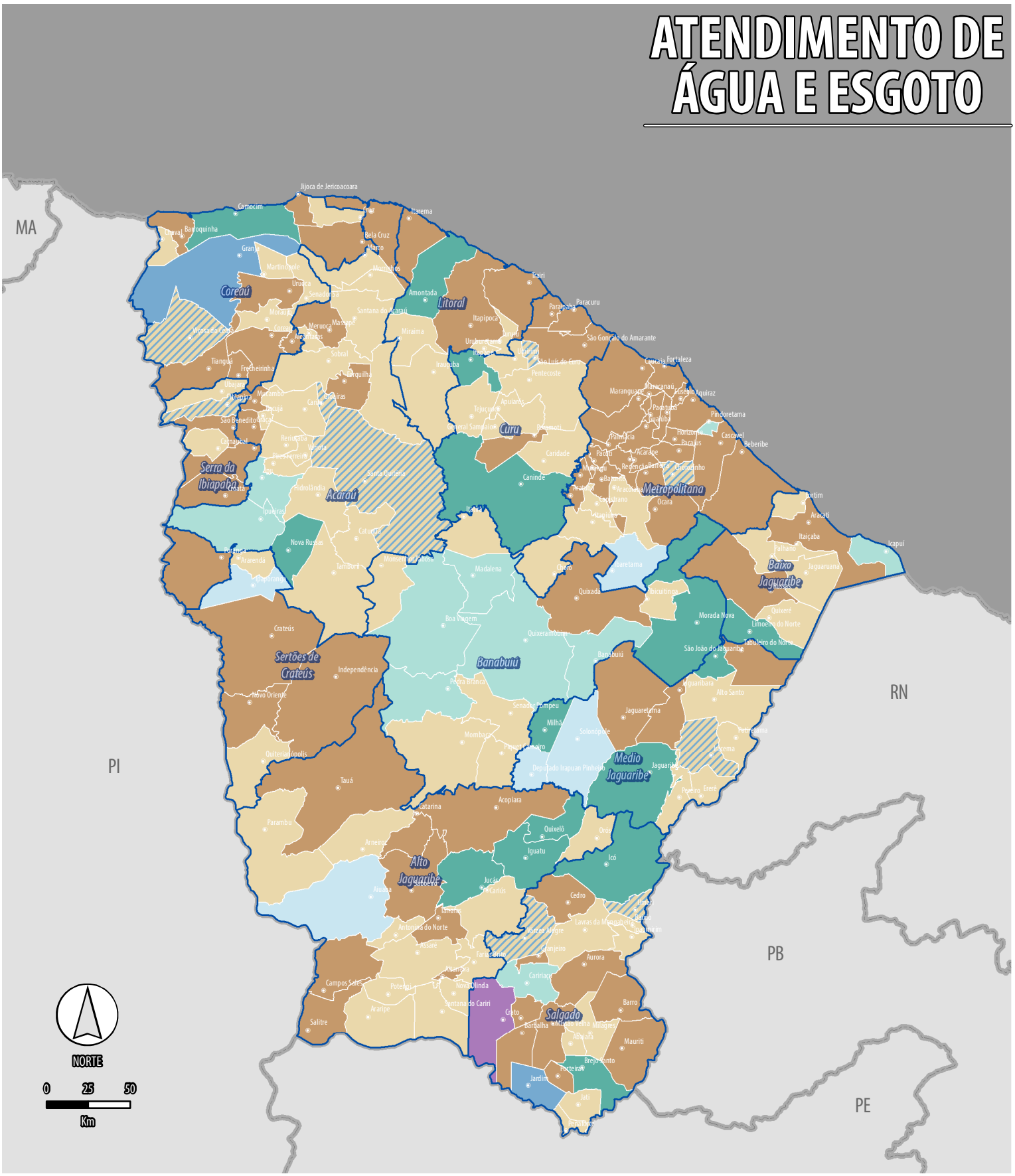
Unidades SISAR	Nº de municípios	Nº de localidades	Nº de ligações	População beneficiada
Bacias Metropolitanas	30	129	29.172	110.270
Bacias do Curu e Litoral	17	109	14.541	54.965
Bacia do Baixo Jaguaribe	21	125	18.923	71.529
Bacia do Banabuiú	13	60	10.744	40.612
Bacias do Acaraú e Coreaú	17	84	12.49	47.133
Bacia do Parnaíba (Ibiapaba e Crateús)	16	69	7.658	28.947
Bacia do Alto Jaguaribe	16	184	25.695	97.127
Bacia do Salgado	22	142	21.299	80.510
Total	146	902	140.501	531.094

Fonte: CEARÁ, 2016.

Observa-se um aumento significativo na quantidade de ligações realizadas em 2008 e aquelas feitas em 2016, consequentemente, o aumento da população beneficiada pelos serviços do SISAR.

Embora o SISAR contemple apenas a demanda de abastecimento de água para as comunidades rurais, destaca-se a importância de um sistema efetivamente integrado, gerenciando o uso das águas desde a sua captação, até a disposição e lançamento dos efluentes. A figura a seguir é uma representação dos serviços oferecidos a cada município em relação ao sistema de esgotamento sanitário e abastecimento de água nas sedes e distritos municipais pela Cagece, prefeitura, SAAE e SAAEC. Vale ressaltar que a informação apresentada não se refere ao percentual ou totalidade de atendimento do município ou ao índice de cobertura desses serviços pelos entes mencionados.

ATENDIMENTO DE ÁGUA E ESGOTO



Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)

CAGECE
- Água e Esgoto
- Água
- Água CAGECE Esgoto PREFEITURA

PREFEITURA
- Água e Esgoto
- Água

SAAE
- Água e Esgoto
- Água

SAAEC
- Água e Esgoto

Fonte: CAGECE, 2016 / COGERH, 2016 / IBGE, 2014 / SEMA, 2016.

5.4.3.2. Repercussões

A) Um olhar para o futuro – Repercussão das ações previstas

A Cagece, empresa responsável pelo saneamento do estado do Ceará, atua em 151 dos 184 municípios do Estado. Atualmente, são 89 municípios que não dispõem de sistema de esgotamento sanitário e, segundo informações fornecidas pela Companhia por meio de formulário elaborado, não há projeções futuras de produção de esgoto.

Adicionalmente, têm-se grandes desafios para que haja o aumento do índice de cobertura de esgoto pela Cagece, sendo as principais delas: i) baixa cobertura nas áreas as quais a Companhia atua e a o aumento da utilização efetiva do serviço disponível pela população; ii) custos elevados para ampliação e implantação de sistemas de esgotamento sanitário, tornando-se necessária a captação de recursos externos onerosos ou não onerosos, por meio de linhas de financiamento ou, ainda, por meio de parcerias com o setor privado; iii) recuperação dos ativos obsoletos, a fim de garantir a universalização dos serviços de esgotamento sanitário.

Segundo a Cagece, no plano da necessidade de investimento foi estimado, em um horizonte de 20 anos, o valor de R$ 7.949.122.956,89 para todas as localidades onde a Cagece atua.

Segundo o documento intitulado Gestão do Setor de Saneamento Básico no Estado do Ceará (2012), a partir do ano de 2020, a meta para atendimento de esgotamento sanitário no estado cearense e no Nordeste se coincidem, sem alcançar o nível previsto para o país, partindo em torno de 70%, chegando a 80% em 2030. No entanto, nenhum dos cenários, seja federal, regional ou estadual, prevê que 100% dos domicílios nas áreas urbana e rural sejam providos de rede coletora de esgoto e de tratamento ou outro método, como fossa séptica, para os esgotos sanitários até 2030.

O Panorama do saneamento básico no Brasil (2011) apresenta os investimentos necessários à expansão e à reposição do esgotamento sanitário, considerando a demanda em áreas urbanas e rurais de todos os estados brasileiros. A tabela a seguir demonstra esses valores, considerando o período até 2030.

Quadro 5-1 – Investimentos necessários à expansão e à reposição do esgotamento sanitário, segundo áreas urbanas e rurais no Ceará (em milhões de reais).

2011-2015			2011-2020			2011-2030		
Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total	Expansão	Reposição	Total
1458,15	126,49	1584,64	2709,84	252,97	2962,82	4785,24	452,79	5238,03

Fonte: BRASIL, 2011.

Semelhante ao previsto pela Cagece é necessário um investimento de 5.238,03 bilhões para a expansão de sistemas de esgotamento sanitário a fim de atingir a meta de 80% da população cearense.

O Plano Estratégico dos Recursos Hídricos do Ceará, elaborado em 2009 produzido pela equipe técnica do Pacto das Águas, fortalece a execução de programas que objetivam a manutenção da quantidade e qualidade da água.

Nesse sentido, dois programas podem estar relacionados ao tema abordado nesse capítulo, sendo eles: Programa Sistema Integrado de Saneamento, do Eixo Água para Beber e o Programa Fiscalização dos Recursos Hídricos do Sistema Integrado dos Recursos Hídricos.

O primeiro, embora não tenha ações específicas voltadas para o esgotamento sanitário, entende-se que por meio das ações estabelecidas, os resultados poderão refletir na identificação de possíveis fontes de poluição como o lançamento irregular de esgoto sem tratamento em corpo receptor, já que prevê a "*promoção do controle sistemático da água com elaboração, aprovação e execução do plano de amostragem*" e a "*realização da vigilância da qualidade da água, conforme Plano Amostral*". Ambas as atividades devem ser definidas para cada município e seu tempo de duração é permanente (CEARÁ, 2009).

Já o Programa Fiscalização dos recursos hídricos objetiva ampliar e fortalecer as ações de fiscalização hidroambiental dos corpos hídricos do Estado, prevendo ações tais como:

- Formalizar a integração entre os órgãos federais, estaduais e municipais para fins de fiscalização hidroambiental (integração de equipes de campo/ operações conjuntas);
- Estruturar e/ou fortalecer órgãos de fiscalização em cada município;
- Promover a reestruturação dos órgãos de fiscalização e monitoramento.
- Promover cursos e treinamentos direcionados à fiscalização e monitoramento hidroambiental.

Segundo o documento supracitado, por meio dos eventos promovidos pelo Pacto das Águas, concluiu-se que apesar da consistência de um arcabouço legal, a fiscalização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos ainda não é suficiente, devido aos seguintes fatores: i) não há um método permanente de trabalho e uma estruturação adequada dos órgãos de fiscalização; ii) as ações de fiscalização são ineficazes no sentido de controlar e interromper o lançamento de esgotos domiciliares e industriais em rios e reservatório que abastecem as cidades e para múltiplos usos, iii) além das ações de fiscalização ineficientes nas Áreas de Preservação Permanente nos açudes públicos estaduais e federais, promovendo a degradação da área de entorno, ameaçando a finalidade desses corpos d'água em relação a quantidade e qualidade das águas.

De maneira geral, as ações previstas para a melhoria quanto à fiscalização hidroambiental é, basicamente, o fortalecimento entre os entes públicos federais, estaduais e municipais, capacitando os recursos humanos dessas instituições para ações de fiscalização.

O Planejamento Estratégico (2009) também aborda a questão de pesquisas realizadas ou a realizar a fim de promover a melhoria dos recursos hídricos do Estado. Uma dessas pesquisas trata do Saneamento, Tratamento e Aproveitamento de Efluentes.

Segundo o estudo, o Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental (Deha) da Universidade Federal do Ceará (UFC) tem trabalhado com reuso de água, utilização de resíduos sólidos, uso racional da água, transformação de resíduo úmido em composto orgânico, e soluções para tratamento de esgotos. Quanto a esse último, estuda-se sobre o

uso de esgoto na piscicultura. Em 2011, uma reportagem publicada no Diário do Nordeste[18] divulgou que o município de Aquiraz no Estado do Ceará vinha desenvolvendo pesquisas para criação de peixes em efluente tratado como alternativa, uma vez que o ambiente se torna propício para essa atividade, devido às propriedades presentes no efluente.

Por outro lado, a Embrapa Agroindústria Tropical tem pesquisado a questão do reuso de água, com efluentes da carcinicultura e da piscicultura, principalmente o uso na irrigação.

Ainda, segundo o DEHA, as prioridades quanto a esse tema são as seguintes: tecnologia de tratamento de esgotos, considerando esgoto doméstico e industrial, pesquisas com efluentes têxteis, reuso de águas cinzas, sistemas descentralizados de ecosaneamento, aproveitamento das águas pluviais, educação sanitária e ambiental (com as comunidades), detecção de compostos em esgotos, que podem causar impactos ambientais e na elaboração de mapeamentos dos principais corpos d'água do Ceará.

B) Análise das repercussões frente a pressão futura (População e PIB)

A Secretaria das Cidades, do Governo do estado do Ceará, forneceu os índices de cobertura do serviço de esgotamento sanitário presente nos municípios cearenses tanto na área urbana quanto na área rural.

Por meio dos dados fornecidos, é possível verificar a situação de cada bacia hidrográfica em relação ao esgotamento sanitário e analisar quais aquelas que podem apresentar um cenário crítico em relação às pressões futuras em relação, principalmente, ao crescimento da população, e com referências ao produto interno bruto (PIB).

Por meio da figura apresentada a seguir, pode-se verificar que atualmente o cenário, em relação ao atendimento de esgoto no estado do Ceará, é crítico, visto a grande quantidade de municípios que não possuem coleta e tratamento de esgoto, são **89 municípios**, de um total de 184, representando **48% do estado sem nenhum tipo de coleta e tratamento de esgoto**.

Alguns desses municípios estão concentrados na Bacia do Banabuiú que, segundo projeções apresentadas no item 6. Projeção de População e PIB – Resultados terão aumento de população no período de 2017 a 2037, o que pode indicar que esses municípios deverão dispor de estruturas para coleta e tratamento de efluentes, a fim de atender a população existente atualmente e aquela que está prevista. Situação semelhante ocorre na Bacia do Acaraú, tendo grande quantidade de municípios desprovidos de sistema de esgotamento sanitário ou de outra técnica de tratamento de esgoto e previsão de aumento de população.

Quanto à projeção do PIB de 2017 a 2037, ambas as bacias apresentam aumento de PIB, mas com redução em sua participação total em relação ao estado cearense. A grande questão é que se os órgãos públicos começarem a implantação de redes coletoras de esgoto e de estações para seu tratamento a partir do ano de 2017, quanto tempo levará para que a população esteja, de fato, interligada a rede e tenha seu esgoto tratado e disposto de maneira adequada, sem degradar os cursos d'água?

[18] http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/regional/aquiraz-cultiva-peixes-em-agua-de-esgoto-tratado-1.749819

Já as demais bacias apresentam uma composição de municípios que possuem algum tipo de tratamento, embora apenas três municípios possuam índice de cobertura maior de 60%, Crateús, na Bacia Sertões de Crateús, Sobral, localizado na Bacia Acaraú e Pacoti, pertencente a Bacia Metropolitana.

A Bacia Metropolitana, aquela que atualmente concentra o maior número de habitantes do estado, representando 46,4% do Ceará, possui grande parte dos municípios com índices de cobertura entre 0,1% a 40%, poucos são aqueles que possuem índices maiores que 40%. Atualmente, Fortaleza, capital do estado, apresenta 57,7% de índice cobertura de esgoto.

A bacia Metropolitana, assim como as anteriores, terá um aumento na população, já o PIB, nos três anos que sucedem a 2017, apresentará uma redução modesta, alterando o cenário em 2021, quando o PIB inicia um processo de crescimento. Deve-se destacar a necessidade de planejamento das infraestruturas que suportem o aumento da população, prevendo ações direcionadas aos grandes centros urbanos, a fim de evitar o lançamento inadequado de esgoto em corpos receptores, como rio Cocó e Ceará, bem como em localidades onde a Cagece não atua, tais como os aglomerados subnormais que estão concentrados, principalmente, na região metropolitana de Fortaleza (IBGE, 2011).

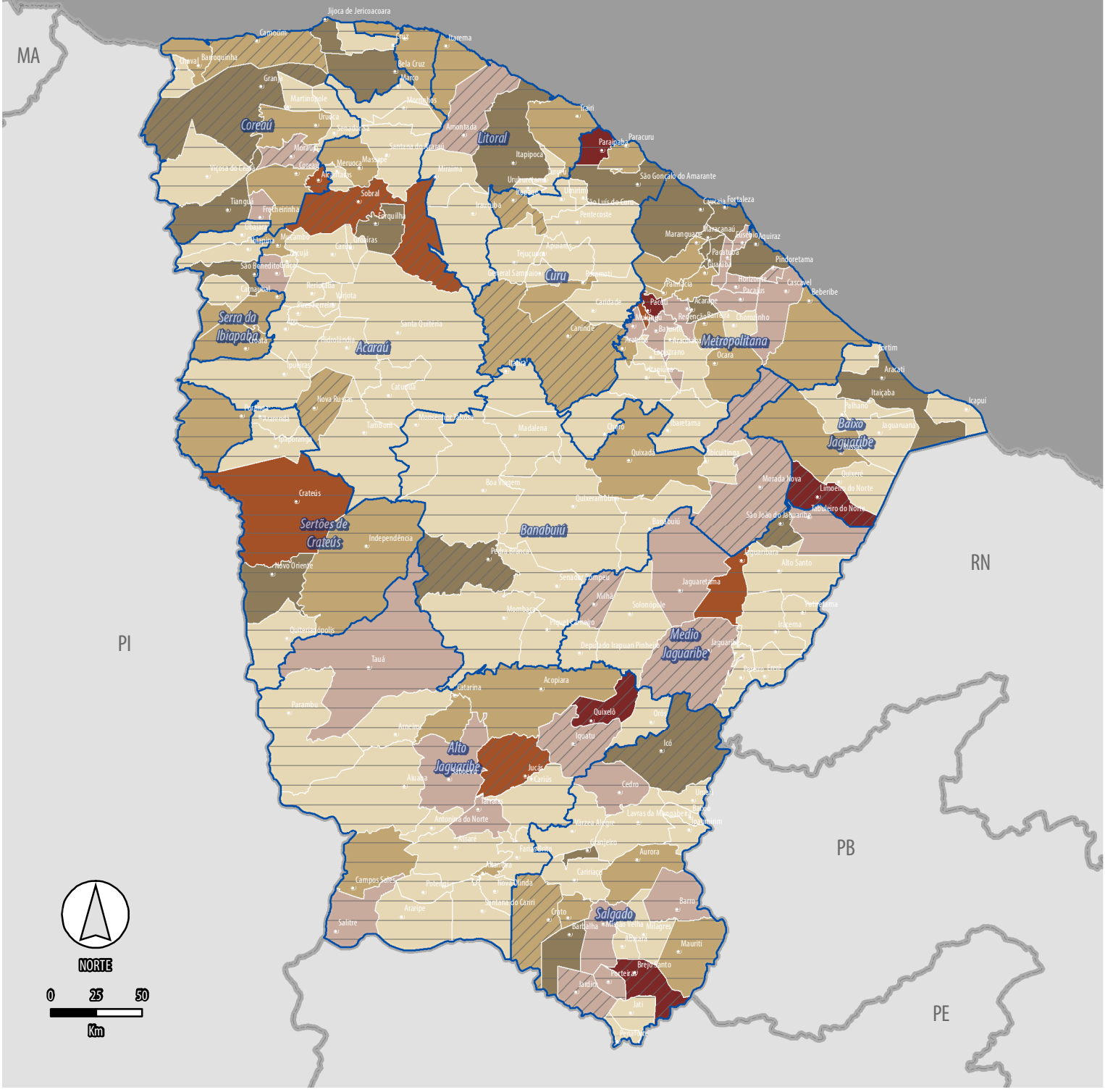
Já as bacias que terão maior participação do PIB, segundo as projeções 2017-2037, sendo elas: Bacia do Salgado, Baixo Jaguaribe, Curu, Litoral, Coreaú e Serra da Ibiapaba também terão aumento de população. Os índices de cobertura nos municípios dessas bacias são bastante heterogêneos, há a presença de municípios que possuem índice de 40% a 60%, mas há também aqueles que não possuem nenhum tipo de sistema de esgotamento sanitário. Com o aumento do PIB nessas bacias, as ações poderão ser direcionadas a implantação e expansão das redes coletoras, ou, ainda, investimentos em outras técnicas de tratamento de efluentes.

As Bacias Sertões de Crateús, Médio e Alto Jaguaribe são as bacias que terão redução na população e também na participação do PIB total estadual. Tais bacias apresentam municípios com baixos índices de cobertura. Com um cenário diferenciado tem-se a Bacia Sertões de Crateús, já que o município Crateús possui índice de cobertura de esgoto de 72,0%, no entanto, os demais municípios da bacia têm índices inferiores a 40%.

De maneira geral, a situação atual do Ceará em relação ao índice de cobertura do serviço de esgotamento sanitário nos municípios é bastante preocupante. Grande parte das bacias terá aumento da população, o que demandará maiores quantidades de água para usos múltiplos, gerando maiores volumes de esgoto.

Conforme foi descrito no item anterior, a meta para o atendimento quanto aos serviços de esgotamento sanitário no Ceará é de 80% até 2030. No entanto, para que essa meta seja alcançada são necessárias ações iminentes, com objetivos distintos: i) implantação e expansão de infraestruturas de coleta e tratamento de efluentes, tanto na zona urbana quanto rural, priorizando os municípios que não possuem índice de cobertura de esgoto; ii) sensibilização e estímulo da população quanto a importância de estarem ligados a rede coletora de esgoto, reduzindo os percentuais da diferença entre serviço de coleta disponível e população efetivamente ligada a ela.

ÍNDICE DE COBERTURA DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO



Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)

ICE

- 0% - 89 municípios
- 0,1-20% - 28 municípios
- 20,1-40% - 35 municípios
- 40,1-60% - 21 municípios
- 60,1-80% - 6 municípios
- 80,1-100% - 5 municípios

Fonte

- **CAGECE**
- **SCIDADES**

Fonte: IBGE, 2014 / SEMA, 2016/ Secretaria das Cidades, 2016

5.5. Qualidade da Água

5.5.1. Justificativa

Conforme descreve Tundisi (2011), a degradação dos recursos hídricos é o reflexo do constante aumento no volume de água utilizado para diversas finalidades e do aumento da poluição e da contaminação hídrica. É um fator que influencia significativamente nos custos econômicos quando se tratam da recuperação de mananciais e fontes de abastecimento, lagos, rios e represas.

A deterioração dos recursos hídricos pode repercutir em diversos meios, seja na saúde humana, por meio da disseminação de doenças de veiculação hídrica, com o aumento da mortalidade infantil e das internações hospitalares; na redução da biota aquática, na dinâmica do ecossistema de uma região, etc.

Diversas são as atividades e ações que contribuem para a alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas. Identificá-las é de extrema importância para que se proponha e se execute ações de controle, fiscalização e de mitigação.

A qualidade da água estabeleceu-se como fator crítico de decisão do presente estudo como forma de avaliar a situação dos recursos hídricos do estado do Ceará, em níveis qualitativos, identificando as principais fontes de poluição e verificando os dados dos monitoramentos realizados pelos órgãos competentes.

Avaliar a qualidade das águas, sejam elas superficiais ou subterrâneas, permite identificar as interferências que podem comprometer o uso das águas, sua disponibilidade e sua capacidade de exercer seu papel na dinâmica do ambiente.

5.5.1. Abordagem metodológica

Para compor a análise do fator crítico referente à qualidade das águas do estado do Ceará, foram disponibilizados pela SEMACE, os resultados dos monitoramentos das águas superficiais de 2009 a 2016, bem como, os dados de balneabilidade das praias do Estado de 2007, 2008, 2009, 2011 e 2012.

Para avaliação da qualidade das águas dos açudes monitorados pela Cogerh, foram extraídas informações dos inventários ambientais de 26 açudes elaborados em diferentes anos, mas, grande parte sendo de 2011. Ainda, foram levantados os dados quanto ao nível trófico de cada açude do período de maio de 2015 a maio de 2016 e organizados por bacia hidrográfica.

Complementarmente, foram utilizadas informações disponibilizadas pela Cogerh referentes às fontes de poluição que podem ser encontradas a montante e no entorno dos açudes de sua gestão.

Para compreender as características das bacias, foram consultados também os planos atuais de gerenciamentos das Bacias Hidrográficas de Acaraú, Coreaú, Litoral e Metropolitanas.

5.5.2. Análise do Fator Crítico

5.5.2.1. Análise Histórica e Atual

A) Monitoramento da Qualidade da Água

O monitoramento fornece uma grande variedade de informações sobre a situação atual, em termos qualitativos, dos recursos hídricos, além de indicar, por meio de seu banco de dados, a evolução da qualidade das águas. Dessa maneira, é possível planejar e conduzir ações de gestão dos recursos hídricos, fortalecendo, principalmente, aquelas direcionadas às fontes de abastecimento como mananciais, represas e açudes.

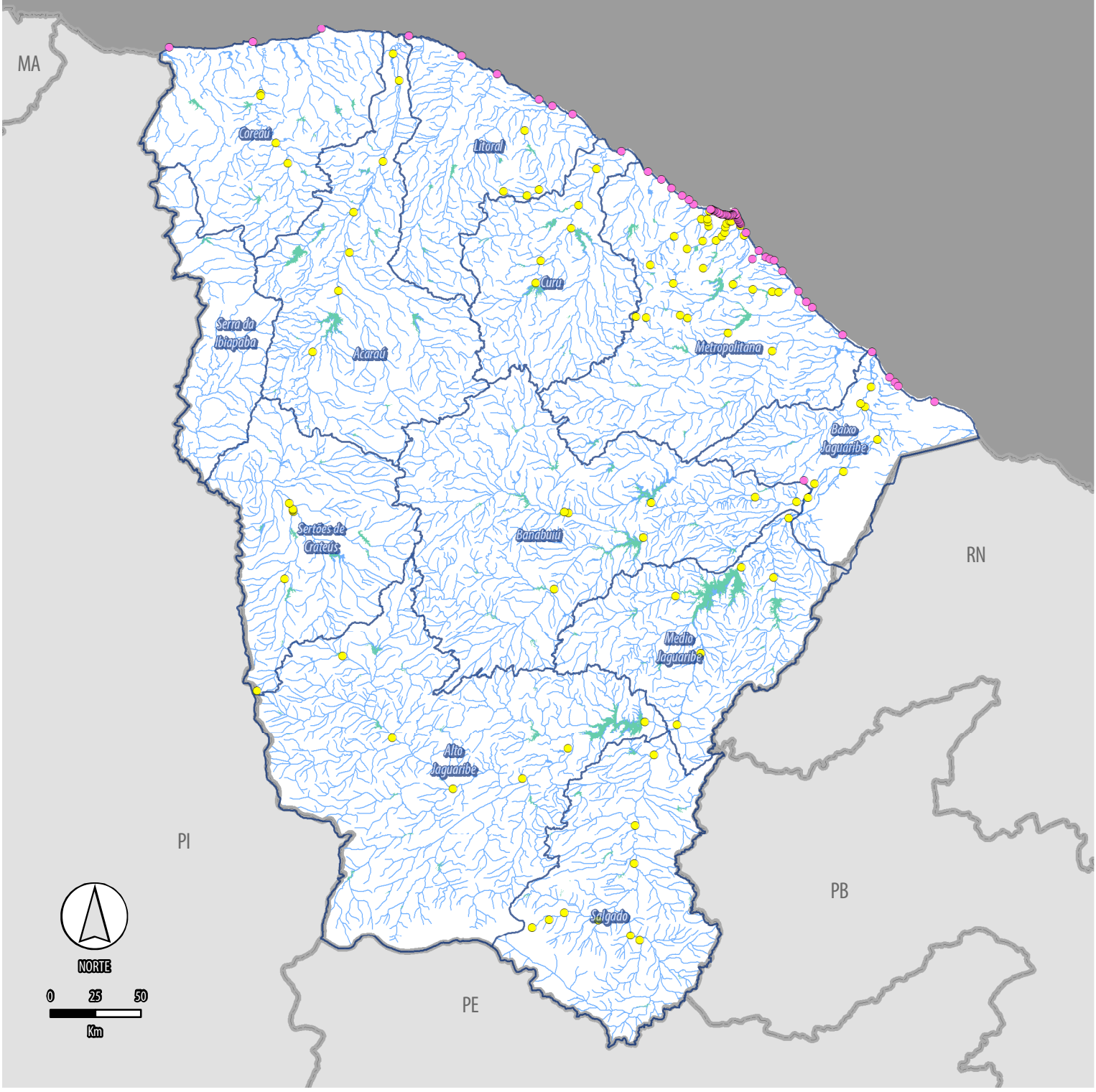
A Superintendência Estadual do Meio Ambiente (Semace) do Ceará realiza o monitoramento das águas interiores e das praias do Estado. Foram disponibilizados os resultados dos pontos de monitoramento de rios, compreendendo análises de 2009, 2010, 2011 (para alguns pontos), 2013, 2014, 2015 e 2016. Também foram disponibilizados os dados de balneabilidade das praias dos anos de 2007, 2008, 2009, 2011 e 2012.

Os pontos de monitoramento, dos rios e prais, de responsabilidade da Cagece, bem como os açudes monitorados pela Cogerh, estão espacializados na figura a seguir.

A SEMACE realiza, em grande parte de sua rede de monitoramento, os seguintes parâmetros: cloretos (mg/L), clorofila “a” (µg/L), coliformes termotolerantes (NMP/100ml), condutividade (µS/cm), cor (uH), DBO (mg/L), fósforo total (mg/LP), nitrato (mg/L), Nitrito (mg/L), nitrogênio amoniacal total (mg/L), OD (mg/L), pH, salinidade, sólidos em suspensão (mg/L), sólidos totais (mg/L), sólidos totais dissolvidos (mg/L), sulfato (mg/L), temperatura da água e do ar e turbidez.

Para o presente estudo, a análise dos resultados dos parâmetros mensurados pela Semace é feita de forma integrada e sintética, a fim de se conhecer a situação geral dos cursos d’água por bacia hidrográfica, dando ênfase, aos parâmetros que compõem o índice de qualidade das águas, segundo definição da Agência Nacional de Águas (ANA): oxigênio dissolvido (OD), coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), temperatura, nitrogênio total, fósforo total, turbidez e resíduos totais, não excetuando outros que tenham relevância para compreensão da situação do curso d’água.

PONTOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA - RIOS, PRAIAS E AÇUDES



- Bacias Hidrográficas
- Açudes Monitorados pela COGERH
- Ponto de Monitoramento da Balneabilidade das Praias - SEMACE
- Ponto de Monitoramento da Qualidade da Água dos Rios - SEMACE

Fonte: COGERH, 2016 / IBGE, 2014 / SEMACE, 2016.

Na Bacia do Acaraú dois grandes cursos d'água são monitorados, o rio Acaraú e o rio Groaíras. O fósforo é um dos parâmetros que mais apresentou valores superiores àqueles indicados como valor máximo permitido (V.M.P) tomando como base a Resolução CONAMA nº 357/2005 para águas doces de Classe II. Nas campanhas realizadas em 2014, todos os pontos de monitoramento indicaram a presença de fósforo no rio Acaraú e no rio Groaíras.

O fósforo está presente no esgoto doméstico, nos dejetos de animais, bem como em determinados defensivos agrícolas e nos fertilizantes utilizados na agricultura. A alta carga desse elemento também colabora, juntamente com o nitrogênio, para a ocorrência de eutrofização das águas naturais, ainda, apresentam riscos de toxicidade à biota aquática e à saúde humana.

O parâmetro "coliformes termotolerantes" também se elevou em determinadas campanhas, indicando contaminação fecal. No entanto, as campanhas realizadas em 2014, 2015 e 2016 se mantiveram dentro dos valores permitidos, exceto no rio Acaraú ao cruzar o município de Sobral e Santana do Acaraú, sendo o último desprovido de esgotamento sanitário.

Os sólidos totais também apresentaram valores altos em grande parte dos pontos de monitoramento e ao longo das campanhas. Podem estar relacionados ao assoreamento e contribuição de outros materiais solúveis ou não em água.

Semelhante ao cenário da Bacia do Acaraú, na Bacia do Salgado os níveis de fósforo ultrapassaram os valores máximos permitidos ao longo dos rios Salgado, riacho Salgadinho, riacho dos Porcos e na nascente do rio Batateiras, refletindo a possibilidade de lançamento de carga orgânica, por meio de efluentes domésticos ou até mesmo industrial, de fertilizantes e agrotóxicos.

Observou-se a frequência dos altos níveis de coliformes termotolerantes, de DBO, de sólidos em suspensão, além do fósforo e de valores inadequados de oxigênio dissolvido e de nitrogênio amoniacal, indicando a ocorrência de fontes de poluição tais como esgotamento doméstico e/ou industrial e atividades agrícolas, em campanhas realizadas em 2016.

Destaque para o rio Batateiras, em Crato e para o rio Salgadinho, em Juazeiro do Norte, ambos os municípios possuem sistema de esgotamento sanitário, atendendo uma parcela da população, no entanto, o resultado para coliformes termotolerantes indica a presença de dejetos de origem animal, sendo oriundas de lançamento irregular de efluentes ou de animais no entorno dos cursos d'água.

Na Bacia do Coreaú, o fósforo também é o elemento que aparece em grande parte das campanhas de monitoramento do rio Coreaú com valores superiores aos recomendados pela legislação, juntamente com a DBO que também tem se apresentado extrapolando os valores permitidos.

Diferente de outras bacias, os valores de coliformes termotolerantes tem se mostrado dentro dos padrões, no entanto, em dois pontos localizados em Moraújo e Uruoca, em 2014, esse parâmetro se mostrou superior. No entanto, em 2016 os valores se encontram dentro do permitido.

Na Bacia do Banabuiú, assim como as demais, os cursos d'água apresentam altos níveis de fósforo, além de altos níveis de DBO em algumas campanhas e pontos de monitoramento. Também se constatou grande condutividade entre os pontos de monitoramento, indicando a presença de sólidos dissolvidos.

Dois pontos de monitoramento devem ser destacados: no rio Banabuiú, no trecho localizado no município Senador Pompéu e no rio Quixeramobim, no município de mesmo nome, em que os resultados para coliformes termotolerantes ultrapassaram os valores recomendados pela Resolução CONAMA nº 357/2005 em grande parte das campanhas realizadas, caracterizando contaminação fecal, associados aos altos valores de DBO, indicando presença de matéria orgânica. Ambos os municípios não possuem sistema de esgotamento sanitário, situação que pode promover a degradação da qualidade da água nesses trechos.

Já a Bacia dos Sertões dos Crateús, o cenário é semelhante, altos níveis de fósforo e DBO. Complementarmente, parâmetros como condutividade elétrica e sólidos totais também apresentaram resultados significativos em grande parte dos pontos de monitoramento e nas campanhas realizadas. O rio Poti, o principal da bacia, apresenta dois pontos críticos, no município de Crateús, com altos índices de condutividade, cor, DBO, nitrato, pH e sólidos totais em várias campanhas de monitoramento realizadas. Em relação à campanha realizada em 2016, houve aumento no resultado do parâmetro de coliformes termotolerantes, OD e turbidez que ultrapassaram os valores permitidos.

Tal situação indica a presença de fontes poluidoras como lançamento de esgoto doméstico e de outros sólidos, podendo ser oriundos de assoreamento ou carreamento de solo.

Na Bacia Hidrográfica do Curu, os cursos d'água não apresentam grande distinção em relação aos demais quanto aos resultados das campanhas de monitoramento realizadas. Altos índices de fósforo mensurados em grande parte dos pontos de monitoramento; além do parâmetro DBO ter se mostrado além do recomendado pela legislação em grande parte das campanhas e pontos monitorados. Em menor frequência e em campanhas pontuais, observou-se o aumento de coliformes termotolerantes, indicando presença de fontes de poluição como esgoto doméstico ou presença de animais, por meio de seus dejetos.

Na Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe, os cursos d'água apresentam diferentes características, de acordo com o monitoramento realizado pela SEMACE. Diferente da realidade de algumas bacias, o parâmetro "coliformes termotolerantes" não apresenta valores superiores ao permitido pela legislação de forma tão frequente, mas, principalmente, no rio Jaguaribe, próximo a sede municipal de Jucás e de Iguatu. Ambos os municípios possuem sistema de esgotamento sanitário, no entanto, não se descarta a possibilidade de lançamento de efluentes de forma inadequada, bem como, presença de dejetos de animais. O oxigênio dissolvido, essencial para a manutenção da vida aquática, tem se apresentado fora dos valores permitidos também no rio Jaguaribe, no município de Jucás. Outros parâmetros como cor, sólidos totais e condutividade também se mostraram elevados, indicando a presença de sólidos na água, refletindo a presença de fontes de poluição.

A qualidade das águas dos cursos d'água da Bacia do Médio Jaguaribe é semelhante à do Alto Jaguaribe, os cursos d'água apresentam altos valores de fósforo, mas mantiveram os demais parâmetros dentro dos valores permitidos em grande parte das campanhas realizadas, incluindo coliformes termotolerantes e DBO.

Já a Bacia do Baixo Jaguaribe apresenta maiores interferências em seus cursos d'água, o que tem se refletido nos resultados dos monitoramentos pela SEMACE. Nos municípios de Limoeiro do Norte e em Russas, o rio Jaguaribe tem apresentado altos valores para coliformes termotolerantes, indicador de fonte de poluição proveniente de dejetos de animais. Embora esses municípios sejam atendidos por sistema de esgotamento sanitário, os cursos d'água e açudes são utilizados para dessedentação animal. Assim como característica marcante dos demais cursos d'água, a presença de altos valores de fósforo também tem estado presente em grande parte dos pontos monitorados nessa bacia.

Os cursos d'água da Bacia do Litoral apresentam, ao longo dos anos de monitoramento realizado pela SEMACE, alterações pontuais em determinados pontos e períodos. O parâmetro Coliformes Termotolerantes se apresentou em determinadas campanhas alterado, ultrapassando os limites permitidos, no entanto, tal alteração não tem se mostrado frequente, exceto no rio Mundaú, ao atravessar o município de Tururu e Uruburetama, que foi mensurado nas duas campanhas realizadas em 2016 com altos valores. O fósforo, tal como nas demais bacias, se apresenta em grande parte superior ao VMP, mas sem apresentar ocorrência constante nas campanhas realizadas.

Na Bacia do rio Salgado, as maiores interferências na qualidade das águas dos rios estão refletidas nos resultados dos parâmetros analisados: fósforo, coliformes termotolerantes, DBO e Oxigênio Dissolvido em diversas campanhas de monitoramento realizadas pela SEMACE. Esses dados indicam a existência de possíveis fontes poluidoras tais como esgoto doméstico, presença de dejetos de animais e de resíduos sólidos, proporcionando o aumento de matéria orgânica.

A Bacia Hidrográfica Metropolitana é a que possui a maior rede de monitoramento dos cursos d'água do Ceará e a que concentra o maior número de habitantes do Estado. Nesse sentido, supõe-se que há a existência de maiores quantidades de fontes poluidoras difusas, principalmente aquelas que estejam relacionadas à ausência de saneamento básico, principalmente quanto ao lançamento *in natura* de esgoto doméstico e da disposição inadequada de resíduos sólidos. São monitorados seis principais cursos d'água da Bacia, rio Cocó, rio Pacoti, rio Malcozinhado, rio Ceará, rio Maranguapinho e rio Choró.

O rio Cocó apresenta-se bem degradado, o monitoramento realizado pela SEMACE, indica, em várias campanhas realizadas, altos níveis de coliformes termotolerantes, DBO, fósforo, cor, baixo OD, em algumas delas houve aumento de nitrato, nitrito e de nitrogênio amoniacal. Por se tratar de um curso d'água que atravessa grandes áreas urbanas, como Fortaleza, também se realiza o monitoramento de substâncias solúveis em hexano (óleos e graxas), que estão presentes em suas águas. Os resultados demonstram a presença de esgoto doméstico, possivelmente também de esgoto industrial ou de atividades como lavagem de automóveis e de roupas que aumentam os níveis dos parâmetros supracitados.

Os rios Pacoti, Malcozinhado e Choró apresentam perfil semelhante ao rio Cocó, com valores superiores de coliformes termotolerantes, fósforo, DBO e OD, no entanto, não de forma recorrente quanto os resultados desse último.

Já o rio Ceará, outro grande importante recurso hídrico da Bacia Metropolitana, possui características semelhantes ao rio Cocó. Altos níveis de coliformes termotolerantes e de fósforo são frequentes nas campanhas de monitoramento realizadas. Além de valores

superiores de DBO e da série de nitratos em um ponto específico da rede de monitoramento, localizado em Fortaleza.

De forma geral, os cursos d'água apresentam perfil semelhante em grande parte das bacias hidrográficas do estado do Ceará. A presença e os altos níveis de fósforo e de coliformes temotolerantes têm se mostrado constante no monitoramento realizado pela SEMACE, indicando a atuação de fontes poluidoras, sendo elas difusas ou pontuais, como lançamento de esgoto doméstico *in natura* em corpo receptor ou presença de agrotóxicos e de fertilizantes que podem aumentar os valores para fósforo total.

Análise da Balneabilidade das praias do estado do Ceará

A SEMACE em convênio com a Cagece realiza o monitoramento da qualidade das águas das praias do estado do Ceará. Segundo o relatório técnico Nº. 1195/2008 – COPAM/NUAM de 2007, o monitoramento é realizado desde 1978 pela Superintendência.

Conforme o relatório técnico de 2012, o monitoramento da SEMACE está estruturado para atender às determinações da Resolução CONAMA Nº. 274, de 29/11/00 e Resolução CONAMA Nº. 357, de 17 de março de 2005, a qual estabelece critérios para a classificação de águas destinadas à recreação de contato primário.

No ano de 2005 foi firmado convênio de cooperação técnica entre a CAGECE e a SEMACE com o objetivo de diagnosticar as fontes de poluição e o monitoramento da qualidade das águas das praias de Fortaleza, dos setores Leste e Oeste, que compõem as áreas de influência do Programa de Infraestrutura Básica em Saneamento do Estado do Ceará – SANEAR II.

Para a análise da qualidade das águas litorâneas considera-se a sua balneabilidade, ou seja, avaliam-se as águas destinadas à recreação de contato primário, como natação e mergulho, a fim de verificar algum risco à saúde humana, uma vez que há elevada possibilidade de ingestão de quantidades apreciáveis de água (CETESB, 2016).

Para o presente estudo, a SEMACE disponibilizou os relatórios técnicos dos anos de 2007, 2008, 2009, 2011 e 2012. Atualmente, são 31 pontos de amostragem da qualidade das águas litorâneas e o parâmetro indicador básico para classificação das praias quanto a sua balneabilidade em termos sanitários é a densidade de coliformes termotolerantes. Uma vez o parâmetro mensurado, classifica-se as praias de acordo com a seguinte referência:

Quadro 5-2 – Classificação das praias, segundo a quantificação de coliformes termotolerantes.

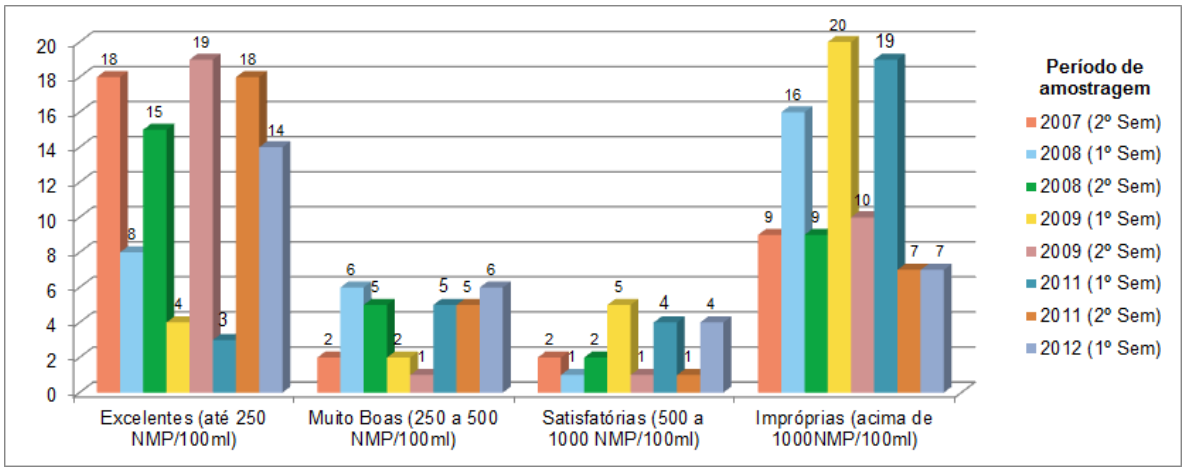
Coliformes Termotolerantes (NMP/100ML)	Classificação da praia
Até 250 NMP/100ml)	Excelente
De 250 a 500 NMP/100ml	Muito boa
De 500 a 1000 NMP/100ml	Satisfatória
Acima de 1000NMP/100ml)	Imprópria

A verificação de coliformes termotolerantes avalia a presença de fontes de poluição nas águas como o lançamento de esgoto doméstico *in natura* e/ou a presença de dejetos de animais, uma vez que é indicativo de contaminação fecal.

A degradação das águas litorâneas por efluentes domésticos, industriais ou até mesmo por meio da disposição inadequada de resíduos sólidos representa um risco à saúde pública, por meio de agentes patogênicos, responsáveis pela veiculação de doenças hídricas aos banhistas, além da alteração da dinâmica do ambiente aquático, ocasionando impactos à vida marinha.

Os gráficos a seguir apresentam a variação entre os 31 pontos de monitoramento da qualidade das praias monitoradas em relação à presença de coliformes termotolerantes ao longo dos anos mencionados anteriormente.

Gráfico 5-13 – Quantidade de praias classificadas de acordo com o monitoramento realizado pela SEMACE.



Fonte: SEMACE, 2007, 2008, 2009, 2011 e 2012.

Observa-se que há uma variação entre a classificação da qualidade das águas litorâneas ao longo dos anos. Em 2009 e 2011, o número de praias impróprias era em torno de 20. No entanto, a partir do 2º semestre de 2011 e no 1º semestre de 2012, o número diminuiu para sete praias, aumentando a quantidade de praias classificadas como “excelente”.

Essa oscilação pode ser o resultado de diversos fatores que influenciam nos resultados de monitoramento da balneabilidade. O aumento de turistas e de banhistas durante os períodos de alta temporada contribui para a degradação das praias e dos cursos d’água do entorno.

Nesse sentido, vale ressaltar que a SEMACE também monitora 36 fontes pontuais de poluição que possuem potencial contribuição para a degradação das águas litorâneas, como a foz do rio Cocó e dos riachos Pajeú e Maceió, além de galerias pluviais e canais.

Nesse sentido, embora haja, ao longo dos anos, uma redução na quantidade de praias classificadas como impróprias, se faz necessária a intensificação de programas de educação ambiental junto às comunidades do entorno, bem como outras ações em relação à implantação de sistemas de esgotamento sanitário e fiscalização de lançamentos irregulares nos corpos d’água.

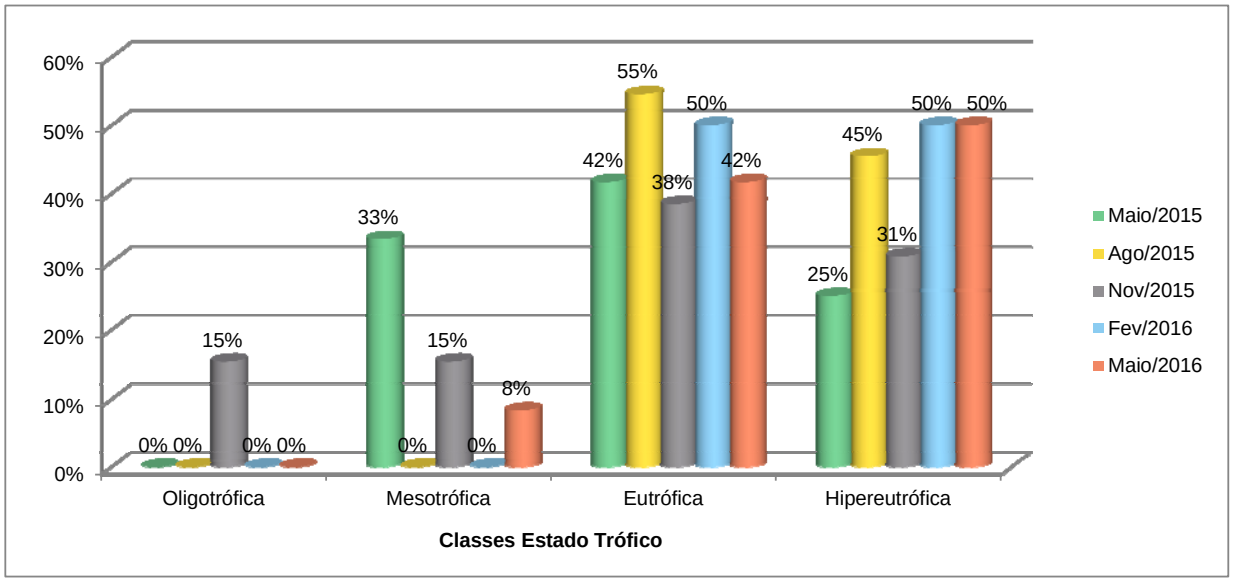
Análise dos açudes monitorados pela Cogerh

Os açudes existentes no estado do Ceará são importantes fontes de abastecimento para a população. São 151 açudes gerenciados pela Cogerh, responsável pela realização do monitoramento quantitativo e qualitativo de suas águas.

Atualmente, os dados a respeito do volume de cada açude são divulgados diariamente por meio do portal digital[19] da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME). Também é possível encontrar relatórios que tratam do estado trófico de cada açude. A Cogerh realiza o monitoramento trimestralmente, a fim de verificar a quantidade de fósforo e de nitrogênio das águas superficiais, permitindo a sua classificação quanto à trofia dos corpos d'água.

Tais dados foram levantados e traduzidos por meio de gráficos, considerando o período de um ano – maio de 2015 a maio de 2016.

Gráfico 5-14 – Porcentagem das classes tróficas dos açudes monitorados pelo Cogerh durante o período de maio de 2015 a maio de 2016 na Bacia Hidrográfica Acaraú.

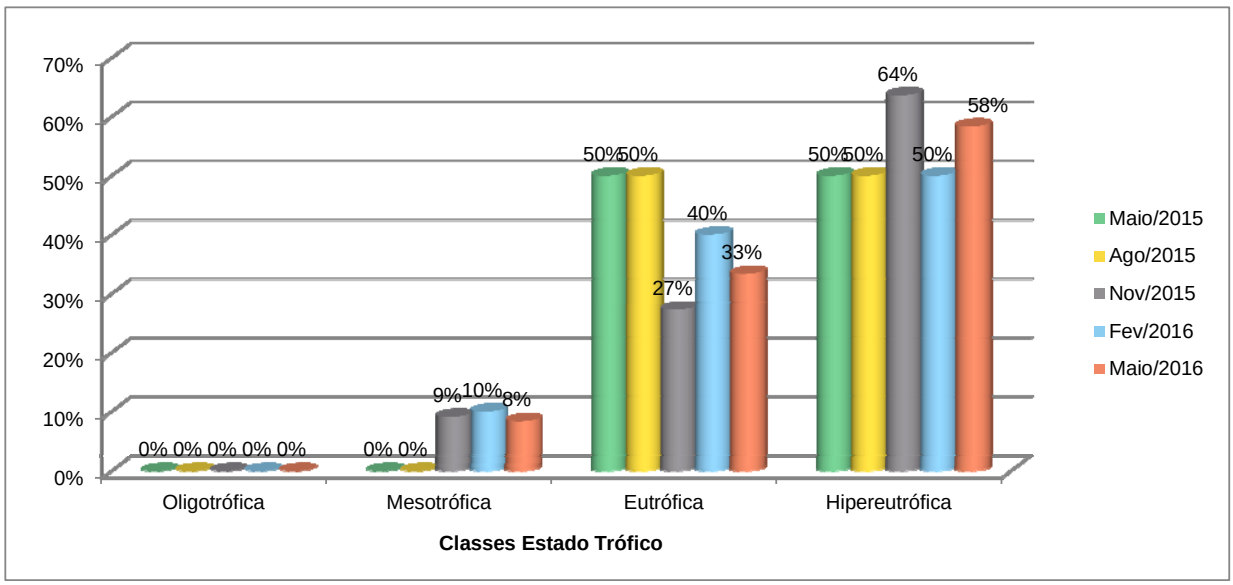


Fonte: COGERH, 2015, 2016.

Na Bacia do Acaraú grande parte dos açudes monitorados foi classificada em eutrófica e hipereutrófica durante o período de um ano. Destaque para maio de 2015 em que o percentual de açudes considerados hipereutróficos era de apenas 25%, aumentando esse valor nos anos seguintes, chegando a 50% em fevereiro e maio de 2016.

[19] http://www.hidro.ce.gov.br/

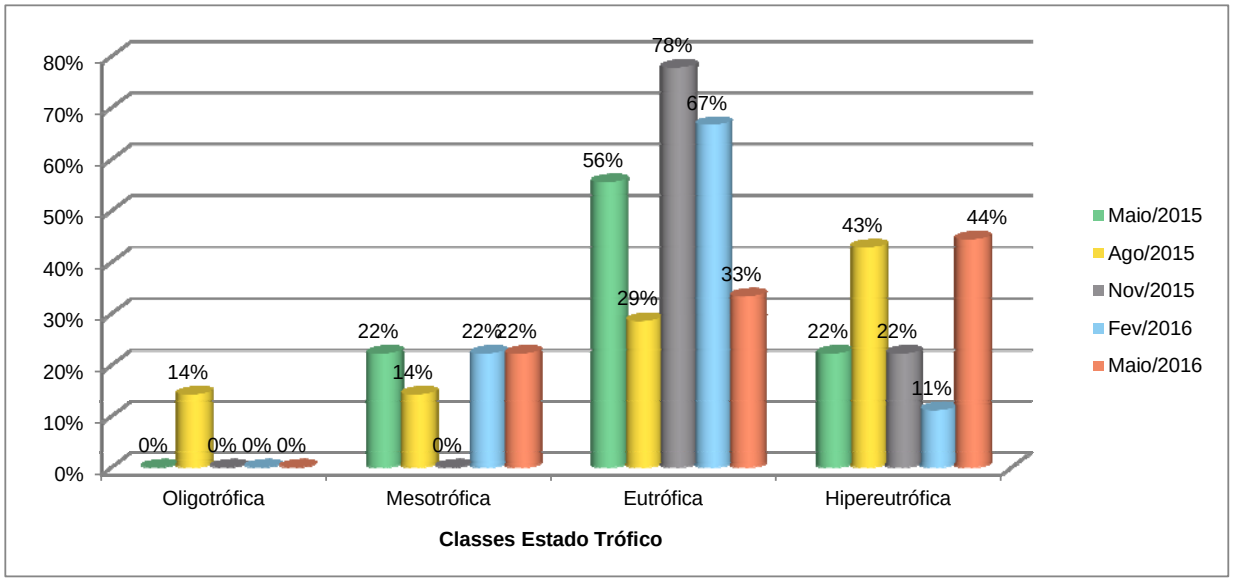
Gráfico 5-15 – Porcentagem das classes tróficas dos açudes monitorados pelo Cogerh durante o período de maio de 2015 a maio de 2016 na Bacia Hidrográfica Banabuiú.



Fonte: COGERH, 2015, 2016.

Na Bacia Hidrográfica do Banabuiú o percentual dos açudes monitorados se manteve na classe hipereutrófica em grande parte do período monitorado, chegando a 64% em novembro de 2015. Quanto à classe eutrófica, os percentuais também foram consideráveis, principalmente em maio e agosto de 2015, no entanto, nos períodos seguintes, o percentual reduziu, aumentando os valores para a classe hipereutrófica, indicando maior quantidade de fósforo e nutrientes, reflexo da presença de fontes de poluição, como lançamento de esgoto doméstico ou fertilizante em corpo receptor.

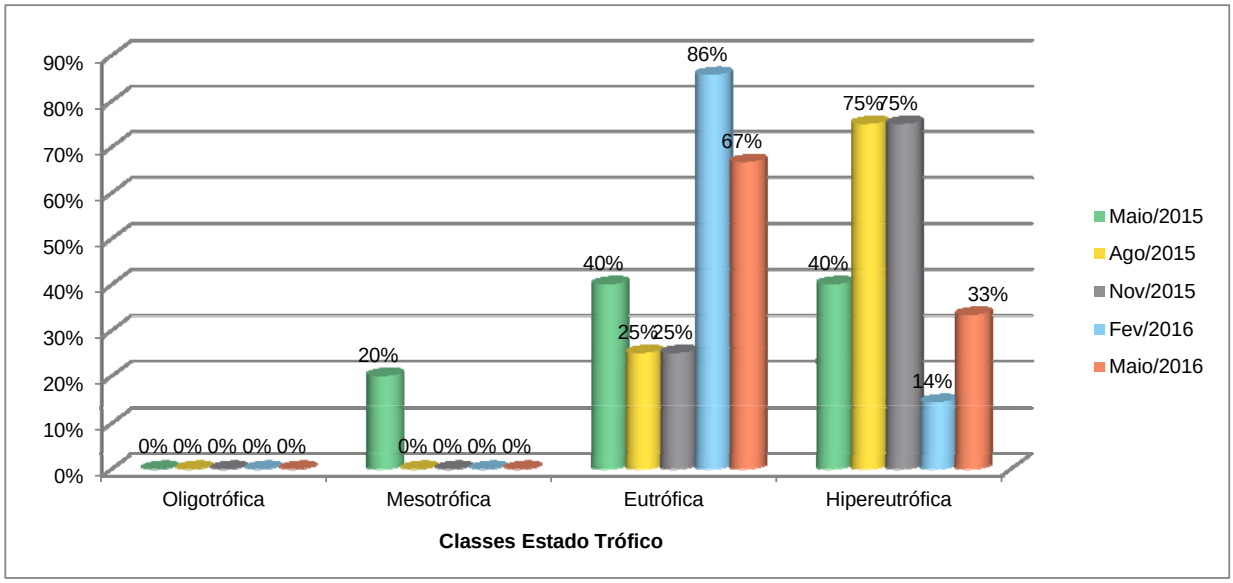
Gráfico 5-16 – Porcentagem das classes tróficas dos açudes monitorados pelo Cogerh durante o período de maio de 2015 a maio de 2016 na Bacia Hidrográfica Coreaú.



Fonte: COGERH, 2015, 2016.

Já na Bacia do Coreaú, os índices são se apresentam de forma tão constante, destaque para agosto de 2015 em que 14% dos açudes monitorados foram classificados em oligotróficos, no entanto, 43% desse período estiveram na classe hipereutrófica. Os maiores índices estão presentes na classe eutrófica, em novembro e fevereiro de 2016, com 78% e 67%, respectivamente. A classe eutrófica indica redução da transparência dos corpos d'água, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais sucedem alterações indesejáveis na qualidade da água devido ao aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos. (ANA, 2016)

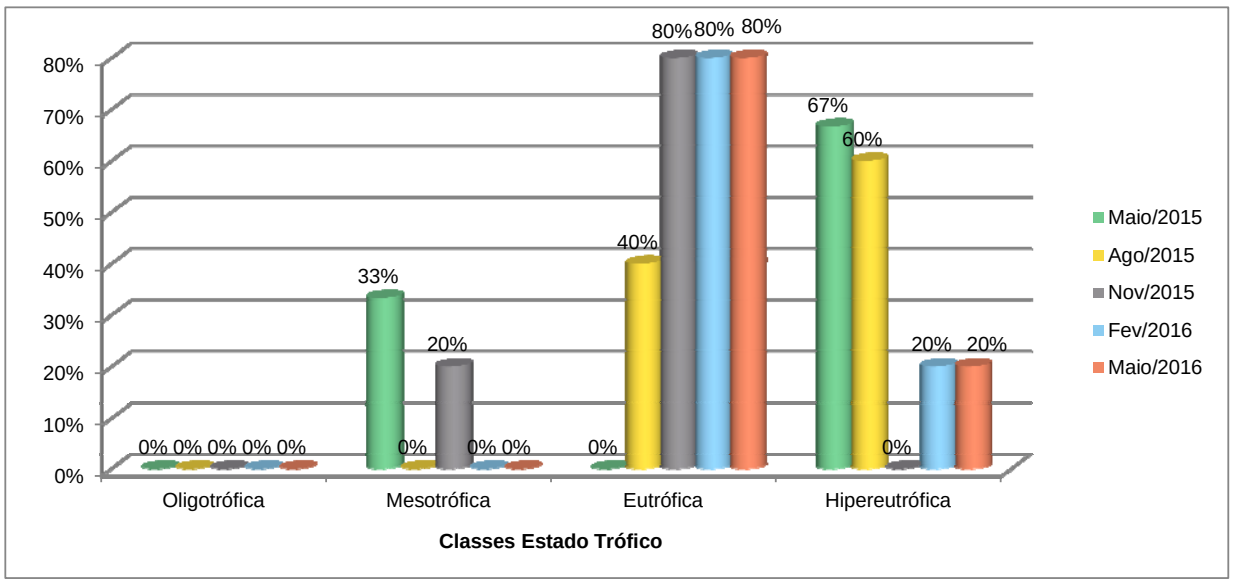
Gráfico 5-17 – Porcentagem das classes tróficas dos açudes monitorados pelo Cogerh durante o período de maio de 2015 a maio de 2016 na Bacia Hidrográfica Crateús.



Fonte: COGERH, 2015, 2016.

Na Bacia Hidrográfica Crateús, os percentuais se mantiveram, principalmente, nas classes eutróficas e hipereutróficas. Nos últimos dois períodos, fevereiro e maio de 2016, houve redução no percentual de açudes monitorados classificados em hipereutróficos e ocorreu um aumento, chegando a 86%, na classe eutrófica. Tal fato sugere a melhoria na qualidade dos corpos d'água, uma vez que houve redução de fósforo. Vale ressaltar que em agosto e novembro de 2016, onde obteve-se 75% dos açudes monitorados classificados em hipereutróficos, o percentual de volume dos açudes era em torno de 2,6% e 1,5%, respectivamente, os índices mais baixos do período, nos demais, os valores foram superiores a 4%.

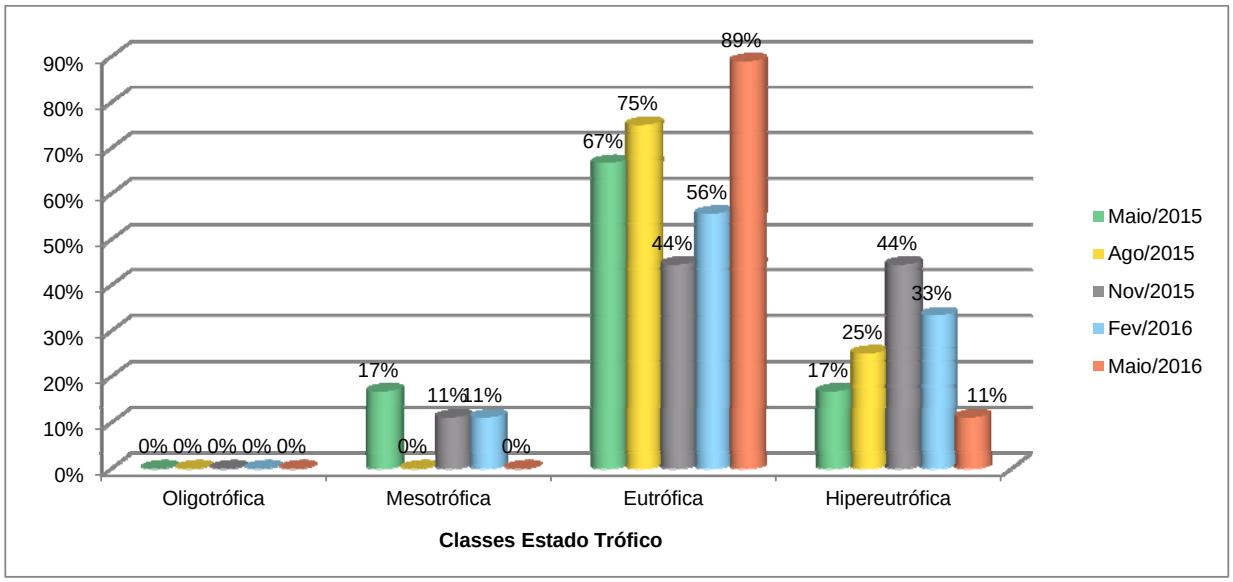
Gráfico 5-18 – Porcentagem das classes tróficas dos açudes monitorados pelo Cogerh durante o período de maio de 2015 a maio de 2016 na Bacia Hidrográfica Curu.



Fonte: COGERH, 2015, 2016.

Com o cenário um pouco diferente dos anteriores, os açudes da Bacia do Curu se mantiveram constante, em grande parte do período, na classe eutrófica, chegando a 80% nos últimos três períodos de monitoramento, o que demonstra a existência de fontes de poluição, comprometendo os seus múltiplos usos. No entanto, o cenário não se torna tão ameaçador ao se comparar com a classe hipereutrófica, que representa percentual menor que 20% dos açudes monitorados naqueles períodos.

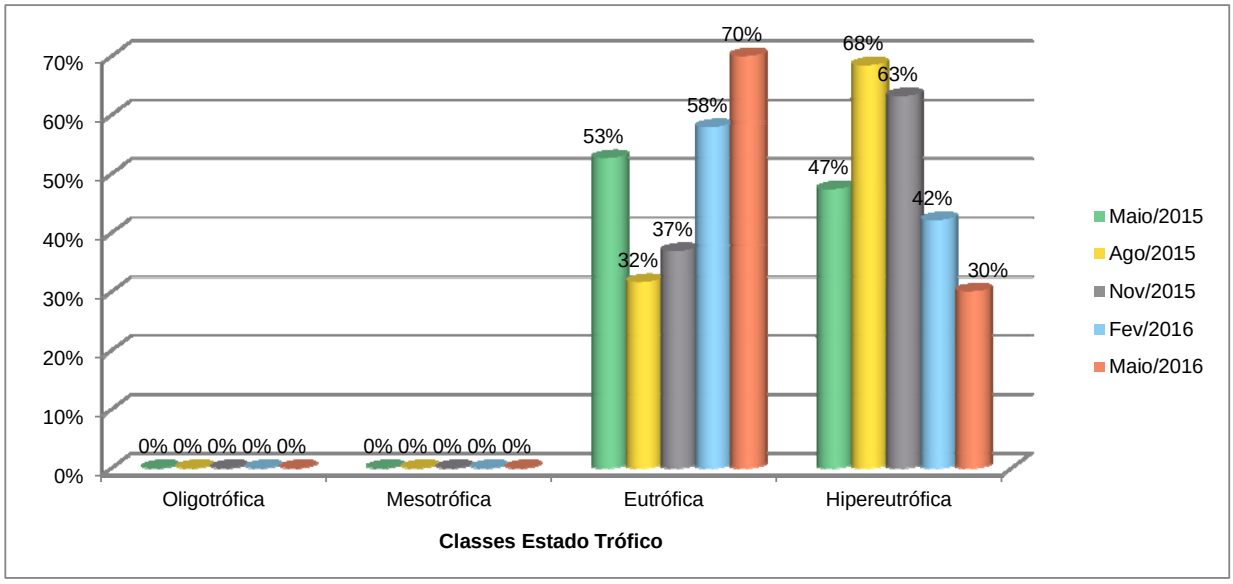
Gráfico 5-19 – Porcentagem das classes tróficas dos açudes monitorados pelo Cogerh durante o período de maio de 2015 a maio de 2016 na Bacia Hidrográfica Litoral.



Fonte: COGERH, 2015, 2016.

Não tão constante como na Bacia do Curu, os açudes monitorados pela Cogerh na Bacia Hidrográfica do Litoral foram classificados, em grande parte, na classe eutrófica, chegando a 89% em maio de 2016, quando o percentual de volume dos açudes da bacia era de 43%, o maior entre o período monitorado, nos demais períodos os valores foram de 29% a 39% de volume armazenado.

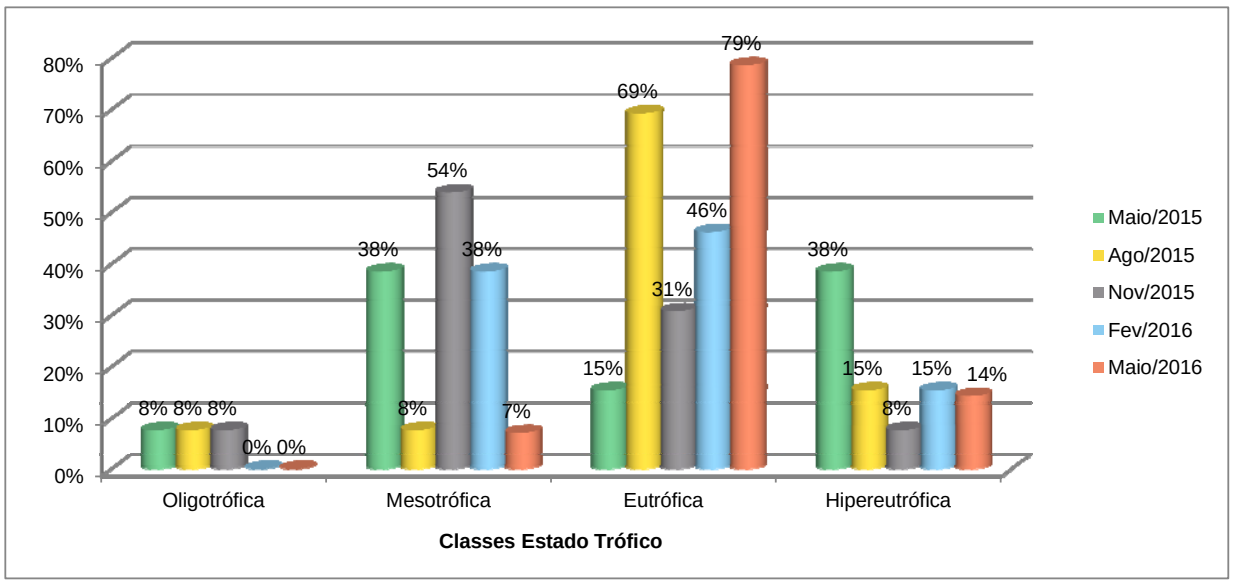
Gráfico 5-20 – Porcentagem das classes tróficas dos açudes monitorados pelo Cogerh durante o período de maio de 2015 a maio de 2016 na Bacia Hidrográfica Metropolitana.



Fonte: COGERH, 2015, 2016.

Os açudes localizados na Bacia Metropolitana apresentam um cenário crítico. A presença de grandes cargas poluidoras de matéria orgânica, fósforo e outros nutrientes contribuem para os percentuais de açudes classificados em eutróficos e hipereutróficos. Nota-se altos percentuais de 68% e 63% na classe hipereutrófica em agosto e novembro de 2015. Esses valores encontram-se reduzidos nos períodos seguintes, chegando próximo a 70% na classe eutrófica em maio de 2016. Embora a classe eutrófica possa sugerir a melhoria da qualidade das águas nos açudes quanto comparada a classe hipereutrófica, não se deve desconsiderar a grande carga de poluentes presentes nos corpos d'água que contribuem para essa classificação.

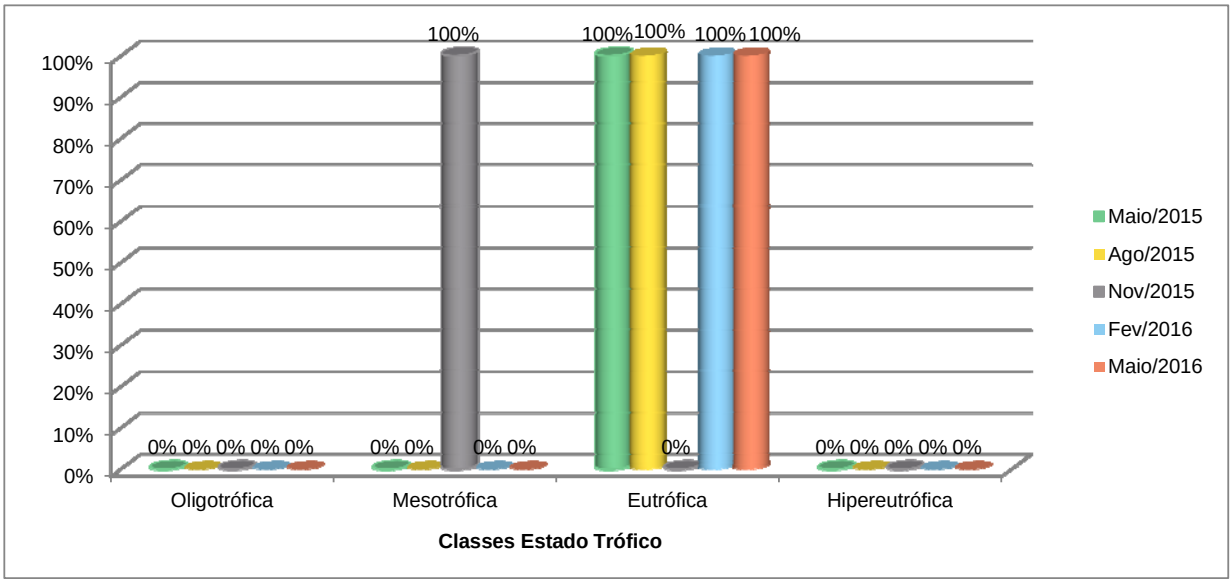
Gráfico 5-21 – Porcentagem das classes tróficas dos açudes monitorados pelo Cogerh durante o período de maio de 2015 a maio de 2016 na Bacia Hidrográfica Salgado.



Fonte: COGERH, 2015, 2016.

Já a Bacia Hidrográfica do Salgado apresenta-se de forma bastante heterogênea em relação aos açudes monitorados. Embora com índices menores que 10%, houve açudes classificados como oligotróficos durante maio, agosto e novembro de 2015. Houve também índices significativos na classe mesotrófica, sendo 54% dos açudes monitorados em novembro de 2015. Obviamente, não se deve desconsiderar os altos percentuais na classe eutrófica. Em maio de 2016, 79% dos açudes monitorados foram classificados como eutróficos. No entanto, quando comparado às demais bacias, os percentuais quanto à classe hipereutrófica são relativamente baixos, não ultrapassando 15%, com exceção de maio de 2015, que chegou a 38% dos açudes monitorados avaliados nesse estado trófico.

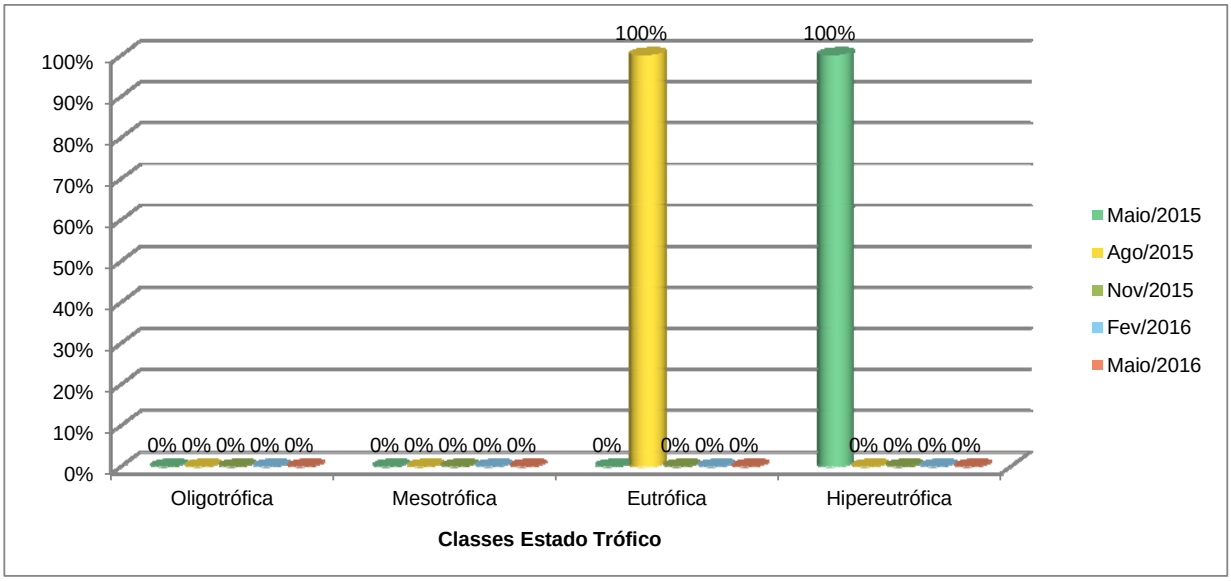
Gráfico 5-22 – Porcentagem das classes tróficas dos açudes monitorados pelo Cogerh durante o período de maio de 2015 a maio de 2016 na Bacia Hidrográfica Serra da Ibiapaba.



Fonte: COGERH, 2015, 2016.

Na Serra da Ibiapaba está localizado apenas um único açude, que se manteve constante na classe eutrófica, com exceção de novembro de 2015, quando a qualidade das águas apresentava valores menores de fósforo e este foi classificado como mesotrófico.

Gráfico 5-23 – Porcentagem das classes tróficas dos açudes monitorados pelo Cogerh durante o período de maio de 2015 a maio de 2016 na Bacia Hidrográfica Baixo Jaguaribe.

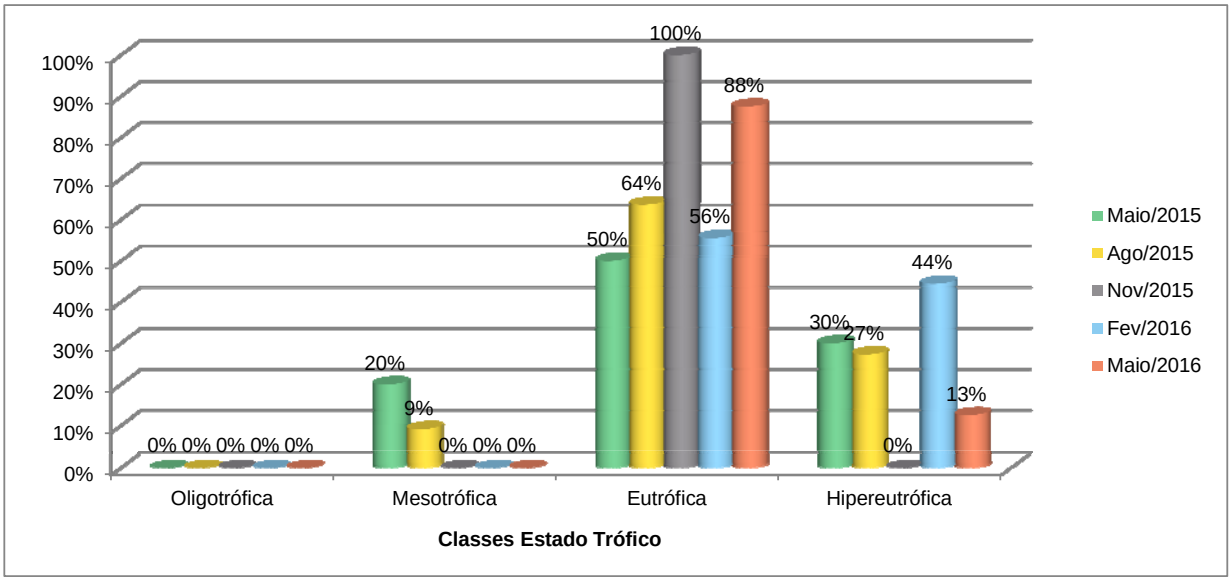


Fonte: COGERH, 2015, 2016.

Assim como na Bacia da Serra da Ibiapaba, a Bacia do Alto Jaguaribe contempla apenas um açude. No entanto, devido à ausência de volume d'água, houve apenas o monitoramento em

maio de 2015, classificado como hipereutrófico, e em agosto de 2015, alterando a classe para eutrófica.

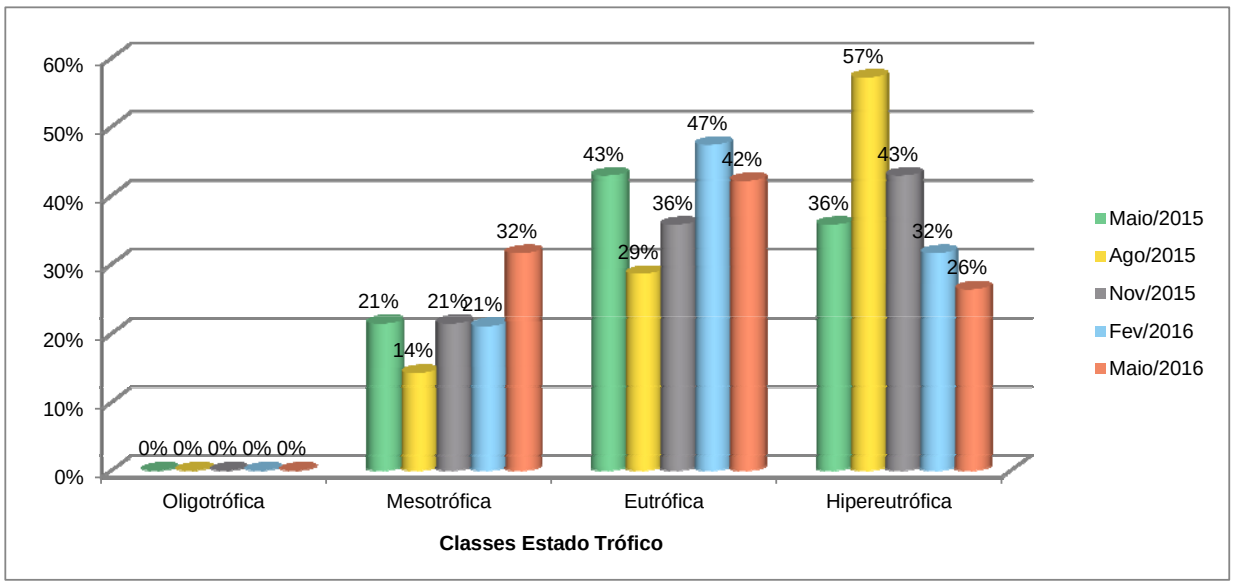
Gráfico 5-24 – Porcentagem das classes tróficas dos açudes monitorados pelo Cogerh durante o período de maio de 2015 a maio de 2016 na Bacia Hidrográfica Médio Jaguaribe.



Fonte: COGERH, 2015, 2016.

Na Bacia Hidrográfica do Médio Jaguaribe, a classe eutrófica é aquela que se destacou em grande parte dos açudes monitorados, chegando a 100% em novembro de 2015 e nos demais períodos, os percentuais não foram inferiores a 50%. A classe hipereutrófica também foi verificada nos açudes da bacia, no entanto, não ultrapassou 44%, chegando em 13% em maio de 2016.

Gráfico 5-25 – Porcentagem das classes tróficas dos açudes monitorados pelo Cogerh durante o período de maio de 2015 a maio de 2016 na Bacia Hidrográfica Alto Jaguaribe.



Fonte: COGERH, 2015, 2016.

Na Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe, as classes tróficas se apresentam de forma heterogênea entre os açudes. É a única bacia que apresentou bons percentuais na classe mesotrófica e em todos os períodos monitorados. Quanto às classes eutróficas e hipereutróficas, os percentuais são altos, no entanto, o cenário tende a melhorar ao se verificar a redução de açudes classificados como hipereutróficos, em que se obteve 57% dos açudes nessa classificação em agosto de 2015, chegando a 26% em maio de 2016.

O quadro apresentado a seguir refere-se a uma síntese de informações de 26 açudes monitorados pela Cogerh extraídos dos inventários ambientais de diferentes anos, sendo grande parte de 2011. O quadro é aqui exposto, embora sem todos os açudes existentes no Estado, a fim de permitir uma visão geral da situação de determinados açudes, exibindo a caracterização do açude naquele período dada a elaboração do inventário.

Quadro 5-3 – Síntese dos dados levantados dos Inventários Ambientais de 26 açudes monitorados pela Cogerh.

Açude	Bacia	Área drenada (Km²)	Ano Base	Data de Coleta	Volume na data (m³)	Capacidade (m³)	Composição Iônica	Estado trófico	IQA - Coleta	IQA - Médio	Qualidade para Irrigação	CONAMA - 357	Carga de nutrientes recebida - Fósforo (ton/ano)	Capacidade de suporte de nutrientes para consumo humano - Fósforo (ton/ano)
Angicos	Coreaú	259	2011	10/06/2011	56.050.000	56.050.000	Bicarbonatada Sódica	Oligotrófico	36,36 *Ruim*	48,12 *Ruim*	C1S1 *Salinização - baixo* *Sodificação - baixo*	Classe 4	43,09	15,00
Arrebita	Acaraú	79	2011	25/05/2011	19.600.000	18.530.000	Cloretada Sódica	Eutrofizado	34,74 *Ruim*	54,29 *Regular*	C1S1 *Salinização - baixo* *Sodificação - baixo*	Classe 4	10,08	9,47
Banabuiú	Banabuiú	14.249	2011	14/09/2011	1.409.847.808	1.601.000.000	Bicabornatadas Cálcicas ou Magnesianas	Mesotrófico	56,03 *Regular*	55,11 *Regular*	C2S1 *Salinização - médio* *Sodificação - baixo*	Classe 4	9,31	14,53
Cachoeira	Salgado	135	2011	12/07/2011	32.314	34.330.000	Cloretadas ou Sulfatadas Sodicas	Mesotrófico	61,19 *Regular*	58,36 *Regular*	C1S1 *Salinização - baixo* *Sodificação - baixo*	Classe 4	10,36	3,81
Canafístula	Médio Jaguaribe	51.000	2011	08/09/2011	10.636.504	13.110.000	Sulfatadas ou Cloretadas Sodicas e Bicarbonatadas Sodicas	Mesotrófico	51,74 *Regular*	51,82 *Regular*	C2S1 *Salinização - médio* *Sodificação - baixo*	Classe 4	1,69	2,71
Carnaubal	Sertões de Crateús	2.067	2011	01/09/2011	48.921.644	81.000.000	Cloretadas ou Sulfatadas Sódicas	Mesotrófico	55,24 *Regular*	55,09 *Regular*	C1S1 *Salinização - baixo* *Sodificação - baixo*	Classe 4	3,67	5,80
Castanhão	Médio Jaguaribe	45.450	2011	15/07/2011	5.505.178.112	6.700.000.000	Bicabornatadas Cálcicas ou Magnesianas	Eutrofico	61,18 *Regular*	67,89 *Regular*	C2S1 *Salinização - médio* *Sodificação - baixo*	Classe 4	65,69	51,8
Castro	Metropolitana	355	2007	29/06/2007	48.986.372	62310000	-	Eutrofico	- *Ruim a Regular*	-	C2 - *Salinização - médio* *Sodificação -*	-	3,86	1,82
Caxitore	Curu	1.253	2011	19/01/2011	254.000.000	202.000.000	Sulfatadas ou Cloretadas Sodicas	Mesotrófico	41,37 *Ruim*	45,32 *Ruim*	C2S1 *Salinização - médio* *Sodificação - baixo*	Classe 4	83,32	30,82
Colina	Sertões de Crateús	362	2010	15/03/2010	3.250.000	4290000	-	Eutrofico	49,19 *Ruim*	-	C1S1 *Salinização - baixo* *Sodificação - baixo*	-	9,42	0,46
Curral Velho	Banabuiú	110	2012	26/07/2012	8.573.400	12.170.000	-	Eutrofico	76,00 *Bom*	-	C2S1 *Salinização - médio* *Sodificação - baixo*	Classe 2	5,19	2,60
Edson Queiroz	Acaraú	1.777	2011	25/07/2011	254.000.000	254.000.000	Cloretadas Sodicas	Eutrofico	34,74 *Ruim*	54,29 *Regular*	C1S1 *Salinização - baixo* *Sodificação - baixo*	Classe 4	99,22	30,82
Flor do Campo	Sertões de Crateús	663	2011	01/09/2011	60.961.896	105.000.000	Bicabornatadas Cálcicas ou Magnesianas	Mesotrófico	64,89 *Regular*	59,05 *Regular*	C2S1 *Salinização - medio* *Sodificação - baixo*	Classe 4	5,10	5,68
Forquilha	Acaraú	190	2007	05/11/2007	26.390.579	50.130.000	-	Hipereutrofico	47,80 *Ruim*	-	C2S1 *Salinização - médio* *Sodificação - baixo*	Classe 4	4,17	0,98
General Sampaio	Curu	1.720	2011	19/01/2011	289.300.000	322.200.000	Cloretadas Sodicas	Eutrofico	40,75 *Ruim*	52,89 *Regular*	C2S1 *Salinização - médio* *Sodificação - baixo*	Classe 4	287,32	28,73
Itaúna	Coreaú	780	2011	01/07/2011	77.500.000	77.500.000	Sulfatadas ou Cloretadas Sodicas	Oligotrofico	62,43 *Regular*	45,68 *Ruim*	C1S1 *Salinização - baixo* *Sodificação - baixo*	Classe 4	30,77	31,13

Açude	Bacia	Área drenada (Km²)	Ano Base	Data de Coleta	Volume na data (m³)	Capacidade (m³)	Composição Iônica	Estado trófico	IQA - Coleta	IQA - Médio	Qualidade para Irrigação	CONAMA - 357	Carga de nutrientes recebida - Fósforo (ton/ano)	Capacidade de suporte de nutrientes para consumo humano - Fósforo (ton/ano)
Serafim Dias	Banabuiú	1.602	2006	04/09/2006	19.995.000	40.940.000	-	Eutrofico	- *Impotavel*	-	C2S1 *Salinização - médio Sodificação - baixo*	-	83,96	-
Sítios Novos	Metropolitana	446	2008	16/12/2008	91.479.300	126.000.000	-	Eutrofico	- *Regular*	-	C1 - *Salinização - baixo Sodificação -*	-	17,24	9,53
Olho d'agua	Salgado	71,8	2008	28/07/2008	18.840.000	19.000.000	-	Mesotrófico	- *Regular*	-	C2 - *Salinização - médio Sodificação -*	-	0,92	1,93
Rosário	Salgado	337	2011	01/09/2011	45.190.792	47.220.000	Cloretadas ou Sulfatadas Sódicas	Mesotrófico	63,92 *Regular*	56,38 *Regular*	C1S1 *Salinização - baixo Sodificação - baixo*	Classe 4	20,70	7,42
Acarape do Meio	Metropolitana	210	2007	12/09/2007	9.294.600	29.600.000	-	Eutrófico	- *Ruim*	-	C2 - *Salinização - medio Sodificação -*	-	5,62	2,13
Orós	Alto Jaguaribe	25.696	2011	30/08/2011	1.893.632.512	1.940.000.000	Bicabornatadas Cálcicas ou Magnesianas	Mesotrófico	57,73 *Regular*	48,26 *Regular*	C2S1 *Salinização - médio Sodificação - baixo*	Classe 4	620,48	213,58
Pacajus	Metropolitana	4.492	2011	12/01/2011	122.482.040	232000000	Cloretadas Sodicas	Eutrófico	32,94 *Ruim*	49,50 *Ruim*	C3S1 *Salinização - alto Sodificação - baixo*	Classe 4	31,72	14,68
Quincoé	Banabuiú	166	2011	04/11/2011	5.816.999	4.300.000	Bicabornatadas Cálcicas ou Magnesianas	Mesotrófico	58,39 *Regular*	43,47 *Regular*	C2S1 *Salinização - médio Sodificação - baixo*	Classe 4	0,80	0,83
Riachão	Metropolitana	34	2011	12/01/2011	-	46.950.000	Cloretadas Sodicas	Eutrófico	32,81 *Ruim*	51,99 *Regular*	C3S1 *Salinização - alto Sodificação - baixo*	Classe 4	3,18	1,82
Rivaldo de Carvalho	Alto Jaguaribe	318	2011	04/11/2011	16.016.264	20.100.000	Bicabornatadas Cálcicas ou Magnesianas	Mesotrófico	54,30 *Regular*	52,65 *Regular*	C2S1 *Salinização - médio Sodificação - baixo*	Classe 4	1.324,00	2.131,00

Fonte: Cogerh, 2006, 2007, 2008 e 2011.

Nota-se que 12 açudes estão classificados como eutróficos e 11 classificados como mesotróficos, apenas dois deles foram classificados como oligotróficos e um apenas considerado como hipereutrófico. O estado trófico mensura a quantidade de fósforo na água, uma vez o resultado sendo alto, maior a probabilidade de eutrofização desses açudes.

Quanto ao Índice de Qualidade da Água (IQA) referente à coleta efetuada para a elaboração do inventário ambiental, 50% dos açudes foram identificados como regulares em relação à qualidade da água e 42% como ruins, os demais foram classificados como bom e impotável.

Importante destacar que, a partir da amostragem realizada nos açudes, o enquadramento da água desses açudes estaria dentro dos padrões de Classe 4, segundo Resolução Conama nº 357/2005. A Classe 4 considera as águas que podem ser destinadas à navegação e à harmonia paisagística.

No entanto, os açudes, como forma de abastecimento humano, deveriam estar enquadrados na Classe 2 ou, até mesmo, Classe 3, necessitando de tratamento convencional ou avançado.

Sendo assim, o que as informações extraídas dos inventários ambientais a respeito dos 26 açudes indicam é as águas disponíveis para abastecimento humano não estão adequadas para esse uso, necessitando de tratamento avançado, a fim de manter os padrões de potabilidade, sem ocasionar riscos à saúde da população.

B) Principais fontes e atividades poluidoras

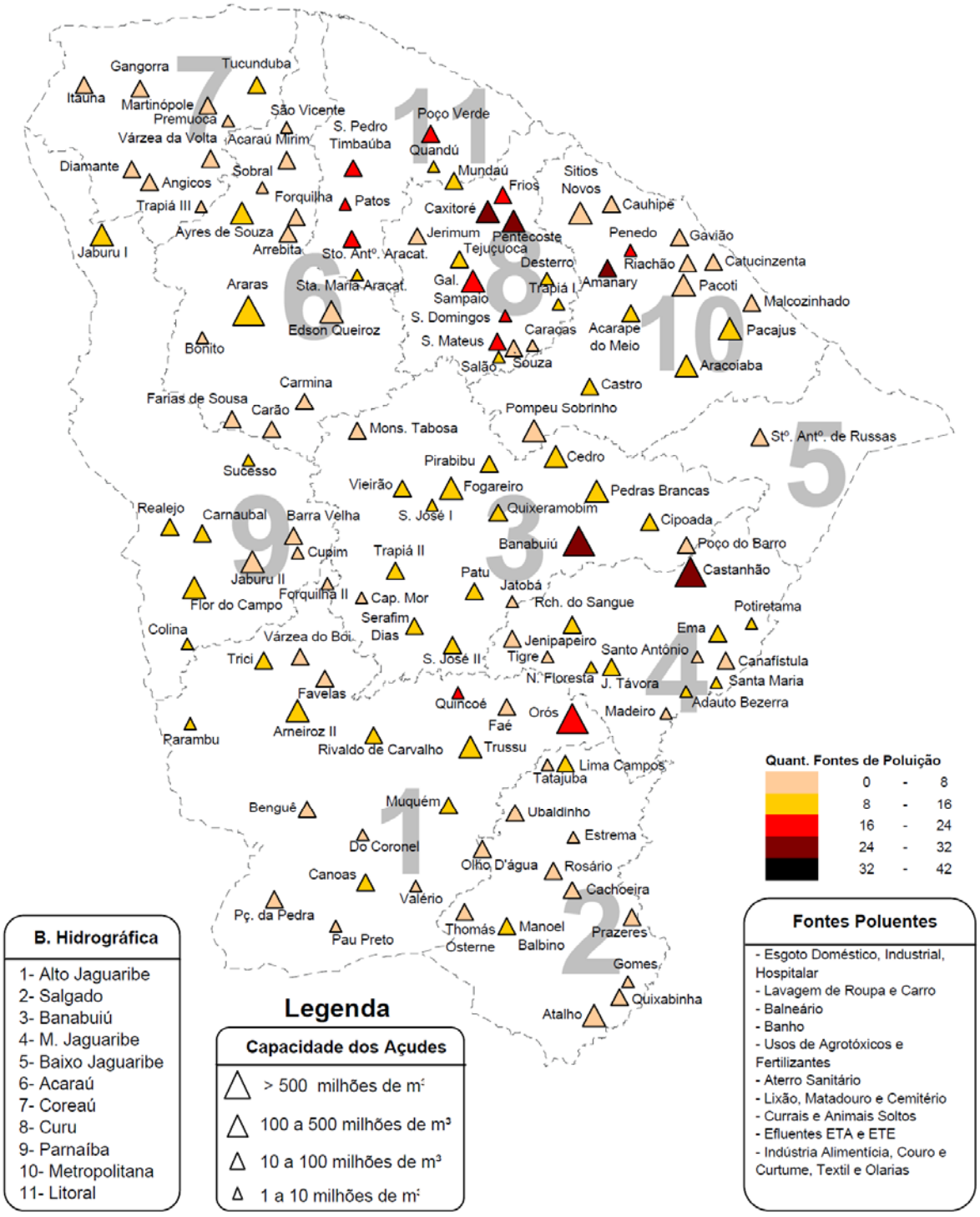
A identificação das principais fontes de poluição ou dos principais poluentes que interferem na qualidade das águas superficiais e subterrâneas permite avaliar e compreender os resultados dos monitoramentos de forma efetiva, além de auxiliar nas ações direcionadas para seu controle e mitigação.

Ainda, as fontes poluidoras são um reflexo da forma como os recursos hídricos estão relacionados ao cotidiano da população das diferentes regiões do Ceará.

A Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (Cogerh) é a responsável pela gestão de 153 açudes públicos estaduais e federais localizados por todo o estado do Ceará, além de reservatórios, canais e adutoras.

A Cogerh disponibiliza uma matriz de impactos por açude, distribuídos nas 12 bacias hidrográficas apontando a quantidade de fontes de poluição que podem estar a montante do açude e/ou em seu entorno, conforme apresentado na figura a seguir.

Figura 5-26– Quantidade de impactos identificados por açude, considerando montante e entorno. Consórcio Cogerh / DNOCS.



Fonte: COGERH, 2016.

Na Bacia do Acaraú, com a presença de 12 açudes, as maiores contribuições para a degradação dos recursos hídricos podem estar relacionadas às atividades de pecuária extensiva, o uso das águas para banho e a prática de lavagem de roupa. A matriz de

impactos (COGERH, 2016) indica a presença a montante e no entorno dos açudes como “animais soltos” para todos os açudes.

No açude Araras, tem-se a montante e no entorno, a presença de atividades agrícolas, indicando o uso de agrotóxicos e de fertilizantes, tais substâncias são de grande impacto para a qualidade das águas, alterando os níveis de fósforo e nitrogênio e com outras substâncias químicas de interesse que podem estar relacionadas aos defensivos agrícolas.

A ocorrência do lançamento de efluente doméstico pode ser verificada no entorno de seis açudes da bacia do Acaraú e com uma ocorrência a sua montante. O lançamento de efluentes sem o tratamento adequado é outro fator contribuinte para a degradação dos recursos hídricos, além dos riscos associados à saúde humana.

Assim como na Bacia do Acaraú, todos os açudes da Bacia do Salgado apresentam na sua montante e entorno a presença de animais soltos. A presença de animais, tais como bovinos, suínos, equinos, às margens de açudes, reservatórios, bem como de rios, influenciam na qualidade das águas superficiais por meio da deposição de dejetos nas águas, além de contribuir com a degradação de mata ciliar que esteja presente na área ou em recuperação.

Dos 13 açudes da Bacia do Salgado, oito apresentam o uso de agrotóxicos a montante e no entorno e quatro deles fazem uso de fertilizantes. Atividades como banho e lavagem de roupa estão presentes em todas as bacias hidráulicas dos açudes, também se apontam atividades como lavagem de automóveis e balneário em nove e quatro açudes, respectivamente.

Outra fonte de poluição é o lançamento de esgoto doméstico a montante de seis açudes e no entorno de dois, apenas um único açude, o Cachoeira, apresenta esse aspecto a montante e entorno.

A Bacia Metropolitana contempla 14 açudes, todos eles apresentam lançamento de esgoto doméstico como fonte poluidora a montante e quatro deles, Pacajus, Pacoti, Penedo e Riachão também aponta esse aspecto em seu entorno. Mas é na região do açude Amanary onde se encontra a maior diversidade e quantidade de fontes poluidoras: além do esgoto doméstico, há a presença de esgoto industrial a montante, lavagem de roupa e de automóvel; usos da água para fins de atividades recreativas e banho; uso de defensivos agrícolas e de fertilizantes, aterro sanitário[20], matadouro, presença de animais soltos e ocorrência de currais, além do lançamento e/ou disposição inadequada dos efluentes de Estação de Tratamento de Água (ETA) e presença de olarias, que podem contribuir para o assoreamento dos açudes e de outros cursos d’água.

O uso da água para banho e a ocorrência de animais soltos, indicando usos como a dessedentação de animais ou pecuária extensiva estão presentes em grande parte do entorno dos açudes da bacia.

Duas fontes poluidoras que podem degradar significativamente a qualidade das águas, como a presença de lixão e de matadouro, estão presentes a montante do açude Acarape do Meio,

[20] O aterro sanitário não é considerado fonte poluidora, desde que se executem todas as ações de controle de gases e de líquidos percolantes oriundos da decomposição de matéria orgânica.

além de haver matadouro a montante e entorno do açude Amanary e um lixão a montante do açude Pacoti.

As atividades de lavagem de roupa e de banho são as que estão presentes em grande parte das bacias hidráulicas dos açudes da Bacia do Alto Jaguaribe, assim também como a presença de animais no entorno dos açudes. Outras fontes poluidoras como uso de agrotóxicos e de fertilizantes também são verificadas na Bacia. Ainda, observa-se a geração de esgoto hospitalar e industrial, além da presença de matadouro, cemitério e olarias.

Na Bacia do Alto Jaguaribe, aponta-se como maiores destaques as atividades de banho, lavagem de carro, confinamento e presença de animais em grande parte do entorno dos açudes. Há a presença de lixão e matadouro a montante e entorno do reservatório Castanhão, um dos maiores do Ceará, com capacidade superior a 500 milhões de m³. Outra grande fonte de poluentes é a agricultura, com uso de defensivos e de fertilizantes no entorno de oito açudes, dos 13 que estão localizados nessa Bacia.

Já na Bacia do Baixo Jaguaribe apenas um açude é gerenciado pela Cogerh. Em seu entorno, pode-se verificar o uso dos recursos hídricos como lavagem de roupa e de veículos e banho, além do uso de agrotóxicos e de fertilizantes em atividades agrícolas no entorno do açude. A indicação do uso da água para dessedentação animal implica também na contribuição de poluentes, pela disposição de seus dejetos nessas áreas, além de impactar as áreas de preservação dos cursos d'água.

Na Bacia do Banabuiú, o maior açude da bacia, em termos de capacidade, que leva o mesmo nome é o que apresenta a maior quantidade de fontes poluidoras dentre os demais açudes. Apresenta lançamento de esgoto doméstico, hospitalar e industrial; usos da água para lavagem de roupa, carro e banho; atividades agrícolas com uso de agrotóxicos e fertilizantes; a presença de aterro sanitário, a montante e de lixão, a montante e no entorno; presença de matadouro, cemitério, olarias e indústrias têxteis, além de confinamento de animais e de animais soltos.

As atividades com maior ocorrência em grande parte do entorno dos açudes na Bacia do Banabuiú trata-se das agrícolas, com uso de defensivos e de fertilizantes e de usos como dessedentação animal que implica como já descrito anteriormente, na degradação dos recursos hídricos.

A Bacia do Coreaú não apresenta grande diversidade em relação às fontes poluidoras. De acordo com a matriz de impactos da Cogerh não há indicação de uso de agrotóxicos ou de fertilizantes, embora faz-se uso da água para agricultura de vazante. As principais atividades apontadas são o uso das águas para banho e balneário, além de fontes pontuais como a existência de lixão e cemitério, além disso, há as fontes difusas, como o lançamento de esgoto doméstico. Em todos os açudes, tanto a montante quanto em seu entorno, há a presença de animais, o que indica possíveis atividades de pecuária extensiva e de dessedentação de animais.

A geração de esgoto doméstico e industrial é apontada como uma das fontes de poluição existentes na Bacia do Litoral, além do uso das águas para atividades antrópicas, como lavagem de roupa e automóveis, banho e balneário podem caracterizar como fontes de poluição. Aponta-se o uso de defensivos agrícolas a montante e entorno de todos os açudes,

bem como a presença de currais e de animais soltos. A montante de três açudes, há a presença de matadouro e de cemitério, como fontes pontuais de poluição, e presença de indústria têxtil a montante do açude Patos.

Na Bacia do Curu verifica-se a presença de fontes pontuais de poluição, como lixão, matadouro e cemitério, também verifica-se a presença de indústria têxtil. No entanto, o esgoto doméstico, o uso de agrotóxicos e a presença de animais soltos estão presentes em grande parte de montante e do entorno dos açudes da Bacia. Em muitos deles, também pode-se observar atividades antrópicas como lavagem de carro, de roupa e uso das águas para fins de recreação e banho.

A matriz de impactos disponibilizada pela Cogerh unifica a Bacia Sertões de Crateús com a Serra da Ibiapaba, classificando-a como Bacia do Parnaíba. A presença de animais a montante e entorno dos açudes e o seu confinamento, caracterizando como currais, são as fontes mais recorrentes na Bacia. Além do uso das águas para banho, balneário e lavagem de roupas, tem-se também o lançamento de esgoto doméstico no entorno de seis açudes. O uso de agrotóxicos e de fertilizantes se faz presente apenas no entorno de dois açudes da Bacia, Jaburu I e Realejo. Há uma fonte pontual, um lixão a montante do açude de Flor do Campo e presença de indústria alimentícia e, provavelmente, uma disposição e/ou lançamento inadequado de efluentes gerados nas ETAs e ETEs.

Ressalta-se que a presença de lixões e cemitérios existentes em grande parte das bacias hidrográficas do Ceará são fontes de poluição de águas subterrâneas, já que geram substâncias poluentes provenientes de processos biológicos, tal como o chorume e o necrochorume.

Embora não identificada na matriz de impactos, outra atividade poluidora que pode estar presente em grande parte das bacias e de forma dispersa e variada é a existência de postos de combustível, que pode representar uma fonte poluidora de água subterrânea.

O uso de agrotóxicos nas atividades agrícolas presentes nas bacias, exceto na Bacia Hidrográfica do Coreaú, denota uma poluição dos recursos hídricos de forma difusa. Dependendo da sua forma de aplicação, os defensivos agrícolas podem ser transportados até os cursos d'água, alterando a qualidade das águas superficiais e/ou percolados no solo, apresentando riscos de contaminação nas águas subterrâneas.

Tal como o uso de defensivos agrícolas, a presença de animais soltos é recorrente em todas as bacias. Esse aspecto pode estar relacionado ao uso da água para dessedentação animal e/ou de pecuária extensiva. Os dejetos desses animais colaboram para a alteração da qualidade das águas superficiais, com a contribuição de matéria orgânica.

De acordo com os planos de bacia disponibilizados pela Cogerh, as Bacias do Acaraú e do Coreaú são caracterizadas por atividades de agricultura, principalmente por agricultura irrigada, pecuária, incluindo carcinicultura, além de uma urbanização acompanhada ou não de desenvolvimento industrial e alterações nos usos do solo, associadas geralmente a substituição da vegetação nativa.

Na Bacia do Acaraú tem-se a execução de atividades minerárias, principalmente, de exploração de argilas pela indústria da cerâmica vermelha, de granito e mármore para a produção de pedras ornamentais e brita e de calcário para a produção de cimento e cal

(CEARÁ, 2010). Tais atividades podem repercutir na degradação dos recursos hídricos, por meio dos sólidos que podem ser carreados para os cursos d'água, bem como, colaborar para o assoreamento dos rios, reservatórios e lagoas.

Já na Bacia do Coreaú, destacam-se as atividades do setor sucroalcooleiro, composto exclusivamente de destilarias de aguardente, com maior concentração de empresas do setor no município de Viçosa do Ceará. O Plano de Bacia do Coreaú também aponta o município de Camocim como aquele onde se concentram os maiores riscos de poluição industrial, devido à presença de algumas unidades industriais (CEARÁ, 2010).

Na Bacia Hidrográfica Metropolitana, muitas são as fontes poluidoras, como já apontado anteriormente. O Plano de Gerenciamento da Bacia (CEARÁ, 2010) destaca a Bacia da vertente marítima, onde encontra-se a capital do Estado, Fortaleza; pela ocorrência de uma ocupação urbana generalizada, com interferências nos cursos naturais dos rios, além da sua qualidade e vazão, impactadas pelo assoreamento de suas margens para fins de construção de estradas, conjuntos habitacionais e atividades agrícolas.

Vale ressaltar que devido à prática de atividades turísticas na zona costeira da Bacia que se intensificam em períodos sazonais, há um aumento na produção de resíduos orgânicos e inorgânicos, bem como de efluentes domésticos, que podem ser dispostos, muitas vezes, de forma irregular, sendo fontes de poluição para as águas superficiais e subterrâneas.

De maneira geral, as maiores ações que podem gerar impactos significativos nos cursos d'água da Bacia Metropolitana de forma qualitativa e quantitativa é, de fato, a ocupação de maneira desordenada das áreas de entorno dos cursos d'água, que geram assoreamento de rios, lagos, lagoas e reservatórios, bem como a redução da vazão, da calha e do leito dos rios, além do lançamento de efluentes domésticos sem tratamento prévio ou de ligações de esgoto irregulares nas galerias pluviais e da disposição inadequada de resíduos sólidos. Todos esses fatores colaboram para a degradação dos recursos hídricos, alterando na qualidade das águas e na sua disponibilidade.

A figura a seguir apresenta as principais fontes poluidoras por bacia hidrográfica tendo como base os dados disponibilizados pela Cogerh. Para sua elaboração, não foram duplicados os dados de montante e de jusante na localização das fontes.

FONTES DE POLUIÇÃO MAIS RECORRENTES NOS AÇUDES MONITORADOS PELA COGERH

- Bacias Hidrográficas
- Agrotóxicos
- Animais soltos
- Balneário
- Banho
- Currais
- Efluentes ETA
- Esgoto doméstico
- Fertilizantes
- Lavagem de carro
- Lavagem de roupa

Fonte: COGERH, 2016 / IBGE, 2014 / SEMA, 2016.

5.5.2.2. Repercussões

A) Um olhar para o futuro – Repercussão das ações previstas

A qualidade das águas, seja ela superficial ou subterrânea, é o reflexo da implantação de medidas estruturais e estruturantes que tenham o objetivo de controlar e mitigar impactos ambientais sobre os recursos hídricos do estado do Ceará.

Vale ressaltar que o saneamento básico é a base para melhoria da qualidade das águas. A expansão de rede coletora e de tratamento de esgoto nas áreas urbanas e rurais, a coleta e disposição adequada dos resíduos sólidos e a existência de drenagem urbana e o devido direcionamento das águas pluviais contribuem para a restauração e conservação dos recursos hídricos.

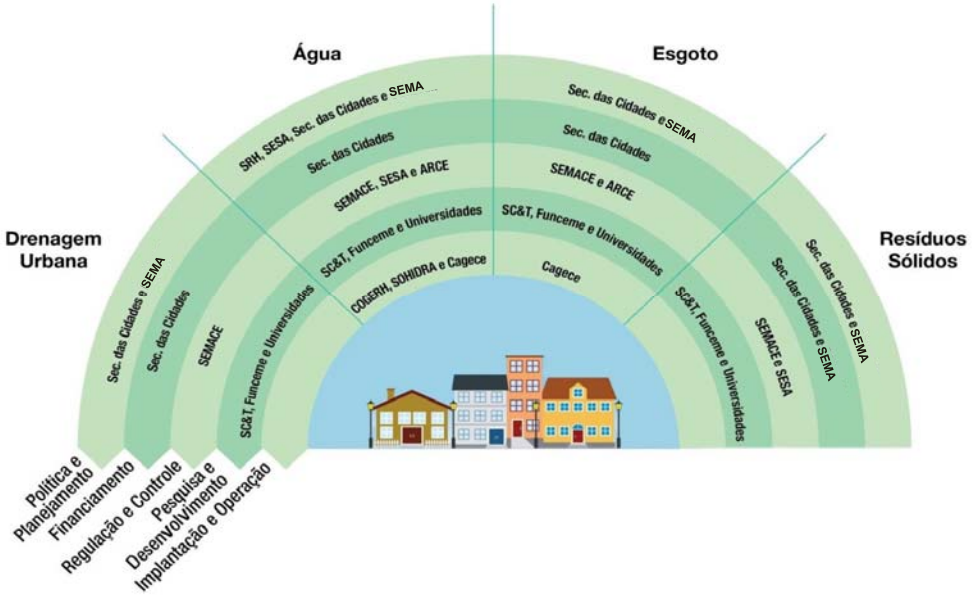
Paralelamente, ações de fiscalização hidroambiental dos cursos d'água e açudes se fazem de extrema importância, a fim de garantir a dinâmica dos ecossistemas aquáticos e da qualidade da água.

Nesse sentido, as ações previstas para os fatores críticos a decisão (FCD) descritos nesse estudo terão influências diretas ou indiretas na qualidade das águas.

De maneira geral, cabe a cada ente colegiado, juntamente a iniciativas privadas, o desenvolvimento de ações que visem à promoção da melhoria da qualidade da água, de acordo com a responsabilidade que lhe cabe e com o setor de atuação.

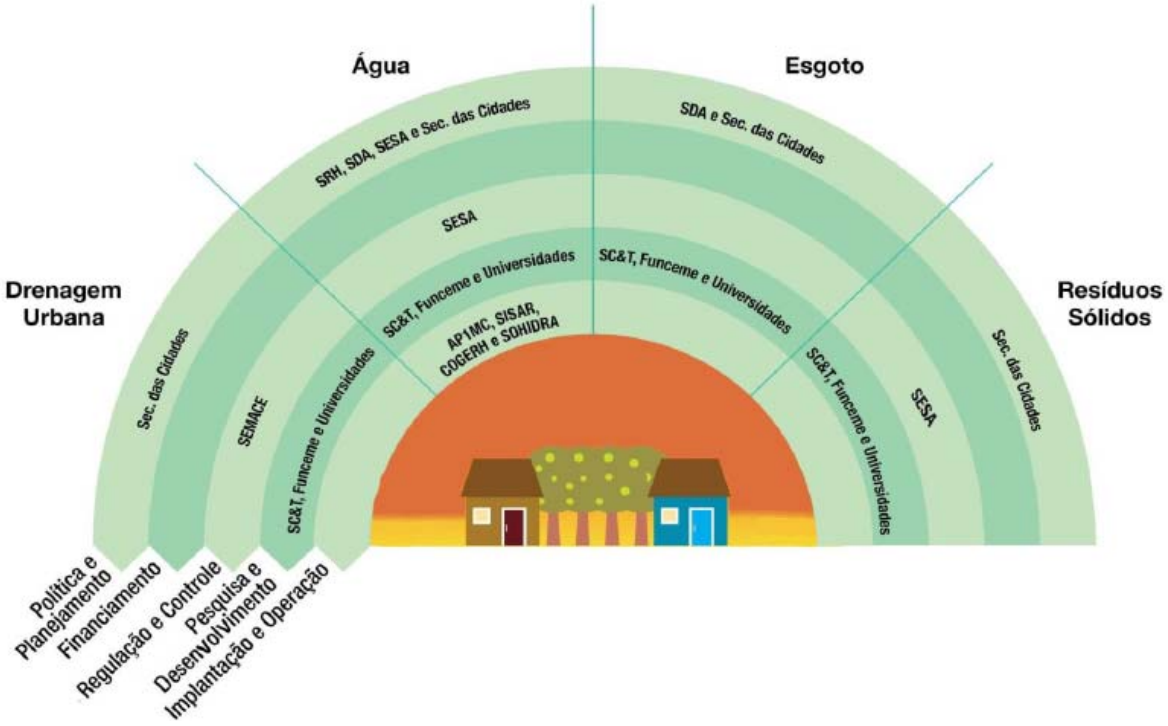
As figuras a seguir apresentam a relação de cada elemento do saneamento básico e a instituição responsável de acordo com suas competências separadas por zona urbana e rural.

Figura 5-28 – Matriz de competências do setor de saneamento básico na zona urbana.



Fonte: CEARÁ, 2012.

Figura 5-29 – Matriz de competências do setor de saneamento básico na zona rural.



Fonte: CEARÁ, 2012.

Cada órgão possui uma determinada atribuição em relação a cada setor de saneamento básico. Cada ação integrada compõe a melhoria da qualidade ambiental urbana e rural dos municípios cearenses.

Portanto, as repercussões quanto à qualidade das águas dependem das ações previstas dos setores de saneamento básico, além do fortalecimento institucional, da proteção ambiental, que incluem a restauração e conservação da cobertura vegetal e do ordenamento territorial.

Assim como citado no item que trata do Tratamento de Efluentes, quanto às ações previstas, o Plano Estratégico dos Recursos Hídricos do Ceará (2009) traz inúmeros programas que se, uma vez executados e atendidos plenamente, terão resultados significativos na qualidade das águas. Aqueles mencionados no item também estão relacionados à qualidade dos recursos hídricos.

A seguir, apresenta-se alguns desses programas com a indicação de atividades julgadas pertinentes para esse estudo, bem como a definição da instituição responsável pela sua execução:

Programa de Controle e Redução do Uso de Agrotóxicos – Eixo Água e Desenvolvimento

Objetiva adotar ações que induzam a redução e controle do uso de agrotóxicos incluindo estudos de impactos ambientais e de saúde humana.

Dentre as diversas atividades previstas pelo programa destaca-se aquela referente à "substituição do uso de agrotóxicos por alternativas de controle em bases ecológicas nas microbacias doadoras de água para consumo humano". Especificamente, a atividade a ser desenvolvida é o "levantamento das áreas e uso de agrotóxicos e delimitação das áreas de proteção da captação nos mananciais". O prazo para a execução dessa atividade é de 2 anos, tendo como base o documento elaborado em 2009, sendo seu executor os comitês de bacia hidrográfica (CBHs) com interveniência da SEMACE e prefeituras, e o responsável pelos recursos o governo do Estado.

Programa de Monitoramento da Qualidade da Água – Eixo Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos

Com o objetivo de monitorar de forma integrada a qualidade da água dos corpos hídricos do estado do Ceará, fortalecendo a infraestrutura laboratorial para o monitoramento da qualidade das águas destinadas aos múltiplos usos; capacitando os recursos humanos de instituições públicas, privadas e comunidades para o monitoramento da qualidade da água; sensibilizando a população sobre a importância do monitoramento da qualidade da água; além de criar uma Rede Cearense de Pesquisa em Limnologia e Qualidade da Água.

As atividades previstas para esse programa tratam da implantação de rede de monitoramento dos rios urbanos, lagos/várzeas sujeitas ao desaparecimento; da promoção de cursos e treinamentos direcionados ao monitoramento da qualidade da água; da realização de diagnóstico hidroambiental dos corpos hídricos estratégicos, entre outras.

Os órgãos envolvidos quanto à execução dessas atividades são, basicamente, todos aqueles que tenham relação, direta ou indireta, com a qualidade das águas ou envolvimento com os recursos hídricos: SRH, S. CIDADES, Instituto Federal do Ceará (IFCE), Cogerh, Universidade Regional do Cariri (URCA), Funceme, Cagece, Universidade Federal do Ceará (UFC). Em relação a fonte de recursos, prevê-se o Governo do Estado, o Governo Federal, a ANA e, quando necessário, financiamento externo.

Programa Fortalecimento dos Comitês de Bacias e demais Instâncias Colegiadas do Sigerh – Eixo Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos

O fortalecimento dos comitês de bacias e das instâncias colegiadas do Sistema de Gerenciamento dos Recursos Hídrcios (Sigerh) se faz de extrema importância, uma vez que, sua atuação permite avaliar e definir intervenções relacionadas à gestão dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas.

Segundo o Plano Estratégico dos Recursos Hídricos (2009), esse programa visa garantir a integração e a eficiência entre as instâncias colegiadas, executivas e afins do Sigerh.

Muitos dos compromissos do programa são de tempo permanente, tais como: i) inclusão dos comitês na composição Conerh; ii) inclusão da Cogerh no Sigerh; iii) criação e implementação das comissões gestoras, entre outras.

Ainda, prevê-se encontros sistemáticos com o grupo de articuladores e a realização de fóruns de debates, com frequência trimestral e semestral/anual, respectivamente.

B) Análise das repercussões frente a pressão futura (População e PIB)

O olhar para a melhoria da qualidade da água é integrado, sendo necessário um conjunto de ações e de fortalecimento institucional para que as diferentes ações antrópicas não degradem os rios, riachos, lagoas e açudes que compõem a rede hidrográfica do estado do Ceará.

De acordo com as projeções realizadas por bacia hidrográfica, observa-se que grande parte das bacias terá aumento de população, no entanto, embora haja redução na participação do PIB total estadual de algumas bacias, todas elas terão aumento em seu Produto Interno Bruto, nesse sentido, faz-se necessário o planejamento e o direcionamento de investimentos em infraestruturas que estejam relacionadas ao saneamento básico.

Os programas e ações previstas elencadas no Planejamento Estratégico dos Recursos Hídricos do Ceará (2009) terão contribuição significativa, se implantados, para a melhoria da qualidade das águas do Ceará.

Com o avanço da população em grande parte das bacias hidrográficas, a demanda pelo uso das águas superficiais e subterrâneas aumentará, logo, haverá maior volume de esgoto gerado, maior produção de resíduos sólidos e maior expansão territorial. Todos esses fatores devem ser levados em consideração ao se tratar da qualidade da água, uma vez que ela será cada vez mais demandada.

Sendo assim, se houver a intensificação de fontes de poluição, tais como lançamento de esgoto *in natura* em cursos d'água; disposição inadequada de resíduos sólidos; degradação das margens e áreas de proteção de rios, riachos e açudes; uso intensivo e sem controle de defensivos agrícolas e de fertilizantes, a qualidade da água estará comprometida e, considerando o aumento da demanda, maiores serão os recursos financeiros para tratamento desse recurso.

5.6. Gestão de Resíduos Sólidos

5.6.1. Justificativa

A Lei nº 12.305/10 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e apresenta importantes instrumentos para o enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos, colocando o Brasil em patamar de igualdade aos principais países desenvolvidos no que concerne ao marco legal e à inovação. Entre outros aspectos, institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos, quais sejam, fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na logística reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo (MMA, 2016).

Contudo, em que pese este avanço no que se refere ao marco legal, a prevenção e a redução de geração de resíduos, assim como sua adequada destinação e disposição, ainda se encontram em um patamar muito incipiente no Brasil.

Autores como Sawyer (2001) colocam o descarte inadequado de resíduos como sendo um dos exemplos dos impactos ambientais que ameaçam a sustentabilidade global dentro da categoria de poluição que, juntamente com emissões e congestionamentos, representam o reflexo adverso do desenvolvimento sobre o meio ambiente (SEIDEL, 2010).

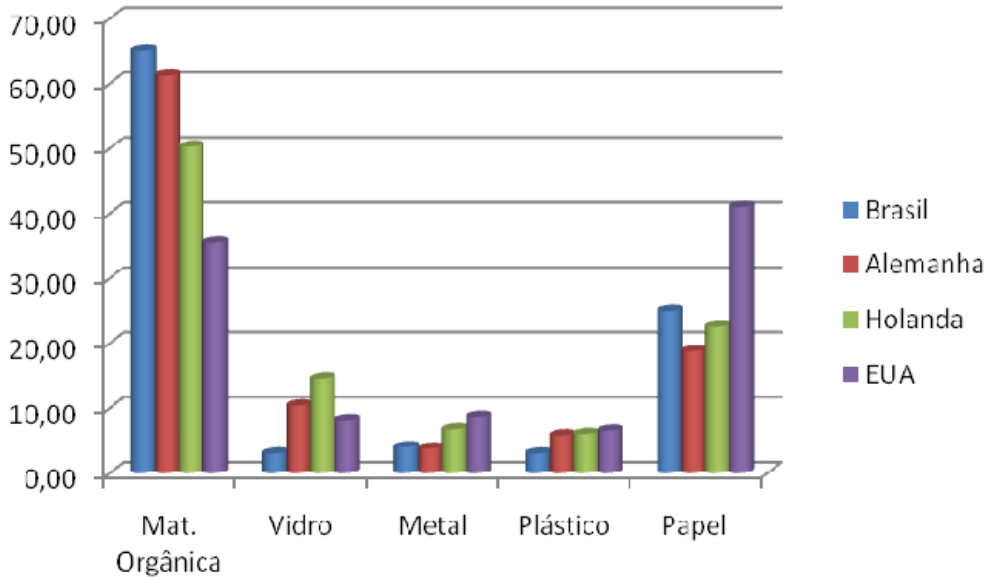
O descarte dos resíduos sem nenhum tratamento, prática ainda comum, afeta o solo, a água e o ar. A contaminação dos solos e as alterações de suas características físico-químicas associam-se à poluição das águas, seja devido à percolação do líquido gerado pela decomposição da matéria orgânica presente no lixo (chorume) descartado em lixões e, igualmente, nos denominados "aterros controlados", seja diretamente, pelo descarte de resíduos em cursos d´água ou a estes carreados pelas enxurradas, comprometendo suas características e causando assoreamento dos corpos hídricos. Como reflexo, tem-se águas subterrâneas e superficiais poluídas, redução de disponibilidade de água, disseminação de doenças de veiculação hídrica, enchentes, além da perda do valor cênico das paisagens desta forma afetadas (MOTA *et al.*, 2009).

De fato, o relatório "Revisão do Plano de Gerenciamento das Águas das Bacias Metropolitanas" (CEARÁ, 2010) inclui o aumento de volume de resíduos sólidos como um dos impactos socioambientais na Regional Metropolitana. A poluição de águas superficiais como as do rio Cocó, em cujas margens encontra-se o antigo lixão de Jangurussu, o lançamento de resíduos, inclusive industriais, nos cursos d´água e em lagoas, são apontados como fatores que contribuem para a poluição dos corpos hídricos e das praias, bem como para a intensificação de enchentes.

Como consequência, tem-se elevados custos socioambientais e monetários, decorrentes seja dos graves problemas de saúde pública, seja dos custos crescentes para a captação e para o tratamento de água para abastecimento humano, afora, evidentemente, os graves custos sociais e individuais decorrentes da prática de coleta de resíduos que podem ser reutilizados ou reciclados, em ruas das cidades ou em lixões, atividade ainda disseminada no território brasileiro e realizada de forma absolutamente inadequada e indigna.

As características dos resíduos sólidos ou lixo variam em função dos aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, uma vez que esses fatores também diferenciam as comunidades e as próprias cidades. Verifica-se, assim, que a matéria orgânica tende a se reduzir nos países mais desenvolvidos ou industrializados, enquanto que o papel como embalagem aparece em destaque nos Estados Unidos comparado aos outros países por ser o país mais desenvolvido (MOTA *et al.*, 2009).

Figura 5-30 – Composição Gravimétrica do lixo: Brasil, Alemanha, Holanda e estados Unidos.



Fonte: CEARÁ, 2016a.

O que se verifica no resultado do gráfico apresentado, é um potencial expressivo no Brasil de geração de compostos orgânicos, energia e de reciclagem de material, especialmente papel, que ainda é pouco explorado.

As questões relativas aos resíduos sólidos urbanos (RSU), quais sejam, geração, aproveitamento e destinação final, ganham relevância crescente, notadamente nos centros urbanos dos países como o Brasil, nos quais há uma tendência crescente de urbanização, de consumo e, consequentemente, de geração de resíduos.

Como resposta à resolução destes graves problemas, foi elaborado pelo governo do Estado do Ceará o Plano Estadual de Resíduos Sólidos, no âmbito do Plano de Governo - Eixo Ceará Sustentável, entre 2013 e 2016. Construído de forma participativa, considera entre outras estratégias de planejamento e gestão, a regionalização da gestão integrada dos resíduos sólidos, o uso de aterros compartilhados, além de coleta seletiva, logística reversa e demais instrumentos previstos na PNRS (CEARÁ, 2016).

Esta preocupação com a gestão de resíduos está presente também em documentos elaborados no âmbito dos Comitês de Bacias Hidrográficas, nos quais o tema relativo à disposição de resíduos é analisado, sendo assinaladas recomendações para implantação de aterros sanitários, coleta seletiva e usinas de triagem, incluindo-se este tema em Programas de Proteção de Mananciais e de Educação Ambiental, confirmando sua importância para a gestão dos recursos hídricos do Estado do Ceará. Este planejamento é o primeiro passo para a resolução dos problemas de gestão de resíduos no Estado, ainda em início de implementação.

5.6.1. Abordagem Metodológica

Para a análise deste tema buscou-se sintetizar dados e informações disponíveis sobre a geração, coleta e disposição de resíduos sólidos urbanos, sobre a capacidade dos municípios para gestão destes serviços e situação atual de implementação de aterros sanitários em consórcios de reciclagem e demais soluções, conforme prevê o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (CEARÁ, 2016).

Estas informações foram espacializadas e sobrepostas, o que permitiu identificar regularidades espaciais e regiões nas quais este fator crítico assume especial relevância frente aos recursos hídricos, dando lastro para posteriores análises em cenários de curto, médio e longo prazo, com o intuito de avaliar o direcionamento das ações e investimentos visando o melhor resultado da implementação da política de resíduos sólidos e, por consequência, da política de recursos hídricos.

5.6.2. Análise do Fator Crítico

5.6.2.1. Análise Histórica e Atual

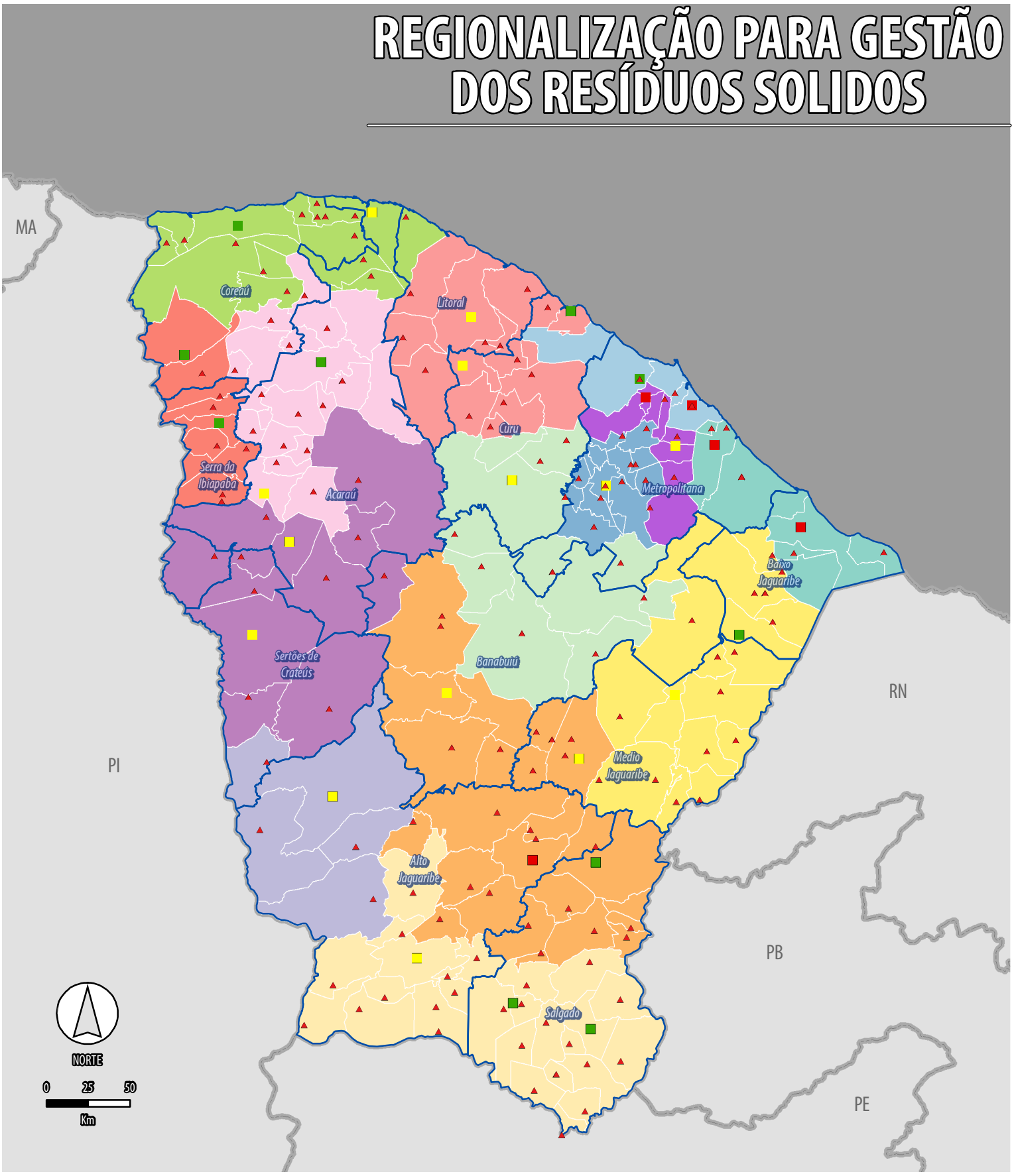
Regionalização

O Estado do Ceará, por meio de sua Secretaria de Meio Ambiente, elaborou o Plano Estadual de Resíduos Sólidos, cujos objetivos principais são: (i) desativar e recuperar as áreas degradadas pelos lixões; (ii) implantar a coleta seletiva em todas as regiões de gestão integrada de resíduos sólidos; (iii) implantar a logística reversa; (iv) implantar a compostagem dos resíduos orgânicos; (v) incluir os catadores de materiais recicláveis na responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; e, (vi) realizar a capacitação continuada para gestão de resíduos sólidos.

Tendo em vista sua operacionalização, foram elaborados estudos para o planejamento da política de regionalização da gestão integrada de resíduos sólidos, visando soluções integradas e consorciadas. O estudo foi realizado tendo como subsídio as diretrizes das Políticas Nacional de Saneamento Básico, Mudanças Climáticas e Resíduos Sólidos e a busca da otimização no uso das unidades de aterros sanitários em fase de projeto ou existentes (CEARÁ, 2016).

Utilizando estudos e levantamentos de dados secundários, oficinas regionais e estaduais, reuniões técnicas com o CONPAM (hoje SEMA) e com o Grupo de Trabalho Estadual-GT de Resíduos Sólidos foram construídas alternativas de regionalização, consolidando-se a proposta final, constituída por um conjunto de 14 regiões, em consonância com a implementação dos aterros sanitários e dos consórcios já existentes (TRAMITTY, 2012, *apud* CEARÁ, 2016) conforme apresentado na figura a seguir.

REGIONALIZAÇÃO PARA GESTÃO DOS RESÍDUOS SOLIDOS



Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)

Lixões

Aterros

Com Licença de Instalação (LI)/ Com Licença Prévia (LP)/Obras Iniciadas

Sem projeto/ Projeto em andamento

Consórcio não formalizado/Aterro no final da vida útil

Regiões

Cariri

Chapada da Ibiapaba

Litoral Leste

Litoral Norte

Litoral Oeste

Maciço de Baturité

Médio Jaguaribe

RMF A

RMF B

Sertão Central

Sertão Centro-Sul

Sertão Norte

Sertão de Crateús

Sertão dos Inhamuns

Fonte: COGERH, 2016 / IBGE, 2014 / SEMA, 2016.

O recorte espacial difere daquele adotado para a gestão de recursos hídricos, conforme as 12 bacias hidrográficas, o que significa que parcelas de mais de uma regional de gestão dos resíduos sólidos podem estar implicadas na gestão de resíduos em uma determinada bacia hidrográfica, o que determina por sua vez uma articulação institucional mais complexa.
Conforme se visualiza na figura citada, várias bacias têm mais de uma região de gestão de resíduos sólidos, destacando-se o Alto Jaguaribe, cuja bacia abrange trechos de três regionais, e as bacias Metropolitanas, que abraça trechos de cinco regionais de gestão de resíduos sólidos.

Produção de Resíduos

Ainda que com certa imprecisão de dados relativos a volumes gerados, de acordo com diferentes fontes, importa observar que há variações espaciais significativas e diferentes níveis de criticidade nas diversas regiões, no que se refere a este tema, para as quais diferentes ações prioritárias devem ser direcionadas.

Este aspecto se evidencia ao se analisar dados disponíveis por regional definida para a gestão de resíduos sólidos, em que se verificam grandes variações em termos de geração de resíduos sólidos, dados apresentados no quadro a seguir.

Conforme se observa, é produzido o correspondente a 7.095,42 t/dia na Regional Metropolitana - A, que compreende os municípios de Fortaleza, Aquiraz, Caucaia e Euzébio. Segue-se a Regional do Cariri, com 1.831,31 t/dia e a Regional Metropolitana - B, que inclui nove municípios, com uma geração de 958,48 t/dia.

Já entre as regiões com menor geração, tem-se a Região do Maciço de Baturité e Região dos Inhamuns com, respectivamente, 175,87 t/dia e 118, 03 t/dia (DIÁRIO DO NORDESTE, 2016).

Tabela 5-11 – Geração de resíduos sólidos por regional.

REGIONAL	GERAÇÃO DE RESÍDUOS (t/dia)
RMF - A	7.095,42
Cariri	1.831,31
RMF B	958,48
Sertão Norte	763,82
Sertão Centro Sul	689,3
Médio Jaguaribe	640,29
Litoral Leste	486,12
Litoral Oeste	388,57
Sertão Central	378,09
Chapada da Ibiapaba	357,89
Sertão Crateús	350,31
Maciço de Baturité	175,87
Região dos Inhamuns	118,03

Fonte: Diário do Nordeste[21], 2016.

Tendo em vista a espacialização dos quantitativos estimados de geração de resíduos sólidos por município e por Regional de Gestão de Resíduos Sólidos, de maneira a ter um quadro mais detalhado destas variações, buscou-se dados relativos à produção destes por habitante, por dia.

De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - Abrelpe (2014), a quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados no Estado do Ceará em 2014 correspondeu a 9.711 t/dia, o que representa em média 1,2 kg/dia por habitante de áreas urbanas. Os dados apontam aumento de geração de resíduos em 3,4% em relação ao ano anterior (2013) e aumento de coleta de 4% em relação ao ano anterior, o que representa uma pequena melhora neste serviço.

Já de acordo com o Plano Estadual de Resíduos Sólidos, para o ano de 2013, tem-se a estimativa de geração per capita média de 1,43 kg/hab/dia de RSU, considerando uma produção diária de 9.575,88 toneladas e um total populacional urbano previsto em 6.698.163 habitantes.

Outras fontes citam ainda 2,3 kg/hab/dia em Fortaleza e aproximadamente 0,8 a 0,9 kg/hab/dia em cidades do interior (CONPAM, *apud* DIARIO DO NORDESTE, 2016).

[21] Disponível em: http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/cidade/sem-planos-de-gestao-ceara-gera-por-dia-14-mil-toneladas-de-lixo-1.846716

Finalmente, têm-se os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), que estabelece uma relação entre o tamanho da população e geração de resíduos por habitante, de acordo com o material coletado, conforme Tabela a seguir.

Tabela 5-12 – Massa de Resíduos coletados por habitante, por dia, de acordo com a faixa populacional.

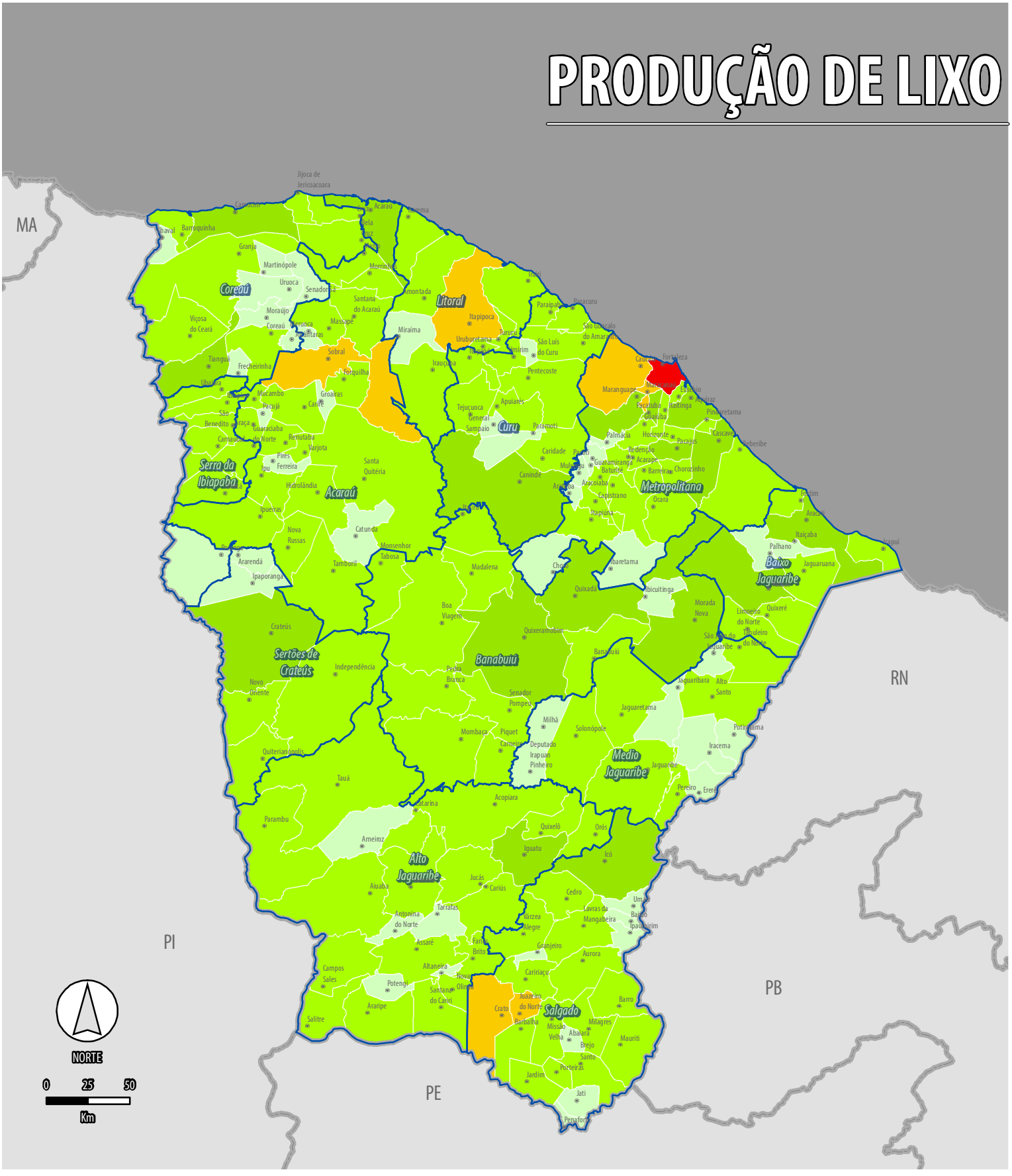
Faixa populacional	Intervalo da Faixa de População (hab)	Geração média de resíduos (kg/hab/dia)
1	até 30.000	0,72
2	de 30.001 a 100.000	0,87
3	de 100.001 a 250.000	0,88
4	de 250.001 a 1.000.000	0,99
5	de 1.000.001 a 3.000.000	1,28
6	acima de 3.000.001	1,29

Fonte: SNIS, 2016.

As variações de dados são esperadas, dependendo da fonte e critérios adotados, e não divergem significativamente. Assim, para a elaboração da figura, adotou-se a estimativa do SNIS, por faixa de população.

O resultado, conforme mostrado na figura a seguir, evidencia maior geração nas regionais metropolitanas (RMF A e RMF B), com destaque para Fortaleza, cuja estimativa de geração é de aproximadamente 3.000 t/dia, bem como na Regional do Cariri, nas bacias hidrográficas Salgado e Alto Jaguaribe e nas Regionais Litoral e Sertão Norte, que correspondem, aproximadamente, às bacias Litoral e Acaraú. Ressalte-se que, no caso dos municípios litorâneos, há uma população flutuante, que varia sazonalmente, sendo portanto a geração de resíduos subestimada.

PRODUÇÃO DE LIXO



Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)

Produção de lixo (Ton/Dia)

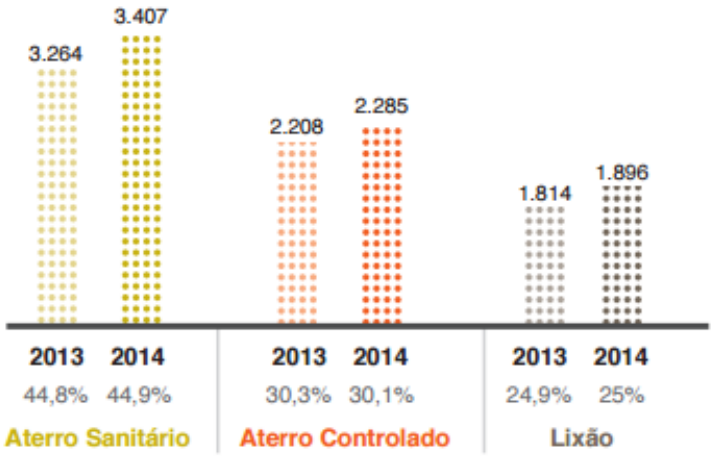
- 2,0 - 10,0 - 48 municípios
- 10,1 - 50,0 - 112 municípios
- 50,1 - 100,0 - 17 municípios
- 100,1 - 500,0 - 6 municípios
- 500,1 - 1.000,0 - Nenhum município
- >1.000 - 1 município

Fonte: CAGECE, 2016 / IBGE, 2014 / SNIS, 2014.

Áreas de Destinação dos Resíduos Sólidos

Conforme assinalado, a coleta e destinação final de resíduos teve um ligeiro aumento em relação ao ano anterior (ABRELPE, 2015), considerando-se os anos de 2013 e 2014, o que se observa no gráfico apresentado a seguir. Observa-se também um aumento de disposição em aterros sanitários, embora ainda se mantenha a destinação para “aterros controlados” e para lixões[22], denotando a manutenção da situação de precariedade deste serviço. De fato, de acordo com Aesbe (2016), o Nordeste concentra ainda o maior número de lixões no País, totalizando 1.598, dos quais, cerca de 280 a 300 encontram-se no Ceará, uma média de quase dois para cada um dos 184 municípios.

Figura 5-33 – Destinação Final de Resíduos Sólidos urbanos no estado do Ceará (t/dia).



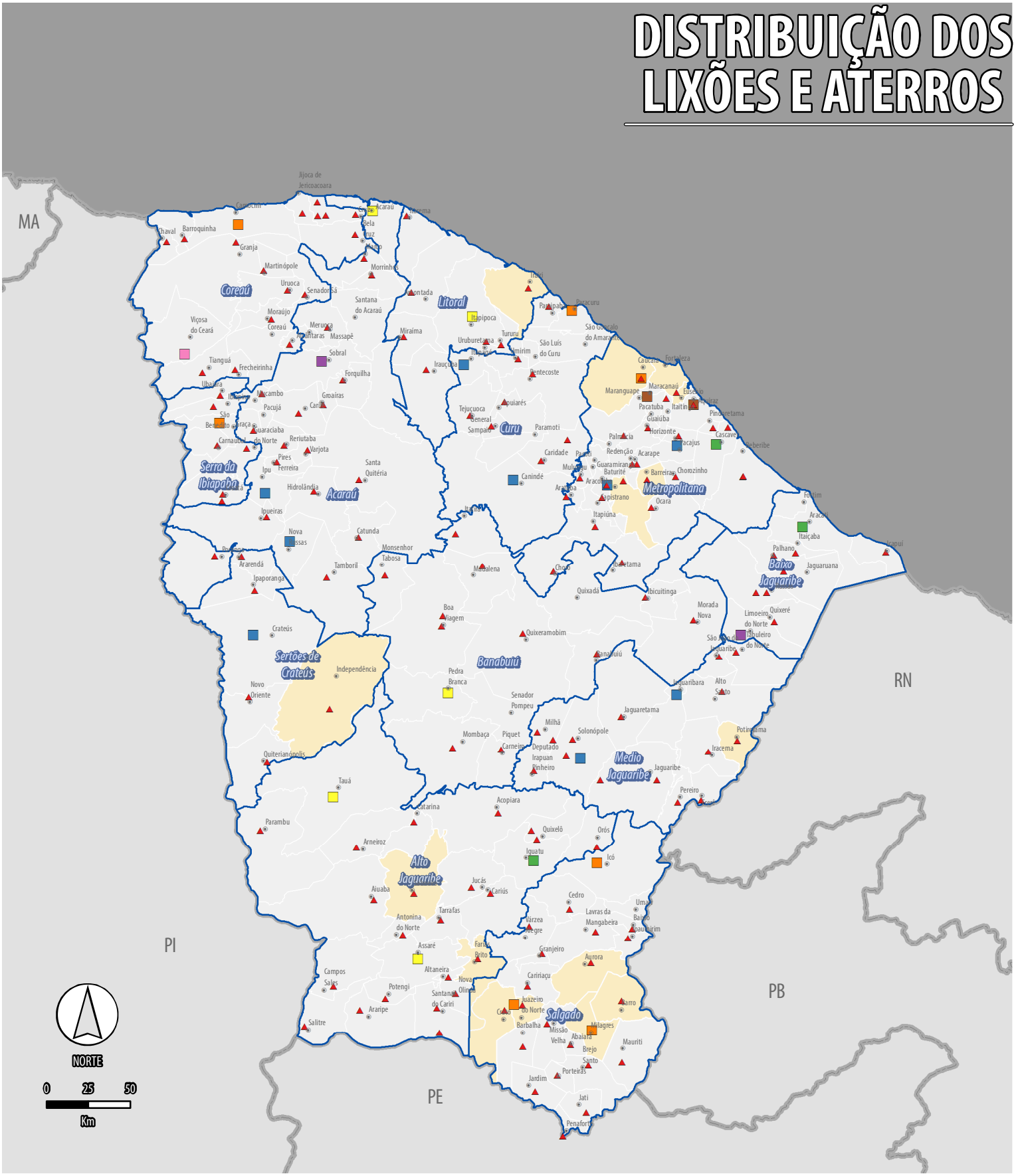
Fonte: ABRELPE, 2015.

A localização dos lixões e aterros sanitários cearenses encontra-se na Figura apresentada a seguir (CEARÁ, 2015). Para 59 deles há informações sobre a forma de manejo adotada, qual seja, com recobrimento diário ou sem queima (TRAMITY, 2012, *apud* CEARÁ, 2016). Verifica-se que quase a totalidade dos municípios cearenses possui lixões, alguns apresentando vários, sendo um "principal" e os demais como lixões "distritais".

Ainda que possa ocorrer alguma imprecisão de localização, verificam-se maiores concentrações destes locais de disposição de resíduos de forma irregular nos terrenos drenados pelas bacias hidrográficas Salgado (com cerca de 20 lixões); Alto e Médio Jaguaribe, respectivamente, com aproximadamente 22 e 14 lixões; Metropolitana, com cerca de 19 lixões; bem como na faixa litorânea, nas bacias hidrográficas do Acaraú e Coreaú.

[22] Observa-se que os “aterros controlados” apontados pela ABRELPE são considerados Lixões pela SEMA/CE.

DISTRIBUIÇÃO DOS LIXÕES E ATERROS



Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)

Municípios com órgãos administradores de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Lixões

Aterros

- Consórcio não formalizado
- Sem projeto
- Projeto em andamento
- Com Licença Prévia (LP)
- Com Licença de Instalação (LI)
- Obras iniciadas
- Aterro no final da vida útil

Fonte: COGERH, 2016 / IBGE, 2014 / IQM, 2012 / PERS, 2014.

Reciclagem

Enquanto a fonte de geração encontra-se dispersa em todo o território cearense, assim como sua disposição, a infraestrutura de transformação desses resíduos está concentrada, principalmente, na Regional Metropolitana de Fortaleza, e, em segundo lugar, na Regional do Cariri, no caso Juazeiro do Norte, embora em outros municípios já seja observada algum tipo de organização de catadores (TRAMITTY, 2012, *apud* CEARÁ, 2016).

Salienta-se, neste sentido, o reaproveitamento dos resíduos industriais no Ceará, entre os quais se destacam e borra casca da castanha de caju, resíduos de frutas e de cana de açúcar, processo que permite reaproveitar até cerca de 80% de resíduos energéticos e uso dessa energia nos processos internos da organização.

Já os RSU têm menor potencial, em torno de 70% de possibilidade de reaproveitamento, entretanto, o processo de reciclagem ainda está aquém deste potencial e há ainda precariedade de organização e estrutura como escassez de galpões de triagem para a segregação de resíduos pelos catadores e informalidade muito alta entre as organizações (CEARÁ, 2016).

Dezoito municípios, abrangendo nove das 14 regionais, de acordo com dados do PERS (CEARÁ, 2016), contam com galpões de triagem e em diversos municípios (dezessete) são desenvolvidos trabalhos sociais com os catadores. Já a coleta seletiva encontra-se implantada em quatro municípios apenas: Crato, Crateús, Cruz e Eusébio, respectivamente nas regiões do Cariri, Sertão de Crateús, Litoral Norte e RMF – A, embora apenas os municípios de Crato, Crateús e Cruz tenham galpão de triagem, coleta seletiva e trabalho social.

No entanto, dados do Índice Municipal de Qualidade do Meio Ambiente - IQM apontam outra situação. De acordo com esta fonte, 112 municípios possuem implantados a estrutura operacional definida no Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU), 130 munícipios possuem implantados a coleta sistemática e 21 realizam coleta seletiva.

Aterros existentes ou previstos

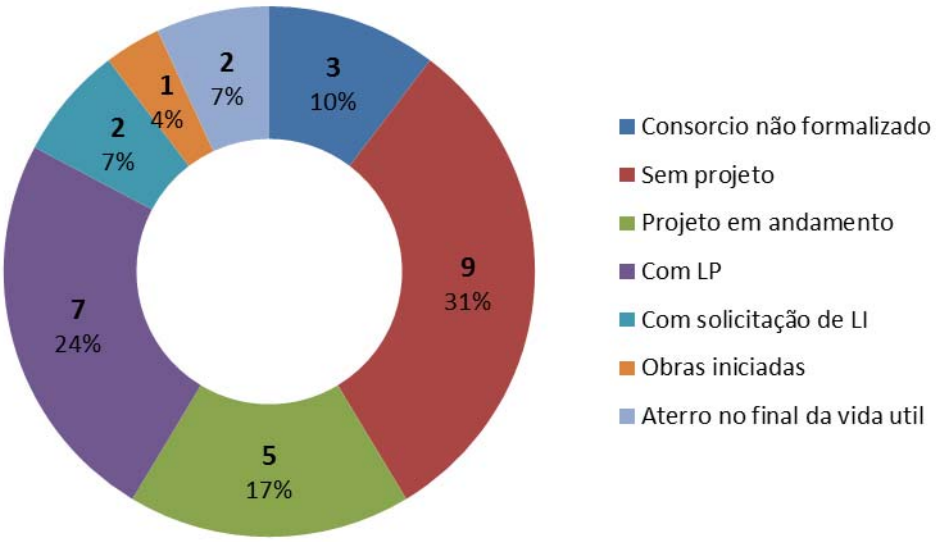
O estado brasileiro que concentra a maioria dos consórcios públicos para resíduos é o Ceará, com onze experiências cadastradas. Estes consórcios contemplam 176 municípios e atendem, considerando a população urbana, cerca de 4,5 milhões de habitantes (IPEA, 2012).

Este é um aspecto que contribui consideravelmente para o equacionamento da gestão dos resíduos sólidos e a erradicação de lixões. A construção de aterros sanitários é um projeto em andamento no Estado do Ceará, iniciado em 2005/2006 sob a supervisão da Secretaria das Cidades, com estudos para implantação de consórcios.

Foram formalizados 26 consórcios dos 29 previstos, dos quais cinco já dispõem de estudos ambientais e projetos executivos de aterros sanitários e unidades correlatas, aguardando recursos para implantação do sistema de destinação final de resíduos, como Paracuru, Cariri

Central, Icó, Milagres e Sobral. O gráfico a seguir, e a Figura Distribuição dos Lixões e Aterros mostram a situação destes consócios e sua distribuição espacial no Estado do Ceará.

Gráfico 5-26 – Estágio de implantação de aterros nos consórcios.



Elaboração: Arcadis, 2016.

Obras iniciadas foram identificadas apenas no município de Viçosa do Ceará, situado na Regional de Gestão de Resíduos Sólidos Coreaú e localizado na bacia hidrográfica de mesmo nome.

Três dos sete aterros que dispõem de Licença Prévia (LP) situam-se na bacia Hidrográfica do Salgado, uma das mais críticas em termos de geração de resíduos e presença de lixões. Já a bacia hidrográfica Metropolitana dispõe de dois aterros sanitários que estão no final da vida útil, um aterro com LP, outros dois ainda sem projeto e um consórcio ainda não formalizado, o que denota a urgência em equacionar as soluções de disposição de resíduos, já que esta é a bacia que faz parte da regional que tem maior geração de resíduos do Estado do Ceará. Finalmente, a região litorânea oeste, de grande importância para atividades relacionadas ao turismo, tem previstos dois aterros, sendo um com LP e o outro ainda com projeto em andamento.

No que se refere à disposição final de resíduos sólidos urbanos, de acordo com dados do IQM, 83 municípios tem LI válida e sete dispõem de LO válida para esta atividade.

Gestão Municipal

Uma das formas de se avaliar a capacidade institucional de um município para fazer frente a um determinado problema é verificar sua estrutura organizacional.

De acordo com o Panorama Estadual de Resíduos Sólidos (2015), em relação aos serviços de coleta, estes são realizados de forma direta em 43 municípios, de forma terceirizada em 133 municípios e de forma mista em oito municípios.

No âmbito das administrações municipais, os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos são executados, principalmente, pelas Secretarias de Infraestrutura ou Obras.

Conforme Quadro a seguir, dos 184 municípios cearenses, 181 apresentam dados sobre sua estrutura administrativa, cujas funções tratam da limpeza urbana e do manejo dos resíduos sólidos. Destes, apenas quinze apresentam órgão administrativo direta ou indiretamente relacionado ao tema, quando se desconsidera a subordinação dos serviços às Secretarias de Infraestrutura ou Obras.

Figura 5-35 – Indicadores de avaliação da organização da gestão municipal dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Região de Gestão de Resíduos	Municípios com órgãos administradores dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos consideradas afins com esses serviços		
	Descrição	Quantidade	% do total de cada Região
Cariri (Total de 26 municípios)	Aurora (Secretaria de Agricultura, Desenvolvimento Econômico, Recursos Hídricos e Meio Ambiente), Barro (Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos), Crato (Secretaria Municipal de Serviços Públicos), Farias Brito (Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente), Juazeiro do Norte (Secretaria de Meio Ambiente, Agricultura e Serviços Públicos), Milagres (Secretaria de Meio Ambiente Agricultura e Recursos Humanos) e Saboeiro (Secretaria de Meio Ambiente).	7	27%
Chapada da Ibiapaba (Total de 8 municípios)	Nenhum	-	0%
Litoral Leste (Total de 8 municípios)	Nenhum	-	0%
Litoral Norte (Total de 13 municípios)	Nenhum	-	0%
Litoral Oeste (Total de 16 municípios)	Trairi (Turismo e Meio Ambiente)	1	6%
Maciço de Baturité (Total de 12 municípios, 10 com informações)	Aracoiaba (Meio Ambiente e Urbanismo) e Barreira (Meio Ambiente)	2	17%
Médio Jaguaribe (Total de 15 municípios)	Potiretama (Meio Ambiente)	1	7%
Sertão Central (Total de 11 municípios)	Nenhum	-	0%
Sertão Centro-Sul (Total de 24 municípios)	Nenhum	-	0%
Sertão Crateús (Total de 12 municípios)	Independência (Meio Ambiente e Recursos	1	8%
Sertão dos Inhamuns (Total de 5 municípios)	Nenhum	-	0%
Sertão Norte (Total de 20 municípios)	Nenhum	-	0%
RMF A (Total de 5 municípios, 4 com informações)	Caucaia (Patrimônio, Serviços Públicos e Transporte), Eusébio (Meio Ambiente) e	3	75%
RMF B (Total de 9 municípios)	Nenhum	-	0%
Total de 184 municípios sendo 181 com informações		15	8%

Fonte: CEARÁ (Estado). CONPAM – Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente. Gaia Engenharia Ambiental, Panorama dos Resíduos Sólidos do Ceará. VOL. II, 2015.

Prevalecem os municípios da Regional Metropolitana - A, com 75% destes com algum órgão afim, seguida da Regional do Cariri, com 27% dos municípios com serviços voltados ao tema, e a Regional do Maciço do Baturité, com 17%. Chama atenção a inexistência de estrutura nos municípios da Regional Metropolitana - B, o que certamente contribui significativamente

para os problemas decorrentes da ausência de gestão adequada de resíduos na região da capital do Estado.

Note-se, ainda, que as Regionais Litoral Norte, Litoral Leste e Litoral Oeste, que em conjunto somam 37 municípios, praticamente não dispõem de estrutura administrativa para cuidar deste tema, à exceção do município de Trairi, na Regional Litoral Oeste, o que é realizado pela Secretaria de Turismo e Meio Ambiente. Por se tratar de regiões de afluxo de turistas, onde a gestão dos recursos hídricos também é complexa, dadas as variações sazonais de demanda, a correta destinação de resíduos assume especial importância e criticidade.

Ao se confrontar com os dados de IQM, o quadro apresenta-se mais otimista, conforme descrito mais adiante, uma vez que são considerados nos seus critérios os dois requisitos do Decreto n° 29.306/08: execução do PGRSU (planos de gerenciamento) e coleta e transporte de RSU. Há, contudo, uma discussão de que a grande maioria dos municípios, ainda que apresentem ações nesse sentido, o fazem de forma pontual e não apresentam políticas públicas consolidadas no que se refere ao equacionamento dos resíduos sólidos, como de coleta seletiva, recicalgem, reuso e reaproveitamento.

Índice Municipal de Qualidade do Meio Ambiente - IQM

O Índice Municipal de Qualidade do Meio Ambiente (IQM), instituído pelo Decreto n° 29.306, de 5 de junho de 2008, é um dos critérios de repartição do repasse do ICMS do Ceará para os municípios. De acordo com tal decreto, são destinados 2% do ICMS estadual para os municípios que atendem aos critérios estabelecidos no IQM.

Anualmente, os municípios devem preencher o formulário do IQM, enviar a documentação comprobatória e em seguida são visitados por técnicos do Governo do Estado do Ceará para sua apuração. Durante tal visita, ocorre a entrevista para verificação dos critérios para repasse, com sua pontuação variando entre 0 e 1 ponto, de acordo com o atendimento dos seguintes critérios:

0,1 ponto - Implantação de estrutura operacional definida pelo PGIRSU (Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos);

0,1 ponto – Implantação da Coleta Sistemática;

0,3 pontos – Implantação da Coleta Seletiva;

0,2 pontos – Apresentação de Licença de Instalação (LI) válida para disposição final dos Resíduos Urbanos, preferencialmente consorciado;

0,3 pontos – Apresentação de Licença de Operação (LO) válida para disposição final dos Resíduos Urbanos.

Como pode ser visto nos critérios de pontuação, apesar de o IQM ser denominado de Índice Municipal de Meio Ambiente seu principal foco é a gestão municipal de resíduos sólidos, o que permite analisar a evolução dos municípios em tal tema.

O IQM começou a ser calculado em 2009, porém a partir de 2010 seu critério de pontuação foi alterado. Sendo assim, utilizou-se, para análise os resultados do IQM entre os anos de 2010 e 2015

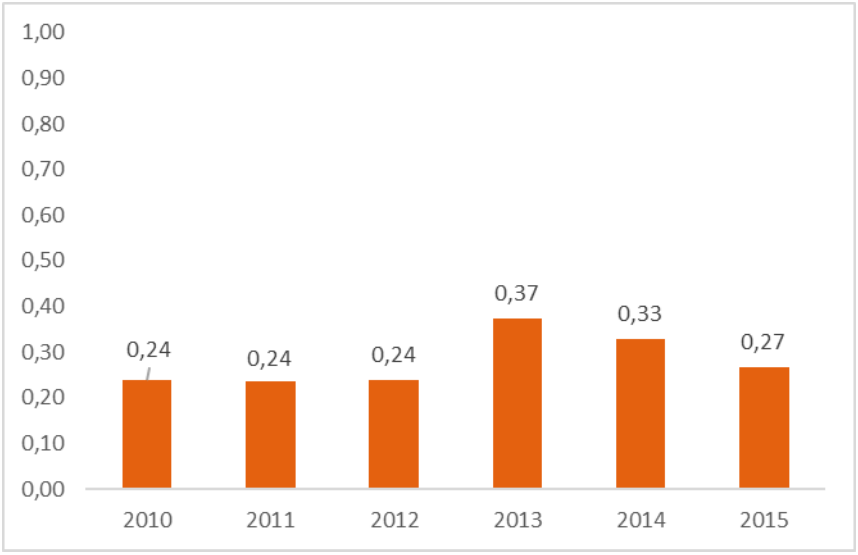
Em 2016, o decreto nº 32.011, de 05 de agosto, alterou novamente tais critérios de pontuação, flexibilizando o critério IV:

IV – a apresentação da Licença de Instalação válida para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos, preferencialmente consorciada ou apresentação da lei municipal que ratifica o protocolo de intenções do consórcio municipal para aterro de resíduos sólidos.

Ou seja, provavelmente, os resultados referentes ao ano de 2016 possuirão uma pontuação maior quando comparado ao ano anterior, uma vez que tal critério tornou-se mais aberto.

Abaixo é apresentado um gráfico da evolução da média anual do IQM nos últimos cinco anos:

Gráfico 5-27 – Evolução do IQM.



Fonte: Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Ceará. Elaboração: Arcadis, 2016.

O ano de 2013, como pode ser visto, apresentou a melhor pontuação do Índice de Qualidade Ambiental, tal ocorrido devesse ao fato que, naquele ano, cerca de 105 municípios do Estado do Ceará apresentaram a LI válida para disposição final de resíduos sólidos urbanos. No ano anterior apenas 14 municípios haviam pontuado em tal critério, essa grande diferença deve-se ao fato de que a partir de 2013 iniciou-se a considerar os consórcios públicos como validação do Requisito IV.

Nos anos seguintes a pontuação do IQM voltou a cair, chegando em 2015 próxima ao patamar de 2010, mostrando apenas uma pequena evolução na gestão integrada de resíduos sólidos no Estado do Ceará.

A tabela abaixo apresenta o percentual de municípios cearenses que pontuaram em cada um dos critérios adotados, podendo-se analisar qual dos critérios de avaliação melhoraram ou pioram ao longo dos anos.

Tabela 5-13 – Porcentagem dos municípios do Ceará pontuando em cada um dos critérios do IQM.

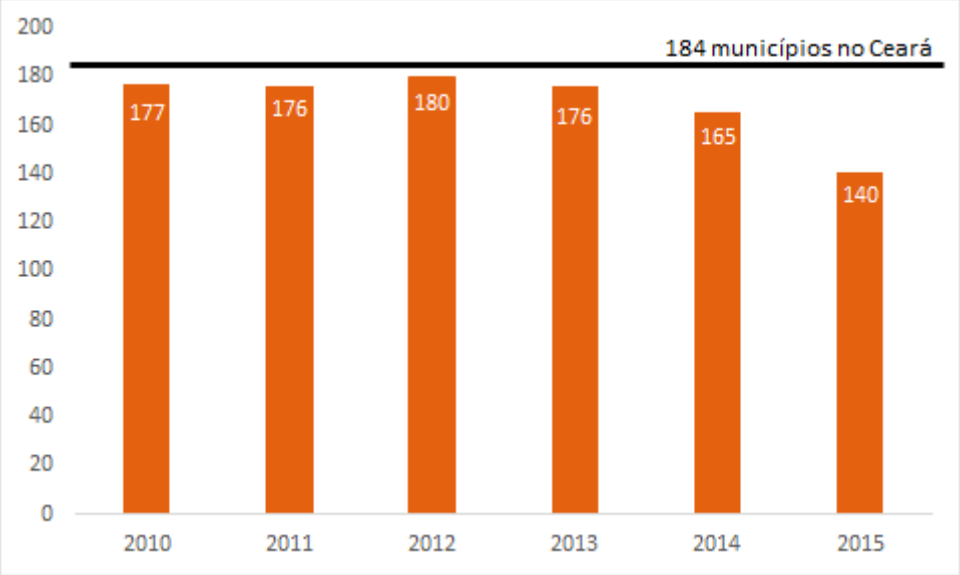
Nº de Municípios	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Implantação da estrutura Operacional definida no PGIRSU (0,1)	96%	96%	97%	88%	66%	61%
Implantação da Coleta Sistemática (0,1)	96%	96%	97%	95%	89%	71%
Implantação da coleta seletiva (0,3)	7%	9%	7%	6%	11%	11%
LI válida para disposição final de resíduos sólidos urbanos, preferencialmente consorciada (0,2)	7%	7%	8%	57%	66%	45%
LO válida para disposição final de resíduos sólidos urbanos (0,3)	4%	1%	3%	3%	3%	4%

Fonte: Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Ceará. Elaboração: Arcadis, 2016.

É importante destacar que o número de municípios que possuem estrutura operacional definida pelo Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos diminuiu 37% nos últimos cinco anos, considerando-se um importante ponto de atenção para o governo estadual.

Outro fator que merece atenção é o aumento, nos últimos anos, de municípios com pontuação zero no IQM, passando de sete em 2010 para 44 em 2015.

Gráfico 5-28 – Evolução do número de municípios que pontuam no IQM.



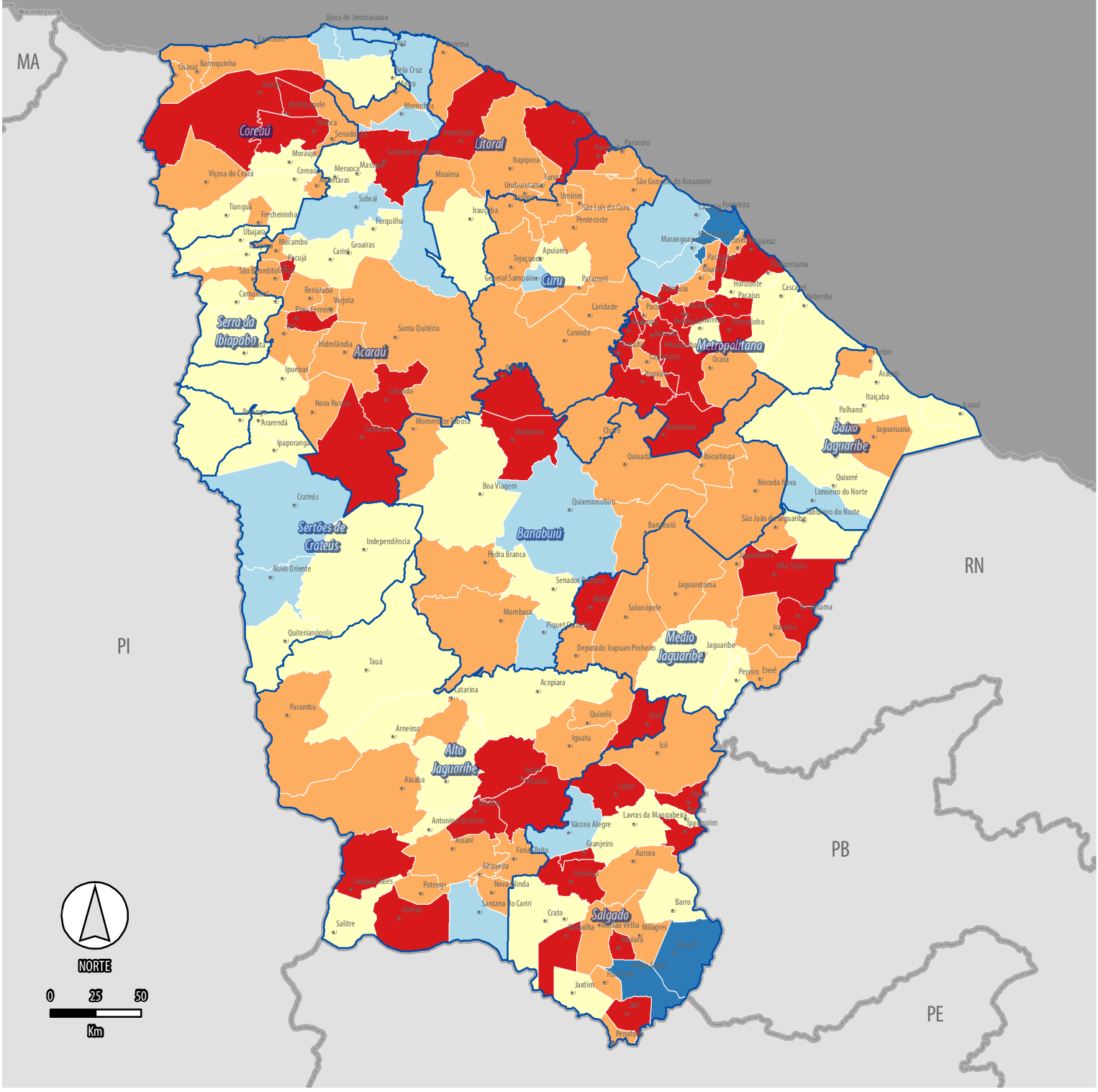
Fonte: Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Ceará. Elaboração: Arcadis, 2016.

A diminuição do número dos municípios pontuando no IQM pode ocorrer principalmente por duas situações, sendo elas:

- Desincentivo por parte dos municípios de enviar a documentação necessária para o governo estadual, ou;
- Falta de informação aos gestores públicos municipais da importância da avaliação para o repasse de 2% do ICMS.

Segundo o Relatório Técnico IQM 2014, cujo o tema é: Esclarecimento sobre os procedimentos utilizados para a coleta de dados do Índice Municipal de Qualidade do Meio Ambiente (IQM) do ano de 2014, o aumento do número de municípios que obtiveram os IQM's zerados, em 2014, resultam do não encaminhamento ao CONPAM a documentação comprobatória, demonstrando uma falta de interesse por parte dos municípios em participar de tal índice.

ÍNDICE MUNICIPAL DE QUALIDADE DO MEIO AMBIENTE (IQM) - 2015



Bacias Hidrográficas
(Arranjo Socioeconômico)

IQM - 2015

- Pontuação nula (0,0) - 44 municípios
- Pontuação entre 0,1 - 0,3 - 71 municípios
- Pontuação entre 0,4 - 0,6 - 50 municípios
- Pontuação entre 0,7 - 0,9 - 15 municípios
- Pontuação máxima (1,0) - 4 municípios

Pontuação do IQM

0,1 ponto – Implantação da Coleta Sistemática

0,1 ponto – Implantação de estrutura operacional definida pelo PGIRSU (Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos)

0,2 pontos – Apresentação de Licença de Instalação (LI) válida para disposição final dos Resíduos Urbanos, preferencialmente consorciado

0,3 pontos – Apresentação de Licença de Operação (LO) válida para disposição final dos Resíduos Urbanos

0,3 pontos – Implantação da Coleta Seletiva

Fonte: COGERH, 2016 / IBGE, 2014 / SEMA, 2016.

Programa Selo Município Verde

O Programa Selo Município Verde é um programa de Certificação Ambiental pública, instituído pela Lei Estadual nº 13.304/03 e regulamentado pelos Decretos nº 27.073/03 e nº 27.074/03. O Programa identifica anualmente, os municípios cearenses que atendam aos critérios preestabelecidos de conservação e uso sustentável dos recursos naturais, promovendo melhor qualidade de vida às presentes e futuras gerações.

A participação dos municípios no programa Selo Município Verde ocorre de forma espontânea, e ao final de cada ano o município que a melhor atenda aos critérios de qualidade ambiental é premiado com o Prêmio Sensibilidade Ambiental.

A avaliação dos municípios participantes, até a edição de 2012, era realizada em três esferas, sendo elas:

- Gestão Ambiental;
- Mobilização Ambiental; e,
- Desempenho Ambiental.

Gestão Ambiental – Índice de Gestão Ambiental

A gestão ambiental municipal avalia, por meio de um questionário, as iniciativas municipais na implementação das políticas de meio ambiente, tendo como princípio o cumprimento da legislação ambiental.

Dentre as perguntas busca-se saber se o município possui uma Política Municipal de Meio Ambiente, se o órgão gestor de meio ambiente refere-se a uma secretaria específica ou mista; se esse órgão possui orçamento próprio, o tamanho da sua equipe e que equipamentos possuem (carros, computadores, máquinas).

O Comitê Gestor é formado por integrantes de instituições públicas, universidades e representantes da sociedade civil. A presidência do Comitê é exercida pelo Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente – CONPAM e sua secretaria executiva é a Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE.

Posterior à análise do questionário, elabora-se um Relatório Técnico e define-se o Índice de Gestão Ambiental – IGA, que são submetidos à apreciação do Comitê Gestor para sua deliberação e aprovação.

Mobilização Ambiental – IMA

No segundo processo de avaliação são analisadas, também a partir de um questionário, as formas, os níveis de organização e o envolvimento da sociedade civil organizada com a gestão dos problemas ambientais municipais, tendo como foco principal a participação do COMDEMA, o orçamento destinado ao meio ambiente, os mecanismos de participação pública em processos decisórios referentes ao meio ambiente e as ações compartilhadas.

Visando identificar tais pontos as perguntas são baseadas nos seguintes tópicos:

- O conselho é partidário?

- O Conselho possui um regime interno:
- Quantas vezes por ano se reúnem?
- O conselho emite deliberações?

Após o envio do questionário, assim como na esfera da Gestão Ambiental, a Comissão Técnica analisa e elabora o Relatório Técnico com sua respectiva planilha, obtendo o Índice de Mobilização Ambiental – IMA.

Desempenho Ambiental – IDA

Para a análise do Desempenho Ambiental são analisados critérios relacionados à qualidade de vida e ambiental, a serem alcançados pelos municípios participantes da certificação ambiental Selo Município Verde.

Considerando que a certificação ambiental tem um período de duração anual, o município deve atender a um padrão mínimo nos indicadores pré-estabelecidos em instituições de credibilidade e que sejam divulgados regularmente, tais como: Saúde, Biodiversidade, Educação Ambiental e Infraestrutura.

Dentre as perguntas colocadas no questionário, destacam-se compreender o funcionamento da Coleta Sistemática de Resíduos Sólidos Urbanos, buscando saber o cronograma da coleta, que equipamentos possuem, a equipe técnica disponível e a equipe operacional, outra informação que destacam é se o município realiza a coleta seletiva dos resíduos, e se sim de que maneira isso ocorre e como os catadores estão incluídos na sociedade.

Outros dois pontos importantes para a formação do Índice de Desemprenho Ambiental dos municípios são as informações sobre a rede de esgoto e água tratada, com seus percentuais de residências conectadas, e a melhoria na qualidade da água distribuída, analisada pela participação nos Comitês de Bacias, projetos de recuperação de matas ciliar e projetos de uso racional da água.

Assim como projetos de recuperação das matas ciliares, o IDA também analisa a biodiversidade existente nos municípios, medida por meio da existência de unidades de conservação no território, se as mesmas possuem plano de manejo e comitê gestor. Outro fator utilizado para a análise da biodiversidade é a quantidade de áreas verdes disponíveis por habitante, existência de viveiros/banco de mudas e existência de um Plano de Arborização Urbana Implantado.

Por fim, analisa-se se a produção agropecuária atua de maneira sustentável, realizando atividades de boas práticas de convivência com o semiárido e se fornecem assistência técnica aos agricultores familiares.

Após o recebimento do questionário, assim como nas demais esferas, os dados são compilados pela Comissão Técnica que elabora para cada município avaliado uma planilha de cálculo do Índice de Desempenho Ambiental – IDA, que é submetida à apreciação do Comitê Gestor para sua deliberação e aprovação.

Índice de Sustentabilidade Ambiental – ISA

Após a conclusão das três avaliações, resultado no Índice de Gestão Ambiental (IGA), Índice de Mobilização Ambiental (IMA) e Índice de Desempenho Ambiental (IDA) dos municípios, o CONPAM efetua o cálculo do Índice de Sustentabilidade Ambiental – ISA de cada município participante do processo de certificação ambiental, determinando sua pré-qualificação a partir do seu enquadramento no respectivo intervalo do ISA, definindo sua classificação A, B ou C.

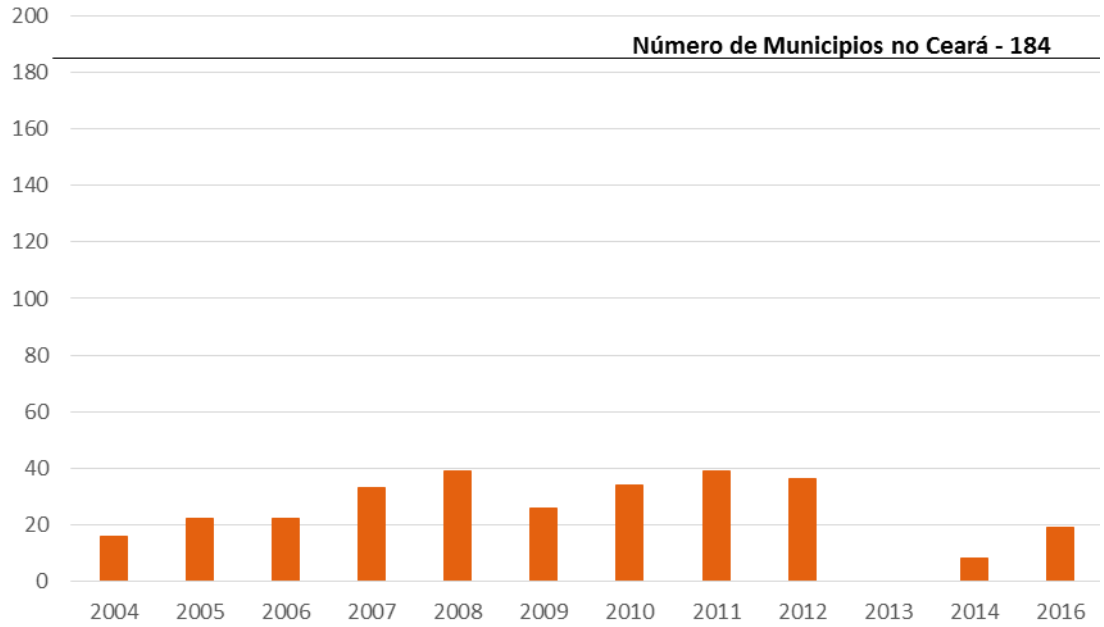
Os municípios que não se enquadram no intervalo mínimo do ISA são desclassificados e os municípios pré-qualificados são avaliados "*in loco*" por uma equipe composta de técnicos do CONPAM e da Comissão Técnica. Após a referida avaliação, o ISA do município pode permanecer o mesmo ou pode se modificar, dependendo da validação ou não das questões/itens avaliados.

Visando incentivar que os municípios participem mais do programa Selo Municipal Verde, são realizadas anualmente oficinas de divulgação, sensibilização e mobilização.

Apesar da relevância para a análise e compreensão da situação dos municípios em relação ao se desempenho ambiental o Índice de Sustentabilidade Ambiental ainda é pouco utilizado pelos municípios, no ano de 2014 apenas oito municípios tiveram suas notas divulgadas e assim aprovadas pela SEMA (Secretaria Estadual de Meio Ambiente), sendo eles: Barreira, Brejo Santo, Caucaia, Crateús, Crato, General Sampaio, Iguatu e Novo Oriente. No ano de 2016 o número subiu para 19 municípios, ainda longe dos 184 do total no estado.

É importante destacar que nenhum dos municípios possui uma frequência na participação do Índice, sendo o mais ativo o município de Caucaia, localizado na Bacia Hidrográfica Metropolitana. O gráfico abaixo apresenta a variação no número dos municípios participando do programa Selo Município Verde nos últimos 12 anos:

Gráfico 5-29 – Número de municípios participantes do Programa Selo Município Verde.



Fonte: Sema Ceará, 2017. Elaboração: Arcadis, 2017

Tabela 5-14 – Municípios Certificados no Programa Selo Município Verde entre os anos de 2004 e 2016.

Nº	Municípios	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2016	Total
1	Acaraú	-	-	-	-	B	B	C	C	B	-	-	-	**5**
2	Acopiara	-	-	-	C	B	-	-	C	C	-	-	-	**4**
3	Apuiares	-	-	-	C	C	-	C	C	-	-	-	-	**4**
4	Aracati	-	-	-	B	B	-	-	-	-	-	-	-	**2**
5	Aracoiaba	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**1**
6	Araripe	B	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	**5**
7	Aratuba	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**1**
8	Barbalha	-	-	-	-	-	-	-	-	C	-	-	-	**1**
9	Barreira	-	-	-	-	-	B	C	B	B	-	B	B	**5**
10	Baturité	-	B	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	**3**
11	Beberibe	-	-	-	-	C	B	C	B	B	-	-	-	**5**
12	Bela Cruz	C	C	C	C	B	B	C	C	B	-	-	-	**9**
13	Brejo Santo	-	-	-	-	-	-	-	C	C	-	C	C	**3**
14	Campos Sales	-	B	C	C	B	-	C	C	-	-	-	-	**6**
15	Canindé	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**1**
16	Caucaia	C	B	B	B	B	B	B	B	C	-	C	C	**10**
17	Crateús	-	C	C	B	B	B	B	B	B	-	C	C	**9**
18	Crato	-	-	-	C	B	B	B	B	B	-	C	C	**7**
19	Croatá	-	C	C	C	B	B	B	C	B	-	-	-	**8**
20	Cruz	B	B	C	C	B	B	B	B	C	-	-	-	**9**
21	Eusébio	-	-	-	-	-	B	-	C	C	-	-	-	**3**
22	Farias Brito	-	-	-	-	-	-	-	C	C	-	-	-	**2**
23	Fortaleza	C	-	-	-	B	B	B	C	C	-	-	-	**6**

Nº	Municípios	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2016	Total
24	General Sampaio	-	B	C	B	B	B	B	C	C	-	C	C	**9**
25	Guaramiranga	-	B	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**2**
26	Horizonte	C	-	-	C	-	-	-	-	-	-	-	-	**2**
27	Ibiapina	-	-	-	B	C	B	C	-	C	-	-	-	**5**
28	Icapuí	B	-	-	C	B	-	C	C	C	-	-	-	**6**
29	Iguatu	-	-	-	-	B	B	-	C	C	-	C	C	**5**
30	Independência	-	-	-	C	B	-	-	-	-	-	-	-	**2**
31	Itaitinga	-	C	-	C	B	B	B	B	C	-	-	-	**7**
32	Itarema	-	-	-	-	-	B	C	C	-	-	-	-	**3**
33	Jaguaribe	-	-	-	-	-	-	-	C	-	-	-	-	**1**
34	Jaguaruana	-	-	-	-	-	-	-	C	-	-	-	-	**1**
35	Jardim	-	-	-	C	B	-	C	-	-	-	-	-	**3**
36	Jijoca de Jericoacoara	-	-	-	-	-	-	-	C	C	-	-	-	**2**
37	Juazeiro do Norte	-	-	-	C	B	-	C	-	-	-	-	-	**3**
38	Lavras da Mangabeira	-	-	-	-	C	C	C	C	-	-	-	-	**4**
39	Limoeiro do Norte	-	-	-	-	B	-	-	-	-	-	-	-	**1**
40	Maracanaú	-	B	C	B	B	B	B	B	C	-	-	-	**8**
41	Maranguape	B	B	B	B	B	B	C	B	C	-	-	-	**9**
42	Massapê	-	-	C	C	B	B	C	C	C	-	-	-	**7**
43	Missão Velha	-	C	C	C	-	-	C	C	B	-	-	-	**6**
44	Monsenhor Tabosa	-	-	-	-	-	-	-	-	C	-	-	-	**1**
45	Morada Nova	-	-	-	C	B	-	C	C	C	-	-	-	**5**
46	Novo Oriente	-	-	-	-	C	B	B	B	B	-	C	C	**6**
47	Jaguaribara	B	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**2**

Nº	Municípios	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2016	Total
48	Nova Russas	-	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**1**
49	Ocara	-	B	B	C	B	B	C	C	-	-	-	-	**7**
50	Pacoti	B	-	C	C	B	-	B	B	C	-	-	-	**7**
51	Pacatuba	-	-	-	-	-	B	C	-	C	-	-	-	**3**
52	Parambu	-	-	C	C	B	-	-	-	B	-	-	-	**4**
53	Piquet Carneiro	-	-	-	-	-	-	C	B	C	-	-	-	**3**
54	Quixeramobim	-	C	C	B	B	B	C	C	C	-	-	-	**8**
55	Russas	-	-	-	-	C	-	-	-	-	-	-	-	**1**
56	Redenção	-	-	-	-	-	C	-	-	-	-	-	-	**1**
57	Sobral	B	B	C	C	B	B	B	B	B	-	-	-	**9**
58	Tabuleiro do Norte	-	-	-	-	B	-	-	C	-	-	-	-	**2**
59	Tauá	B	B	C	C	B	-	-	C	B	-	-	-	**7**
60	Tianguá	-	C	C	B	B	-	C	-	-	-	-	-	**5**
61	Várzea Alegre	-	-	-	-	-	-	C	C	C	-	-	-	**3**
62	Viçosa do Ceará	B	B	C	C	B	-	-	-	-	-	-	-	**5**

Fonte: Sema, 2016

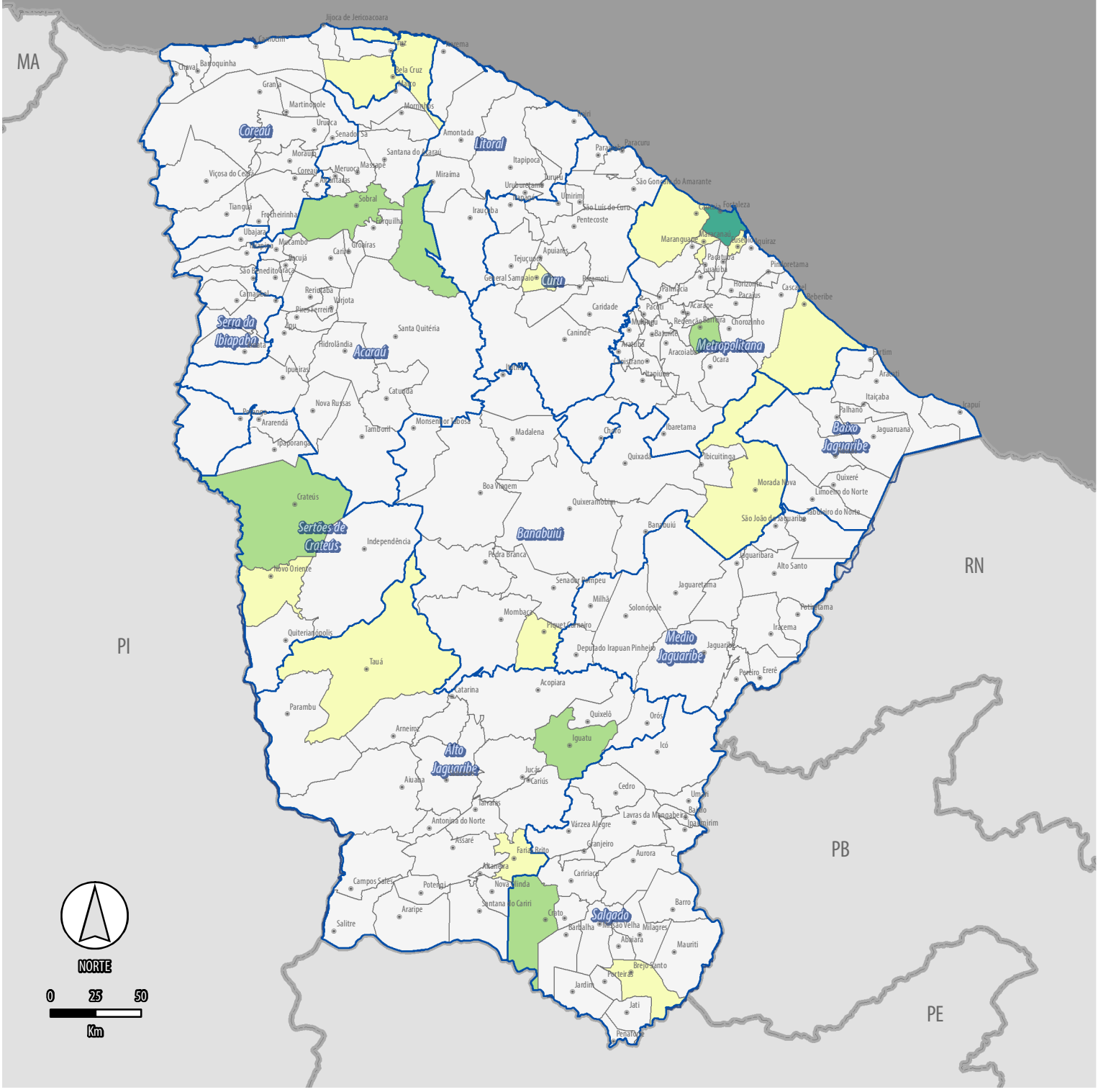
O incentivo estadual à participação dos municípios no Programa Selo Município Verde é essencial para a melhora na qualidade municipal dos estados, além incentivar os municípios a melhorem sua pontuação, também fornece instrumentos para o Estado exercitar sua atuação de forma mais eficiente.

Com a maior adesão de municípios ao programa, a SEMA terá as informações necessárias e atualizadas para identificar que regiões, por Bacia Hidrográfica, merecem mais atenção e quais são os principais pontos de melhoria necessários, facilitando assim a gestão ambiental por parte do Estado, ajudando no desenvolvimento de capacitações com temas específicos para cada uma de suas regiões.

Sendo assim, apesar dos dados apresentados atualmente serem de grande valor para a elaboração da Avaliação Ambiental Estratégica de Políticas e Programas do Estado do Ceará, estes não foram utilizados por sua falta de representatividade no estado, não podendo assim serem extrapolados para uma verdade estadual.

Abaixo apresenta-se a figura informando a pontuação dos munícipios participantes do Programa Selo Município Verde, tais dados referem-se ao ano de 2016 por ser o último ano antes da mudança na periodicidade de avaliação, que passou de anual para bianual.

PROGRAMA MUNICÍPIO SELO VERDE - 2016



Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)

Programa Município Selo Verde - 2016

- Selo A - 1 município
- Selo B - 5 municípios
- Selo C - 13 municípios
- Sem informação - 165 municípios

Fonte: Arcadis, 2017 /COGERH, 2016 / IBGE, 2014 / SEMA, 2017.

Visando incentivar a maior participação dos municípios no Programa Selo Município Verde, assim como tornar tal avaliação mais eficiente, a Lei nº 16.128/2016 alterou a metodologia de avaliação municipal, utilizando-se apenas do ISA.

Atualmente os municípios que desejam participar do Programa Selo Município Verde, primeiramente devem preencher os seguintes requisitos:

- Possuir Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - COMDEMA atuante;
- Comprovar indicação expressa, através de ofício, do Coordenador e Suplente responsáveis pelo Programa Selo Município Verde no município; subscrito pelo Prefeito Municipal.

Após o atendimento de tais critérios os municípios serão avaliados conforme o Formulário de Avaliação de Indicadores, sendo esses subdivididos em nº 01 e nº 02, o primeiro referente a municípios que possuem área rural e o segundo a municípios que possuem território totalmente urbano. Ambos formulários possuem indicadores bastante similares, porém deve-se destacar que apenas os municípios que possuem área rural apresentam o Eixo Agricultura Sustentável, assim como seus indicadores (Manejo Sustentável da Produção Agropecuária e Assistência Técnica e Extensão Rural). Nos dois formulários são analisados os seguintes eixos e indicadores:

Eixo I – Política Municipal de Meio Ambiente

- Estrutura Municipal de Meio Ambiente
- Efetividade dos Conselhos Municipais de Defesa do Meio Ambiente
- Implementação da Política de Educação Ambiental
- Implementação de Tecnologias Sustentáveis

Eixo II – Saneamento Ambiental e Saúde Pública

- Coleta sistemática de resíduos sólidos implementada
- Cobertura da coleta seletiva de resíduos sólidos implementada
- Disposição final de resíduos sólidos ambientalmente adequada, de acordo com a Lei N.12.305/2010
- Inclusão social dos catadores de materiais recicláveis
- Infestação por Aedes aegypti
- Sistema de esgotamento Sanitário e Sistema de Abastecimento de Água

Eixo III – Recursos Hídricos

- Melhoria de qualidade da água

Eixo IV – Biodiversidade

- Unidade de Conservação Municipal
- Áreas Verdes Urbanas
- Preservação e Conservação da Biodiversidade

Ao final cada município pode possuir a pontuação máxima de 100 pontos, caso a nota atingida seja menor 50 pontos o município é desclassificado. Os municípios que pontuarem entre 50 e 70 pontos serão enquadrados na categoria C, os que pontuarem entre 70 e 90

pontos serão enquadrados na categoria B e por fim os municípios que pontuarem mais que 90 pontos serão enquadrados na categoria A. Vale destacar que até tal momento nenhum município nunca foi enquadrado na categoria A.

Aspectos Relevantes afetos aos Recursos Hídricos

Há um esforço grande para solucionar os problemas de disposição de resíduos sólidos no Estado do Ceará, sendo o Plano Estadual de Resíduos Sólidos, elaborado pelo governo estadual, bastante objetivo e pragmático, embora sua implementação esteja ainda em sua fase inicial.

Na situação atual, tem-se ainda perto de 200 lixões distribuídos por todo o território do Estado e os poucos aterros sanitários em operação encontram-se no final de sua vida útil. Contudo, embora os problemas de disposição de resíduos sólidos afetem todas as 12 bacias hidrográficas, esta análise permitiu identificar alguns setores que se evidenciam com maior criticidade e exigem maior urgência no direcionamento das ações para seu equacionamento.

Destaca-se a Bacia Hidrográfica Metropolitanas, com as maiores concentrações urbanas do Estado e, portanto, com significativa demanda hídrica. Apresenta elevada geração de resíduos, reflexo da densidade populacional da capital do Estado e das cidades periféricas e, embora disponha de aterros, estes estão no final de sua vida útil e não são suficientes, conforme se evidencia pela grande quantidade de lixões existentes.

Esta bacia faz parte de pelo menos quatro regionais, o que implica o equacionamento das soluções previstas destas quatro regiões de gestão dos resíduos. Note-se ainda, que um dos consórcios ainda não foi formalizado.

Outro setor que se destaca situa-se na bacia do Salgado, abrangida pelas regionais Cariri e Sertão Centro-Sul, situada na porção mais a montante da bacia do Jaguaribe. Elevada geração de resíduos e consequente elevado número de lixões podem contribuir para contaminação e assoreamento de cursos d'água que drenam para o rio Jaguaribe onde, no médio curso, encontra-se o açude Castanhão, o maior do Estado do Ceará e de grande importância regional.

Finalmente, destaca-se a faixa litorânea, especialmente a oeste, nas bacias hidrográficas Coreaú, Acaraú e Litoral, dada sua importância econômica como polo turístico, o que determina grande afluxo de turistas, resultando em elevada geração de resíduos sazonalmente. Sem destinação e disposição adequadas, como observado atualmente, estes resíduos podem contribuir para a poluição e a contaminação das águas dos rios e das praias, desvalorizando a região como destino turístico.

5.6.2.2. Repercussões

A) Um olhar para o futuro – Repercussão das ações previstas

O estudo de regionalização para a gestão dos resíduos sólidos do Ceará já apresenta as ações necessárias, por regional, no que se refere à implantação de uma gestão integrada, considerando não apenas a construção de aterros, mas também estruturas como LEV - Locais de Entrega Voluntária para Resíduos Recicláveis e dispositivos de recebimento de recicláveis, e PEV – Pontos de Entrega Voluntária para Resíduos de Construção Civil (RCC)

e Resíduos Volumosos, para acumulação temporária de resíduos da coleta seletiva e resíduos com logística reversa, conforme previsto na NBR 15.112/2004. Considera ainda galpões de triagem de recicláveis secos, pátios de compostagem de orgânicos e ATTs - Áreas de Triagem, Reciclagem e Transbordo de RCC, Volumosos e resíduos com logística reversa, de acordo com as necessidades e características de cada regional, considerando a população estimada para 2032 e a estimativa da geração de resíduos de RSD (resíduos domésticos) , RCC (construção civil) e RSS (serviço de saúde) (t/dia) para o mesmo período, calculados conforme orientação do Modelo do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Não há, contudo, cronograma de implantação, ainda que a meta prevista para a desativação de lixões esteja expressa para 2014, o que não ocorreu. Note-se que, para viabilizar essa desativação é necessário que os investimentos nos aterros sanitários se concretizem, bem como investimentos em outros equipamentos para manejo de resíduos, de forma a viabilizar, ainda que regionalmente, a redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada (art. 9 da Lei nº 12.305/2010) (TRAMITTY, 2012).

De maneira similar, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos - PERS (CEARÁ, 2016), que tem por base o estudo de regionalização, adota a estrutura de consórcios para as 14 Regiões, como forma de organizar os municípios para gestão compartilhada dos resíduos sólidos. Prevê implantação de aterros, coleta seletiva, reciclagem e educação ambiental em um horizonte de até 20 anos, considerando uma projeção populacional até 2034.

Com a regionalização e a formação de consórcios em que um único aterro é utilizado por diversos municípios, é possível compartilhar serviços, infraestruturas e utilizar melhor os recursos financeiros pelo aproveitamento da economia de escala, com encargos financeiros menores em relação à solução individualizada.

O potencial de aproveitamento econômico também foi considerado, planejando-se sistemas de coleta seletiva uma vez que estes resultam, entre outros aspectos, em inclusão de catadores que passam a trabalhar em cooperativas ou associações em condições salubres. Resultam também, em aumento da vida útil dos aterros sanitários, além de ganhos econômicos advindos da reciclagem e reuso.

Conforme já exposto, incentivos visando à melhoria do desempenho ambiental dos municípios cearenses foram criados adicionalmente, por meio da certificação do Selo Município Verde (Lei Estadual nº 13.304/03) e de critérios para distribuição aos municípios de parte da cota de 2% do ICMS aos municípios, condicionados à melhoria das condições de gestão dos resíduos sólidos municipais (Decreto Estadual de nº 29.306/08, modificado pelo Decreto nº 29.881/2009).

As diretrizes estabelecidas preveem erradicação de áreas de disposição inadequada de resíduos, redução do volume a ser disposto por meio de reciclagem, reuso e reaproveitamento, utilização de logística reversa, acesso da sociedade aos serviços de limpeza pública. As estratégias para estes fins envolvem normatizações e apoio aos municípios na definição de suas políticas de gestão de resíduos sólidos e elaboração e implementação de seus Planos Municipais de Resíduos Sólidos (PMRS), apoio a consórcios, incentivo à utilização de ICMS socioambiental, entre inúmeras outras, sempre voltadas para o equacionamento ambientalmente adequado da destinação e disposição de resíduos sólidos.

Neste sentido, o PERS prevê o desenvolvimento de ações, considerando como estrutura programática: (i) Projeto de Sustentabilidade da Gestão de Resíduos Sólidos, contendo 28 metas e (ii) Projeto de Capacitação e Educação Ambiental para a Gestão de Resíduos Sólidos, contendo oito metas.

As metas estão previstas para serem implementadas em curto, médio e longo prazo, respectivamente, até 4 anos, até 12 anos e até 20 anos, e envolvem tanto a sustentabilidade da gestão de resíduos sólidos (RS) de modo geral, quanto aos resíduos sólidos urbanos (RSU), resíduos sólidos de serviços de saúde (RSS), de construção civil (RCC) e industriais, além de agrossilvo pastoris e outros. Preveem, entre outros aspectos:

- encerramento de lixões considerando 20% dos municípios no curto prazo, 40% no médio e 100% no longo prazo, ou seja, em até 20 anos;
- recuperação ambiental de áreas de lixões encerrados, considerando 20% no médio prazo e 100% em 20 anos;
- coleta seletiva pública com inclusão de catadores implantada e em operação, com metas de 15%, 75% e 100% dos municípios, respectivamente no curto, médio e longo prazo.

Em paralelo, metas de Educação Ambiental voltadas à capacitação, estabelecimento de parcerias técnicas e de sistemas de informação, devem dar suporte e auxiliar na consolidação das ações do PERS. Foram ainda estabelecidas as ações e as instituições envolvidas diretamente, metas e indicadores para acompanhamento.

Além disso, considerando a situação atual da gestão de RSU foi delineado um Plano de Emergência e Contingência para o setor de resíduos sólidos urbanos, para eventuais situações de risco ao meio ambiente e à saúde pública da população.

Finalizado recentemente, o PERS não conta ainda com resultados que permitam a avaliação do desempenho das regionais frente a sua implementação. Diante disso e, como não foi estabelecida uma priorização da implementação das ações planejadas por regional, utilizou-se, para a presente análise, o estado da arte da implantação dos aterros para identificar, por Regional de Gestão de Resíduos Sólidos e por Bacia Hidrográfica, as perspectivas prioridades, no curto e no médio prazo, para o equacionamento das ações do PERS.

O item “implantação dos aterros” foi selecionado como indicador do desenvolvimento da implementação do PERS, dada sua função estratégica para a disposição final adequada dos resíduos, com redução da poluição das águas do Ceará. Entende-se que, ao se decidir por sua implantação, o aterro torna-se catalizador das demais ações como a coleta seletiva, reciclagem, reuso e reaproveitamento.

Para esta análise, assumiu-se como pressuposto:

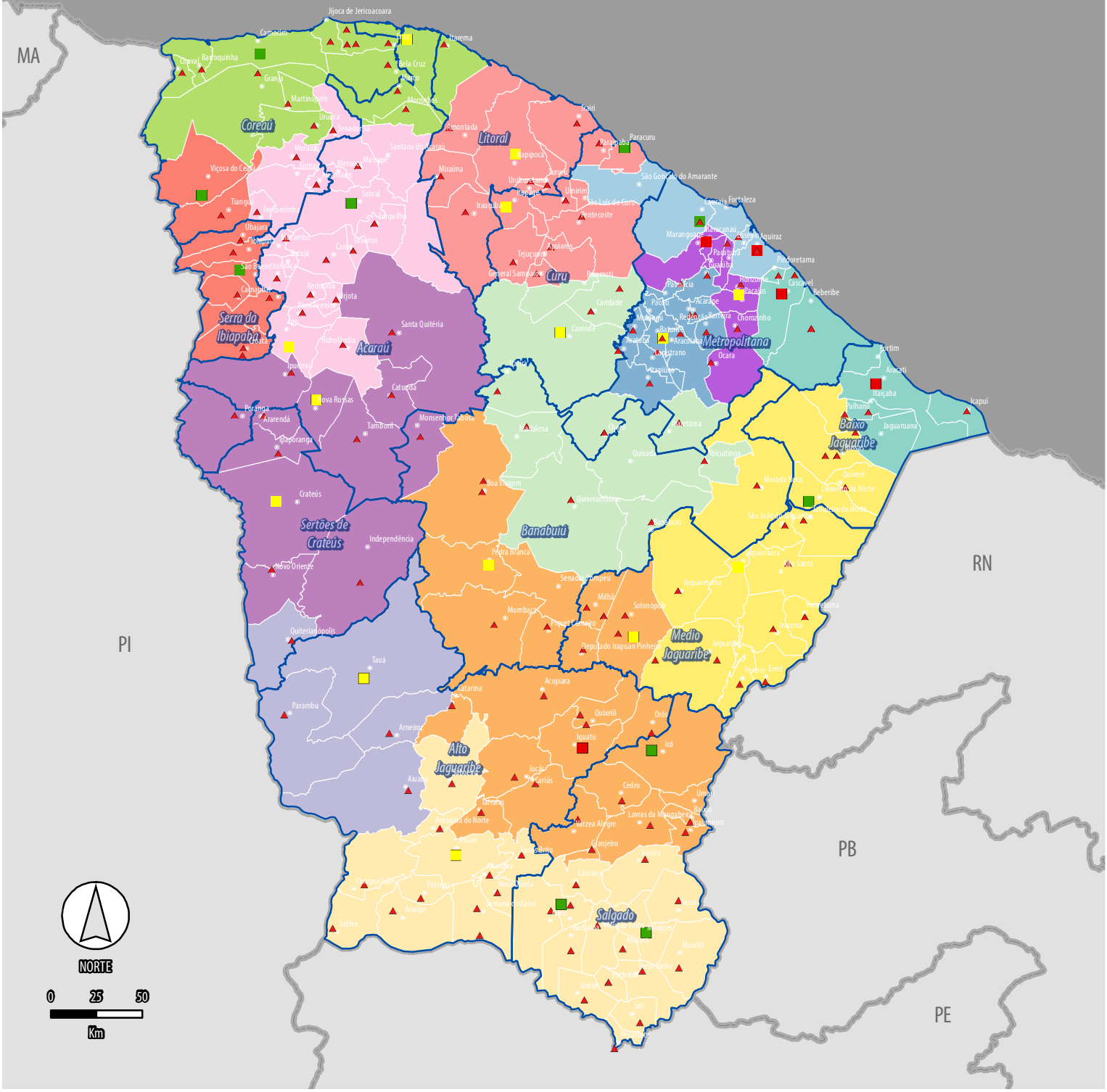
- Aterros atualmente próximos ou em início de obras (com LP e/ou com LI) estarão em operação em um prazo de até cinco anos; e,
- Aterros em fase de elaboração de projeto entrarão em operação em até 10 anos.
- No caso de consórcios ainda não formalizados, assume-se que este processo terá duração de pelo menos 15 anos, até a possível operação dos aterros previstos.

- No caso de desativação e início do processo de descontaminação e recuperação ambiental dos lixões, nas regionais onde os aterros forem implantados, assume-se que serão necessários pelo menos mais cinco anos de investimentos.

Finalmente, assume-se o prazo de cinco anos para início da coleta seletiva e reciclagem, onde os aterros estiverem em fase de equacionamento e dez anos para os demais.

Conforme se observa na Figura a seguir, há certa regularidade espacial no que se refere ao equacionamento da gestão dos RS. Destaca-se a BH do Salgado, em que os três aterros previstos passariam a operar no prazo de cinco anos, mantidos os pressupostos assumidos.

SITUAÇÃO HIPOTÉTICA DE IMPLANTAÇÃO DE ATERROS EM HORIZONTES TEMPORAIS



Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)

Lixões

Aterros

Com Licença de Instalação (LI)/ Com Licença Prévia (LP)/Obras Iniciadas - 5 anos

Sem projeto/ Projeto em andamento - 10 anos

Consórcio não formalizado/Aterro no final da vida útil - mais de 10 anos

Regiões

Cariri

Chapada da Ibiapaba

Litoral Leste

Litoral Norte

Litoral Oeste

Maciço de Baturité

Médio Jaguaribe

RMF A

RMF B

Sertão Central

Sertão Centro-Sul

Sertão Norte

Sertão de Crateús

Sertão dos Inhamuns

Fonte: IBGE, 2014 / SEMA, 2016.

Considerando a situação atual da BH do Salgado, identificada como uma das mais críticas na presente análise, este cenário pode ser considerado positivo, notadamente se as metas de desativação de lixões e recuperação ambiental forem cumpridas.

O mesmo, contudo, não se verifica para as BH Alto e Médio Jaguaribe, nas quais os aterros somente começariam a operar em dez anos ou mais. Na BH Baixo Jaguaribe, um aterro seria implantado em cinco anos, enquanto, que o segundo, previsto para a Regional Litoral Leste, seria postergado para um prazo de mais de dez anos.

A situação estabelecida com base nos pressupostos assumidos seria também bastante favorável nas BH Serra de Ibiapaba e Coreaú, abarcadas respectivamente pelas regionais Chapada da Ibiapaba e Litoral Norte, esta última estendendo-se a leste, abarcando também o trecho baixo do Acaraú, nas quais três aterros entrariam em operação no prazo de cinco anos.

No restante das BHs prevaleceria a situação atualmente observada por um prazo ainda de 10 anos ou mais, à exceção de alguns aterros nas Regionais Serão do Norte (nos limites da BH Acaraú, trecho médio), Litoral Oeste (BH Litoral), e regional RMF A (BH Metropolitanas).

Note-se que na BH Metropolitanas (RMF A) dois consórcios ainda não foram formalizados, o que pode determinar um horizonte temporal de longo prazo para a adequada implementação da gestão integrada de RS. Adicionalmente, um consórcio na regional Litoral Leste (BH Baixo Jaguaribe) também não foi ainda formalizado, o que implica que toda a extensa faixa litorânea a leste corra o risco de permanecer sem uma gestão adequada dos RS.

B) Análise das repercussões frente a pressão futura (População e PIB)

O planejamento dos aterros e demais estruturas para a gestão integrada dos RS foi realizada considerando a Projeção da População do Brasil para 1980 - 2050 (Revisão 2000 do IBGE).

Para o presente estudo foram realizadas novas projeções populacionais e de PIB (entre 2017 e 2037), que apontam comportamentos distintos para as diferentes BHs. As taxas de crescimento ou redução de população e PIB por bacia hidrográfica são variáveis, algumas com aumento e outras com redução, conforme apresentado no quadro a seguir e traduzido na Figura 6-67 apresentada no item Resultados da Projeção do PIB para as Bacias Hidrográficas.

Quadro 5-4 – Projeção Populacional e de PIB para as BH do Estado do Ceará, considerando 2037.

Bacia Hidrográfica	População	PIB
Curu	+	+
Litoral	+	+
Coreaú	+	+
Serra de Ibiapaba	+	+
Salgado	+	+
Baixo Jaguaribe	+	+
Metropolitana	+	-
Acaraú	+	-
Banabuiú	+	-
Médio Jaguaribe	-	-
Alto Jaguaribe	-	-
Sertões de Crateús	-	-

*Fonte: elaboração própria. *Legenda: '+' indica aumento; '–' indica redução.*

Verifica-se uma tendência à concentração da população em algumas BH, com ênfase na BH Metropolitanas e, subordinadamente, nas BH do Salgado e Acaraú.

As BH Curu, Litoral e Baixo Jaguaribe aumentam sua participação no crescimento populacional do Ceará no período entre 2017 e 2037.

Adicionalmente, pode-se esperar aumento da participação do PIB do Ceará nas BH Curu, Litoral, Baixo Jaguaribe, Salgado, Serra de Ibiapaba e Coreaú. Destacando-se que a BH Metropolitanas continuará detendo a maior parcela do PIB cearense.

Crescimento populacional e de PIB são indicadores de pressão, implicam em maior poder de consumo e, consequente, maior geração de resíduos.

Estas BHs se inserem nas regionais de gestão de resíduos sólidos Litoral Oeste, Litoral Leste, Maciço do Baturité, RMF A e RMF B, nas quais se observa baixa resolução do equacionamento da gestão, considerando os pressupostos assumidos. De acordo com estes pressupostos, apenas dois aterros (Litoral Oeste e RMF A), de oito planejados, estarão operando em um prazo de cinco anos, sendo que os demais serão implantados em um prazo de dez ou mais anos.

Ao se analisar o restante do Estado, verificam-se regularidades espaciais similares às observadas em relação à implementação da gestão de RS. As BHs Salgado e da Serra de Ibiapaba, ainda que com aumento de PIB e de taxas de urbanização, são também as que apresentam tendência a um melhor equacionamento da implementação da gestão de resíduos sólidos no curto prazo, considerando o que se pressupôs para a análise anterior, ou

seja, de cinco anos. Cabe ressaltar que a BH do Salgado está entre as três BH que concentrarão 2/3 da população cearense em 2037: Metropolitanas, Salgado e Coreaú.

As BHs Médio Jaguaribe, Alto Jaguaribe e Sertões de Crateús, com menor resolução da gestão de RS no curto prazo, são também as que tenderão a apresentar menores taxas de crescimento populacional e de PIB.

Diante dos cenários delineados, é importante que o poder público esteja atento para as regionais Litoral Oeste, Litoral Leste, Maciço do Baturité, RMF A e RMF B (e BH do Salgado). É importante identificar as dificuldades de implementação da gestão de resíduos sólidos nestas regionais e superá-las com brevidade, de maneira a reverter um possível quadro futuro de agravamento dos problemas decorrentes de disposição inadequada dos resíduos, notadamente urbanos, e suas implicações, seja na qualidade das águas, nos riscos à saúde da população e ao meio ambiente e ao patrimônio paisagístico.

5.7. Proteção Ambiental e Ordenamento Territorial

5.7.1. Justificativa

Ordenamento Territorial corresponde ao planejamento da ocupação do território, com aproveitamento das infraestruturas existentes e considerando as potencialidades e os limites dos recursos. É a gestão da interatividade do homem e o espaço natural, não se restringindo, contudo, à gestão do espaço, mas buscando proporcionar um desenvolvimento que preserve o presente e potencie o futuro[23].

Um dos instrumentos de ordenamento territorial é o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) importante para o planejamento estratégico que permite orientar diversos níveis decisórios de políticas convergentes com as diretrizes de desenvolvimento sustentável (como é o caso do ZEE Caatinga e Áreas Úmidas do Ceará).

O ZEE Estado do Ceará foi realizado considerando essas premissas, enquanto instrumento para viabilizar a ocupação racional do espaço e o redirecionamento de suas atividades, compatibilizando a produção econômica com a conservação dos recursos naturais.

O adequado manejo dos recursos naturais e ordenamento das atividades em um dado território, consoante as suas potencialidades e fragilidades, são de crucial importância para a manutenção das funções dos ecossistemas que se traduzem em serviços ambientais, entre os quais a manutenção das características qualitativas e quantitativas das águas das coleções hídricas.

Em que pesem os esforços para este ordenamento e disciplinamento do uso das terras, as práticas de supressão de vegetação e as constantes queimadas figuram entre os vários fatores de pressão sobre os ecossistemas no Estado do Ceará. As dificuldades de controle dessas ações associa-se o precário conhecimento de grande parte dos produtores sobre a legislação afeta a estas questões, as dificuldades burocráticas e os custos relativamente

[23] Disponível em: http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/454/12/16338_1_0_Conceito.pdf

elevados para estes produtores para regularizar as práticas de desmatamento, conforme identificado nos estudos para o ZEE (CEARÁ, 2007).

5.7.2. Abordagem metodológica

Para a análise deste tema foram consultados documentos oficiais relativos ao ordenamento do território cearense, notadamente os relatórios que compõem o ZEE do Bioma Caatinga e Serras Úmidas (FCPC, 2007) e dados oficiais de Área Protegidas na forma de Unidades de Conservação (UC), bem como de Área Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB), apresentados de forma espacializada para evidenciar quais trechos do território cearense estão sob alguma forma de proteção ou proposta de proteção.

Após esta análise da forma de ordenamento territorial, foram analisados os processos de supressão de vegetação e o histórico de ocorrência de focos de calor (indicativos de possíveis queimadas), dois fatores de pressão sobre os ecossistemas terrestres cujos reflexos nos recursos hídricos são inequívocos, uma vez que propiciam a exposição dos solos e, por consequência, processos de erosão e assoreamento.

Para o entendimento da dinâmica de desmatamento foram utilizados o mapeamento do Programa de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite dos anos de 2002 e 2009 (PMDBBS, 2009) como base de dados para a aplicação do método de tendência espacial do desmatamento. A presente análise visou mapear a provável direção das mudanças futuras de desmatamento, bem como a intensidade dessas mudanças.

Já as regiões com alta persistência de focos de queimadas nos últimos cinco anos foram obtidas a partir de dados disponibilizados pelo Banco de Dados de Queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2016).

Finalmente, foram também considerados os dados disponiveis no Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (CEARÁ, 2010).

Busca-se, por meio destas espacializações e análises, identificar setores do Estado do Ceará mais suscetíveis a esses processos, tendo em vista confrontar as soluções propostas e identificar prioridades de ação.

5.7.3. Análise do Fator Crítico

5.7.3.1. Análise Histórica e Atual

O Ordenamento Territorial de Acordo com o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE)

O Ceará apresenta 93% de seu território na região denominada “Polígono das Secas” com clima predominantemente Tropical Quente Semiárido e com baixa pluviosidade (entre 250 e 800 mm anuais). Há duas estações distintas durante o ano: a estação chuvosa (chamada inverno) com três a cinco meses, com chuvas irregulares, torrenciais, locais, de pouca duração, e a época seca (chamada verão), de sete a nove meses, quase sem chuvas.

O início da época de chuvas varia bastante entre as diferentes regiões e oscila também dentro de uma região de um ano para outro (CEARÁ, 2007). Este clima abrange cerca de 68% do Estado, alcançando o território de 98 dos 184 municípios. (MEDEIROS *et al.*, 2012).

Devido à irregularidade anual e interanual das chuvas, o território cearense fica sujeito aos períodos eventuais de secas calamitosas ou de chuvas excepcionais, convertendo-se em problemas sociais e econômicos.

Os recursos hídricos de superfície e de subsuperfície dependem dos condicionantes climáticos já referidos e dos condicionantes morfoestruturais. Nos sertões deprimidos semiáridos com rochas cristalinas, há grande frequência e densidade de rios e riachos com escoamento intermitente sazonal. Nas áreas sedimentares litorâneas e dos planaltos, a escassez de cursos d'água é compensada pela maior potencialidade de recursos hídricos subsuperficiais (CEARÁ, 2007).

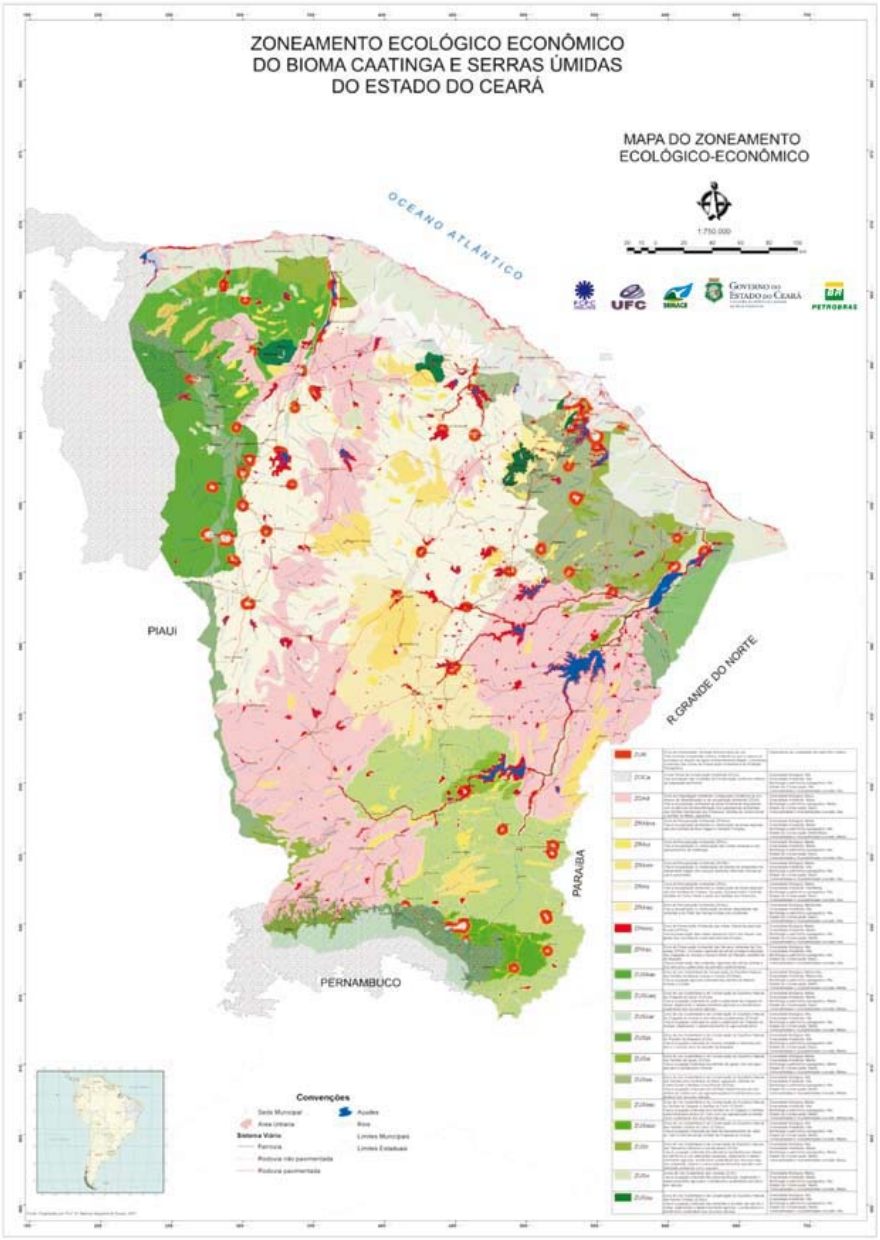
Predominam as formações de caatinga com variados padrões fisionômicos e florísticos. As áreas de exceção ficam circunscritas aos enclaves de matas das serras úmidas e às matas ciliares que revestem as planícies fluviais com solos aluviais (CEARÁ, 2007).

A economia cearense foi extremamente dependente da pecuária extensiva (bovinos, ovinos e caprinos), da agricultura de subsistência (feijão, milho e mandioca) e do extrativismo vegetal (castanha de caju e carnaúba, principalmente), até a década de 1960. As atividades industriais e o terciário até então eram pouco desenvolvidos.

Porém, desde as duas últimas décadas do século passado, ocorreu sua reestruturação produtiva e territorial. O dinamismo econômico e a produção do território cearense podem ser observados, principalmente, pela intensificação do capitalismo no campo, pela instalação de indústrias, e atração de investimentos produtivos, bem como pelo turismo litorâneo e do crescimento das áreas urbanas (CEARÁ, 2007).

Elaborado de acordo com as Diretrizes Metodológicas para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil (BRASIL, 2003), o ZEE resultou em 21 zonas ecológico-econômicas, criando um modelo territorial que distribui as atividades em função das limitações, vulnerabilidades e fragilidades naturais, bem como dos riscos e potencialidades de uso, sempre considerando a sustentabilidade. As zonas estão enquadradas nos seguintes tipos descritos a seguir:

Figura 5-39- Zoneamento Ecológico Econômico do Bioma Caatingas e Serras Úmidas do Estado do Ceará.

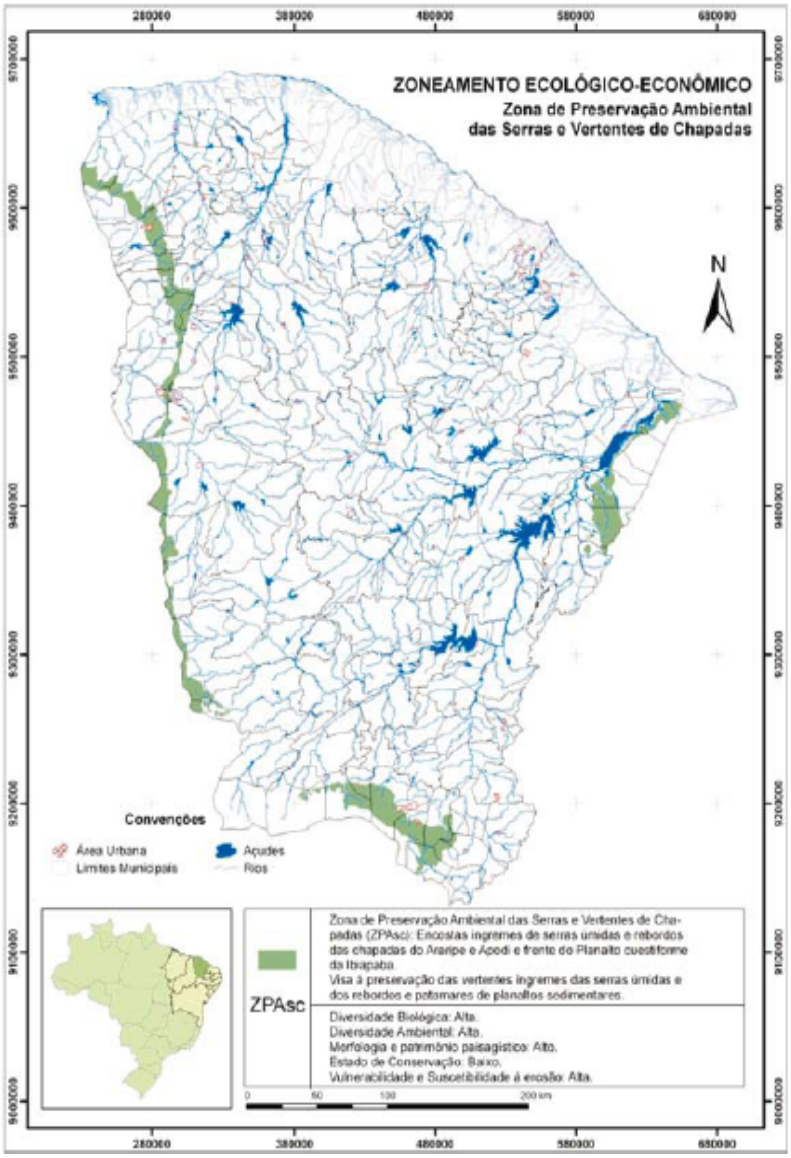


Fonte: Ceará, 2007

Zona de Preservação Ambiental visa à preservação dos sistemas ambientais, em especial dos ambientes naturais associados a cursos d'água e suas planícies, encostas e rebordos de serras e chapadas, de maneira a garantir a manutenção das funções ecológicas que se traduzem entre outras, na manutenção dos recursos hídricos.

Presente em encostas íngremes de serras e rebordos das Chapadas do Araripe que circunscrevem trechos das cabeceiras das bacias do Alto Jaguaribe e do Salgado, e no limite cuestiforme de Ibiapaba, na franja oeste do Estado do Ceará, nos divisores das bacias hidrográficas Sertões de Crateús, no divisor de Ibiapaba e Acaraú e Coreaú. Em menor escala, ocorre ainda a leste, na bacia hidrográfica Baixo Jaguaribe, na Chapada do Apodi.

Figura 5-40 - Zonas de Preservação Ambiental das Serras e vertentes de Chapadas (ZEE).



Fonte: Ceará, 2007.

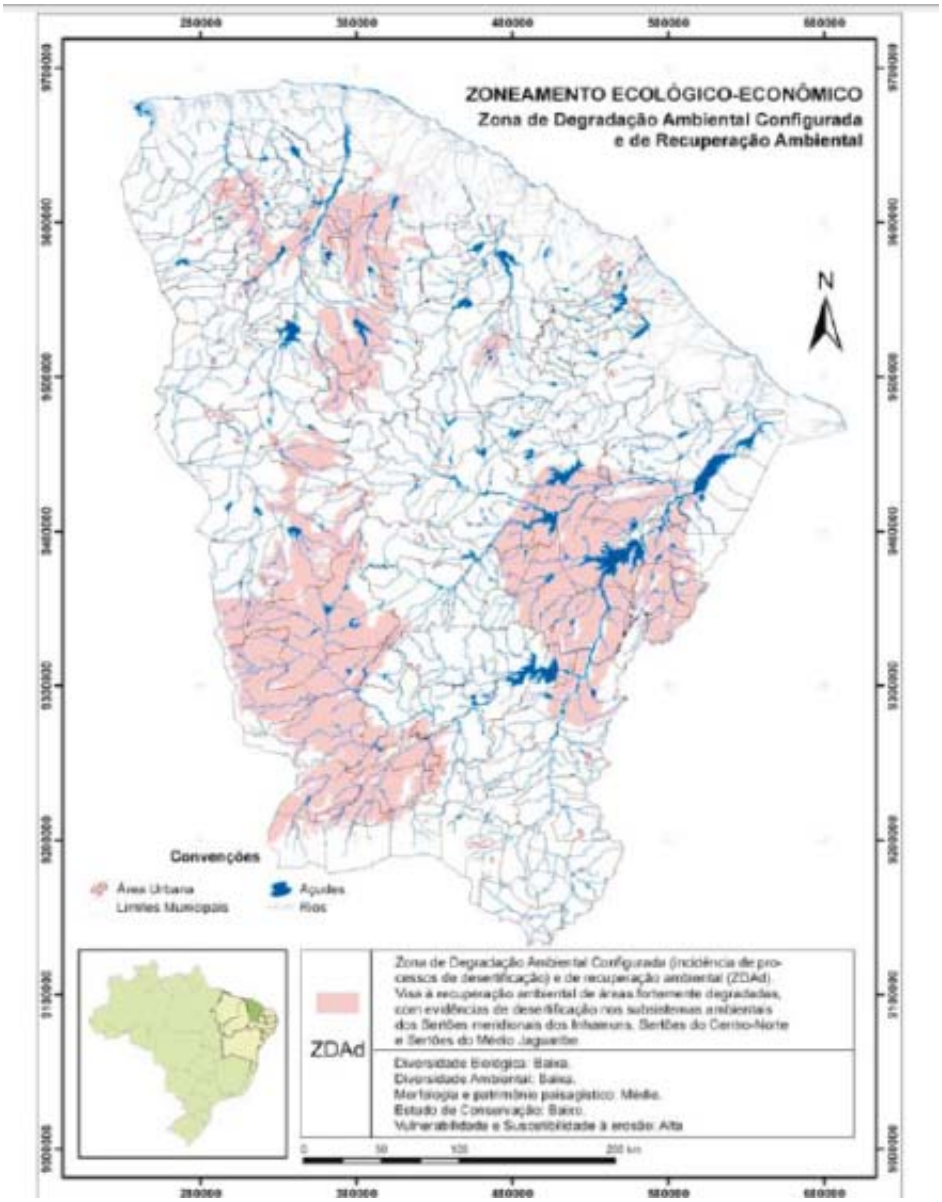
Zona de Proteção Paisagística e cultural, de pequena expressão espacial na escala do zoneamento, objetiva preservar remanescentes de vegetação e elementos significativos das paisagens serranas e sertanejas.

Zona de Recuperação Ambiental apresenta áreas em estado de degradação moderada a forte, requerendo a adoção de medidas capazes de levá-las a recuperar suas condições de equilíbrio. Associa-se, entre outros, a inselbergs e a maciços residuais interiores (serras secas e úmidas), dispersos nas várias bacias hidrográficas, de modo geral com pequenas extensões territoriais, considerando a escala dos mapeamentos do ZEE.

Zona de Degradação Ambiental Configurada e de Recuperação Ambiental abarca áreas degradadas, importando na recuperação ou restauração do ambiente e da capacidade produtiva dos recursos naturais. Refere-se a expressivas áreas de desertificação nos Sertões

Meridionais dos Inhamuns, na bacia hidrográfica do Alto Jaguaribe e em parte das cabeceiras da bacia hidrográfica Sertões do Crateús Sertão de Cratéus; em grande parte dos térreos drenados rios pelo Médio Jaguaribe, e; nos Sertões do Centro-Norte, que inclui parcelas das bacias do Acaraú, Coreaú e parcialmente da bacia denominada Litoral, conforme figura a seguir.

Figura 5-41 - Zonas de Degradação Ambiental Configurada e de Recuperação Ambiental do Estado do Ceará (ZEE).



Fonte: Ceará, 2007.

Zonas de Uso Sustentável abrange áreas onde as atividades humanas devem se desenvolver com o devido controle, e que têm ambientes em diversos estádios de antropização. Entre os tipos de usos permitidos, destacam-se:

agrossilvopastoril - destinado à produção limitada e controlada, visando à subsistência das comunidades e à compatibilização do aproveitamento econômico com a conservação do meio ambiente;

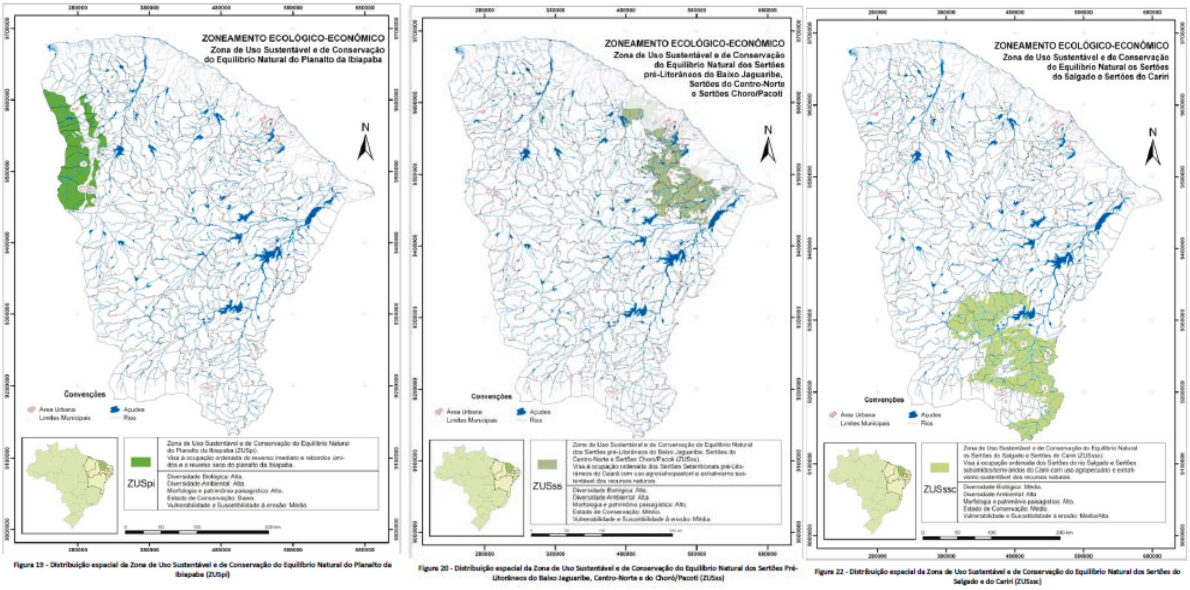
extrativista - abrange áreas destinadas à exploração de variados recursos naturais;

usos tradicionais por populações locais - áreas destinadas à prática de atividades tradicionais por parte da população residente;

uso industrial - áreas propícias à instalação de indústrias de portes variados. O objetivo fundamental do manejo é adequar os tipos de uso à capacidade de suporte do(s) sistema(s) ambiental(is), de modo a não gerar impactos negativos, nem comprometer a capacidade produtiva dos recursos naturais.

Esta Zona foi proposta em vários setores do Estado do Ceará, de forma dispersa e pontual, porém destacam-se pela extensão as regiões dos rebordos úmidos e dos reversos secos delimitadas pela bacia hidrográfica denominada Serra da Ibiapaba, a oeste do Ceará; os Sertões Setentrionais Pré-litorâneos das bacias Metropolitanas e ao sudoeste, os Sertões do Salgado e do Cariri, parte da bacia do Salgado e do Alto Jaguaribe.

Figura 5-42 – Zonas de uso sustentável com maiores extensões territoriais (ZEE).



FONTE: Ceará, 2007.

Zonas de Urbanização abrange diversos tipos de uso de natureza industrial, residencial e de uso comercial básico. O objetivo de gestão é controlar a expansão urbana em zonas ambientalmente frágeis e vulneráveis ao uso e ocupação, a exemplo das Zonas de Preservação Ambiental e de Proteção Paisagística.

Em síntese, pode-se considerar as bacias Ibiapaba, Metropolitanas, Salgado e Alto Jaguaribe como preferencialmente de uso sustentável, sendo esta última também incluída em zonas de recuperação juntamente com as bacias Médio Jaguaribe, Sertão do Crateús, Acaraú e Coreaú. Já as encostas íngremes de serras e rebordos das Chapadas do Araripe e de Ibiapaba, Chapada do Apodi estão inseridas em zonas de preservação.

A Dinâmica do Desmatamento

A cobertura vegetal no Estado do Ceará pode ser dividida em onze tipos de vegetação, de acordo com Medeiros *et al.* (2012), sendo o tipo com maior representatividade a vegetação xerófila das caatingas que, neste Estado, reveste os aplainamentos sertanejos, os serrotes, as serras secas e vertentes ocidentais das serras úmidas. A distribuição espacial desta vegetação muito tem contribuído para retratar os níveis de semiaridez no contexto nordestino. No Ceará, a caatinga abrange 93% da área do Estado.

Estudos de inventário florestal realizados no âmbito do ZEE (CEARÁ, 2007) apontam vegetação com maiores médias volumétricas de madeira na região do Cariri, com destaque para os municípios de Acopiara, na bacia Alto Jaguaribe e Mombaça, na porção alta da bacia do Banabuiú. Este resultado indica uma vegetação de maior porte em relação à vegetação das demais regiões, o que se deve aos solos mais profundos, predominantes nesta área do Estado do Ceará. Esta é também uma das principais regiões produtoras de estaca de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*) do Estado.

Com relação às regiões com maior consumo de lenha, o estudo realizado aponta as microrregiões de Fortaleza e do Baixo Jaguaribe. Nesta, destaca-se o polo ceramista de Russas, com aproximadamente 96 empresas em atividade no Município em 2013 (DNPM, 2014, citado por LUCENA, 2014), enquanto, dados do SINDCERAMICA apontavam cerca de 200 cerâmicas no início dos anos 2000 (CEARÁ, 2007). Contudo, mesmo com a redução desta atividade e com o avanço da fiscalização ambiental, ainda se utiliza, em grande medida, lenha proveniente de vegetação nativa, muitas vezes sem certificação ambiental, o que contribui para a ampliação do desmatamento da caatinga (LUCENA, 2014).

Levantamentos pretéritos da cobertura florestal do Estado do Ceará (RADAMBRASIL, 1981; PNUD/FAO/IBAMA,1992) constataram uma diminuição da cobertura vegetal em 29,3% neste período de onze anos (1981 a 1992), o que equivale a uma redução de 2,7% ao ano da cobertura vegetal. Já estudos mais recentes indicam que são desmatadas anualmente uma área equivalente a 253.581,23 ha na região da caatinga (IFN-CE, 2014).

Novamente, uma das regiões com maiores índices de áreas desmatadas é o Baixo Jaguaribe, considerada uma das maiores consumidoras de lenha devido ao Polo Ceramista de Russas.

Destacam-se ainda os municípios de Penaforte, Abaiara e Jati, que fazem parte da bacia hidrográfica do Salgado, contribuinte do Jaguaribe, também região com solos profundos e férteis, onde a agricultura é mais intensiva e onde estão as maiores médias de áreas desprovidas de vegetação da região semiárida do Estado (FCPC, 2007; IFN-CE, 2014).

Cita-se ainda a região de Canindé e Itatira, na bacia hidrográfica do Acaraú e Banabuiú, respectivamente, onde estão concentradas as maiores áreas de extração de lenha e carvão vegetal que abastecem grande parte da Região Metropolitana de Fortaleza.

Cita-se também, entre os resultados do Inventário Florestal, a microrregião de Crateús, abrangendo municípios das bacias do Acaraú, Banabuiú e Sertão de Crateús; nos Sertões dos Inhamuns, os municípios mais desmatados são Aiuaba, Parambu e Tauá. Nesta região foi encontrada uma grande concentração de espécies ameaçadas de extinção, como aroeira e baraúna, portanto, merece atenção especial por parte dos órgãos ambientais.

Ao se analisar a figura com o histórico recente de desmatamento, abrangendo o periodo de 2002 a 2009, elaborado para este estudo, nota-se que as grandes áreas desmatadas já estavam presentes em 2002, destacando-se a faixa litorânea, nas bacias hidrográficas Coreaú, Litoral, Curu e Metropolitana, esta última incluindo o seu interior também, assim como a bacia do Baixo Jaguaribe.

Nota-se também extensas áreas desmatadas nas bacias do Alto Jaguaribe, Salgado, Sertões do Crateús e Banabuiú, além de setores associados à BH Serra de Ibiapaba, esta última, incluida em Zona de Uso Sustentável no ZEE (Figura 5-39).

Por outro lado, ressalta-se a bacia do Médio Jaguaribe, com menores índices de desmatamento, o que se relaciona, de acordo com o ZEE (FCPC, 2007), com a presença do açude Castanhão e de ações associadas à preservação de seu entorno. Contudo, verifica-se aumento significativo de desmatamento em anos recentes, conforme apresentado a seguir.

Na Tabela a seguir encontram-se os quantitativos de áreas desmatadas por bacia hidrográfica até 2002 e até 2009, como indicador (mesmo que não atual) das bacias hidrográficas com maior intensidade de desmatamento.

Tabela 5-15 – Áreas de supressão de vegetação no Estado do Ceará até 2002 e até 2009, total de supressão e percentuais por bacia hidrográfica.

Bacia Hidrográfica	Área (Km²) 2002	Área (Km²) 2009	Total (Km²)	% de aumento em 2009
1 - Bacia Hidrográfica Metropolitanas	5.487,68	380,42	5.868,09	6,9
2 - Bacia Hidrográfica do Curu	2.404,20	212,56	2.616,77	8,8
3 - Bacia Hidrográfica do Litoral	3.406,00	70,85	3.476,85	2,1
4 - Bacia Hidrográfica do Coreaú	2.792,94	523,45	3.316,40	18,7
5 - Bacia Hidrográfica do Acaraú	4.152,30	680,57	4.832,88	16,4
6 - Bacia Hidrográfica da Serra da Ibiapaba	1.891,18	55,30	1.946,48	2,9
7 - Bacia Hidrográfica dos Sertões de Crateús	3.400,89	386,02	3.786,91	11,4
8 - Sub Bacia Hidrográfica do Banabuiú	7.246,91	823,37	8.070,29	11,4
9 - Sub Bacia Hidrográfica do Baixo jaguaribe	2.712,75	295,89	3.008,64	10,9
10 - Sub Bacia Hidrográfica do Médio Jaguaribe	3.309,51	501,03	3.810,54	15,1
11 - Sub Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe	10.822,49	1.375,79	12.198,28	12,7
12 - Sub Bacia Hidrográfica do Salgado	6.513,12	848,07	7.361,19	13,0

Fonte: Elaboração própria.

Desmatamentos mais recentes podem ser observados em todo o território do Estado, ocorrendo nas bordas das áreas já antropizadas, evidenciando um processo gradual de expansão de supressão de vegetação. Os dados apontam muitas e pequenas áreas de supressão que gradativamente coalescem ampliando as regiões desprovidas de vegetação natural.

São fatores determinantes deste processo o uso da vegetação de caatinga para produção de lenha e a gradual expansão de atividades agropecuárias de modo geral com baixa tecnificação, o que exige expansão sucessiva de áreas. Grandes concentrações destes desmatamentos são observados nos territórios das bacias do Salgado e Alto Jaguaribe assim como na bacia do Banabuiú, principalmente, no município de Pedra Branca, e na bacia Sertão de Crateús. Áreas significativas de supressão são observadas ainda nas bacias Metropolitanas e Coreaú, no sentido interior.

Predominam desmatamentos em muitas áreas pequenas, em um padrão difuso de supressão de vegetação que gradualmente coalesce, resultando em significativas áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa.

Algumas regiões, contudo, apresentam um padrão distinto, com desmatamentos em extensões significativas. Destaca-se o município de Jaguaribe, na bacia do Médio Jaguaribe, onde estão presentes extensas áreas de desmatamento recente, principalmente junto ao remanso do açude Castanhão destinado a irrigação, transposição, abastecimento, usos múltiplos (DNOCS, 2016)[24].

Extensas áreas de desmatamento recente são observadas também na bacia do Baixo Jaguaribe, onde fica o perímetro de irrigação Jaguaribe Apodi.

Apesar deste processo, tem-se uma cobertura vegetal acima dos limites legais, considerando o previsto na Lei 12.651/2012, de 20% de reserva legal por propriedade para a região Nordeste, o que corresponderia a, no mínimo, 20% de cobertura vegetal nas BHs. Conforme se observa na Tabela a seguir, as BHs com menores percentuais de cobertura vegetal são Salgado e Serra de Ibiapaba, respectivamente, com 45,3% e 46,8%.

Embora este cenário pareça positivo, deve-se levar em consideração as pressões existentes, notadamente no que se refere ao pisoteio e pastejo de animais domésticos, como caprinos e bovinos, o que determina o raleamento gradual da vegetação e seu empobrecimento, com favorecimento de algumas espécies não palatáveis para estes animais, afora o pisoteio da regeneração e do estrato herbáceo.

Estas pressões, somadas ao corte de vegetação para lenha e ao corte seletivo de madeiras, bem como às frequentes queimadas, determinam a gradual redução da diversidade e da qualidade destas formações. A expansão de clareiras, caminhos e trilhas favorecem processos erosivos e carreamento de sedimentos aos corpos d´água nos periodos de chuva, bem como constantes perdas de nutrientes dos solos que também propiciam o empobrecimento da vegetação.

[24] Disponível em: http://www.dnocs.gov.br/barragens/castanhao/castanhao.html

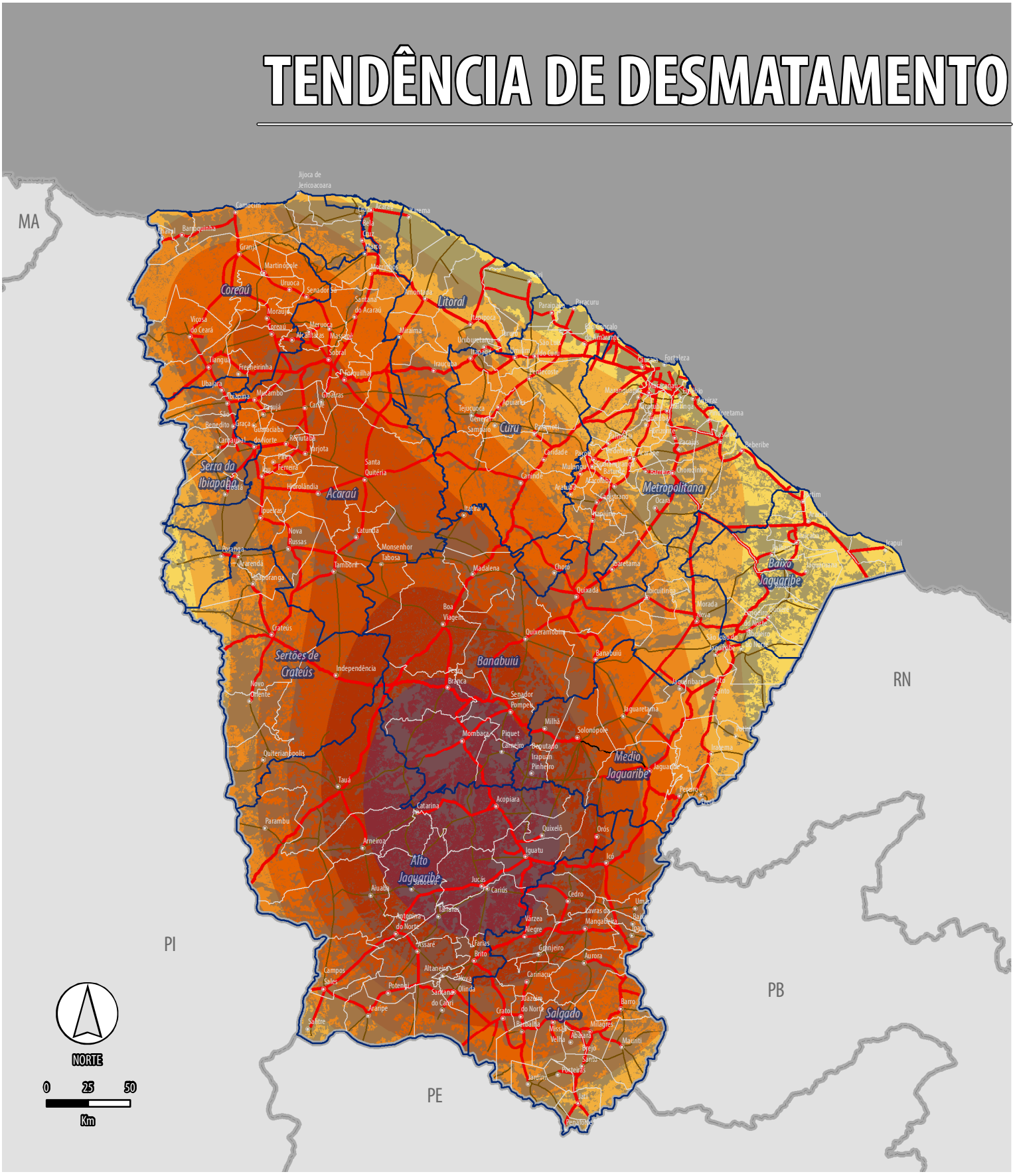
Quadro 5-5 – Quadro de cobertura vegetal por bacia hidrográfica (2009).

Bacia Hidrográfica	Área (km²)	Vegetação	
		(km²)	%
Alto Jaguaribe	25.242,69	13.030,26	51,6
Acaraú	14.441,64	11.237,16	77,8
Baixo Jaguaribe	7.112,42	3.820,54	53,7
Coreaú	10.620,03	7.610,10	71,7
Curu	8.608,96	6.487,33	75,4
Litoral	8.592,75	4.683,19	54,5
Médio Jaguaribe	10.352,37	7.155,90	69,1
Metropolitanas	15.004,65	7.755,95	51,7
Salgado	12.718,70	5.755,67	45,3
Banabuiú	19.647,36	11.898,46	60,6
Serra da Ibiapaba	6.065,12	2.840,39	46,8
Sertões de Crateús	10.435,90	6.603,82	63,3

Fonte: Elaboração própria.

Já a Figura de Tendências de Desmatamento, elaborado com base no histórico de desmatamento, permite visualizar as áreas onde se pode esperar maior intensificação deste processo, mantidas as condições atuais (leia-se 2009, dado mais recente disponível). Esta corresponde à porção central da bacia do Alto Jaguaribe, irradiando para as bacias limítrofes: Salgado, Médio Jaguaribe, trecho alto do Banabuiú, e dirigindo-se a noroeste, para as bacias do Acaraú e Coreaú.

TENDÊNCIA DE DESMATAMENTO



Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)

Áreas Desmatadas

Via pavimentada

Via em pavimentação

Via não pavimentada

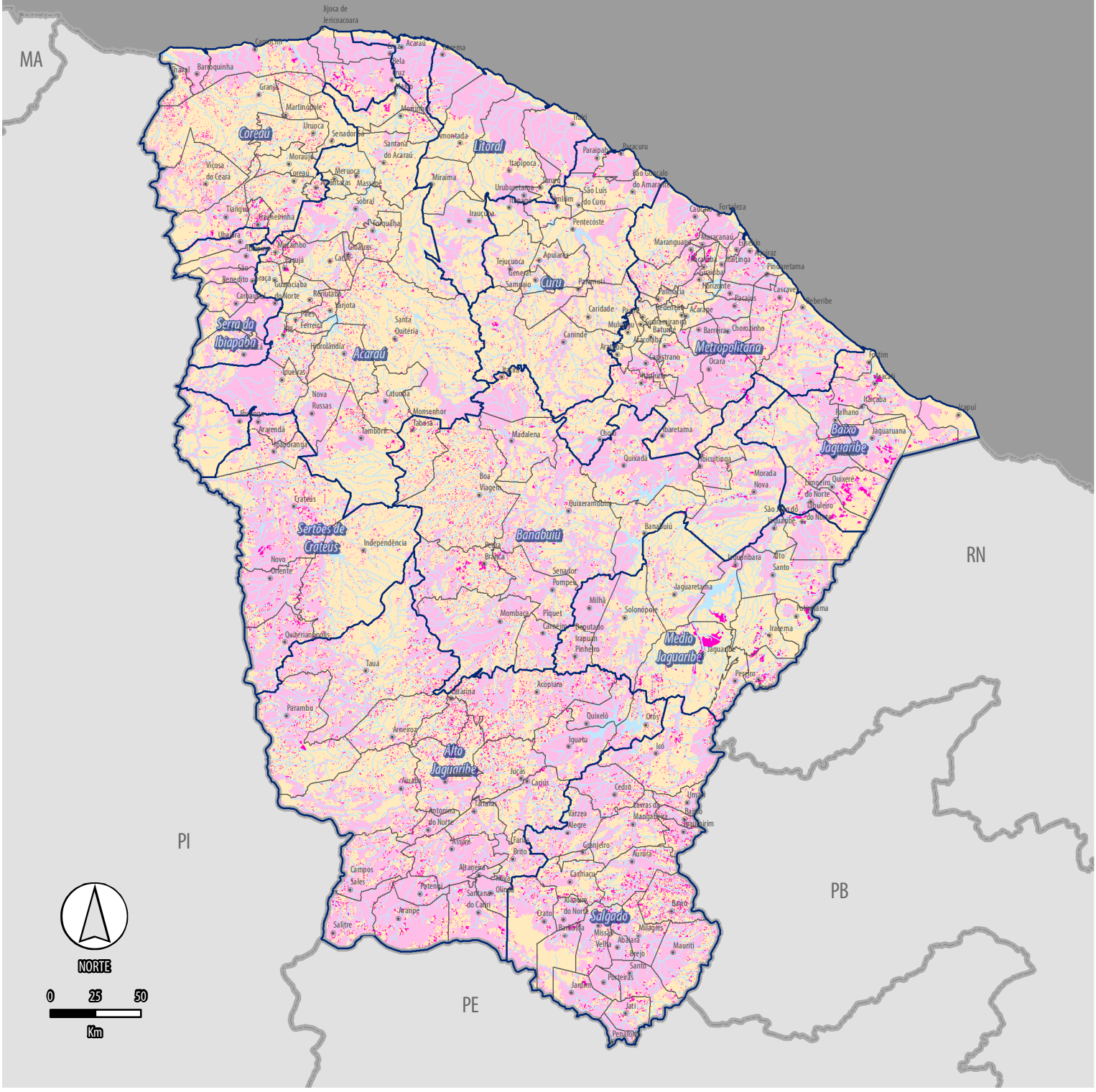
Via com pav. desconhecido

Tendência de Desmatamento

Menor — Maior

Fonte: COGERH, 2016 / IBGE, 2014 / PMDBBS, 2009.

HISTÓRICO DE DESMATAMENTO (2002 - 2009)



Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)

Desmatamento até 2002

Incremento 2002-2009

Fonte: COGERH, 2016 / IBGE, 2014 / PMDBBS, 2009.

Queimadas

O segundo semestre do ano é a época de maior incidência de queimadas e incêndios em vegetação nativa do Estado do Ceará, incidindo principalmente nos meses de outubro, novembro e dezembro, devido às condições de baixa umidade do solo e do ar, à vegetação seca e a alta temperatura do solo e do ar. Outro fator importante refere-se ao uso intensivo das queimadas na preparação das terras para os cultivos agrícolas.

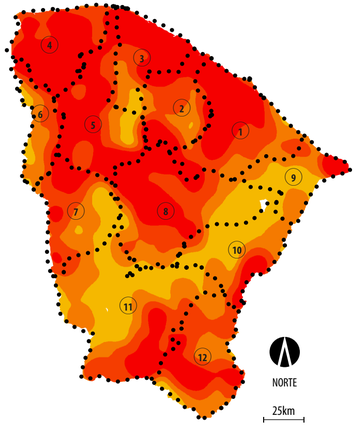
Em função deste problema, foi criado o Programa PREVINA[25], em 2004, tendo como objetivo a gestão sustentável do meio ambiente estadual, principalmente, no que diz respeito à sua área agricultável com relação à utilização de queimadas antes do cultivo da terra e a ocorrência de incêndios florestais.

O PREVINA é constituído de um Comitê Estadual cuja coordenação é feita pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA), de uma Secretaria Executiva exercida pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, de um Comitê Gestor composto por vários membros, e de uma Sala de Situação, na FUNCEME, responsável pelo monitoramento, por satélites meteorológicos, de focos de calor no território cearense, que podem representar possíveis queimadas ou incêndios florestais, e das condições meteorológicas à superfície que facilitam a ocorrência e a propagação do fogo na vegetação. O PREVINA conta, ainda, com a ajuda de importantes parceiros tais como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA) e os Bombeiros, dentre outros.

Na figura a seguir, apresenta-se o histórico de focos de calor, indicativo de possíveis queimadas, abrangendo um período de cinco anos, entre 2010 e 2015, evidenciando-se elevada densidade de focos de calor em quase todo o território, mais intensa em 2014 e voltando a crescer em 2015. Note-se que uma faixa transversal abrangendo aproximadamente o Alto, Médio e Baixo Jaguaribe apresenta menor incidência desses focos.

[25] Disponível em: http://map.funceme.br/previna/relatorios/sobre-o-previna-info.php

2010

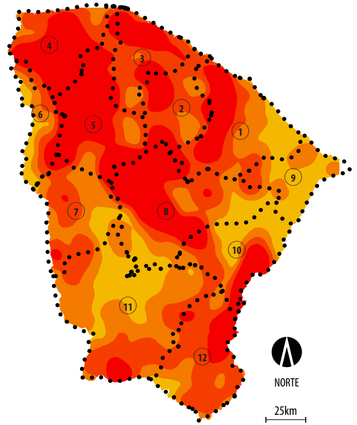


3738 FOCOS DE CALOR

DENSIDADE

MENOR MAIOR

2011

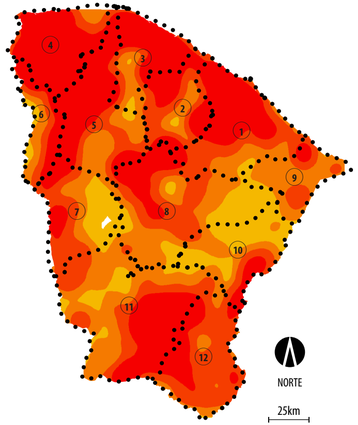


3773 FOCOS DE CALOR

DENSIDADE

MENOR MAIOR

2012

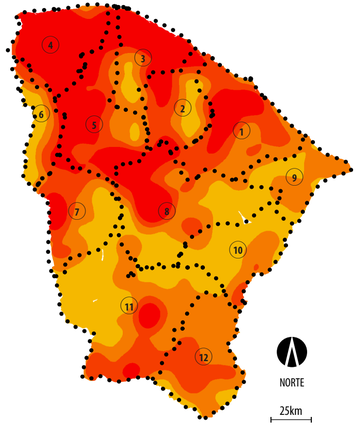


4040 FOCOS DE CALOR

DENSIDADE

MENOR MAIOR

2013

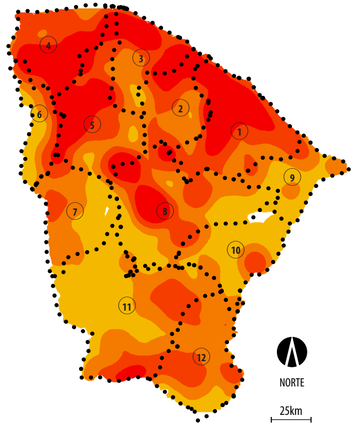


2898 FOCOS DE CALOR

DENSIDADE

MENOR MAIOR

2014

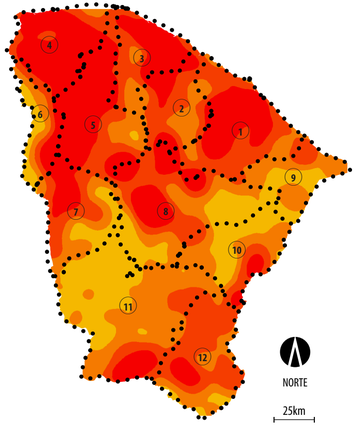


2512 FOCOS DE CALOR

DENSIDADE

MENOR MAIOR

2015



3420 FOCOS DE CALOR

DENSIDADE

MENOR MAIOR

BACIAS HIDROGRÁFICAS

1 METROPOLITANA
2 CURU
3 LITORAL
4 COREAÚ
5 ACARAÚ
6 SERRA DA IBIAPABA
7 SERTÕES DE CRATEÚS
8 BANABUIÚ
9 BAIXO JAGUARIBE
10 MEDIO JAGUARIBE
11 ALTO JAGUARIBE
12 SALGADO

FONTE: INPE, 2016

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

Focos de Desertificação

Os fatores que mais contribuem para a propensão à desertificação no Estado do Ceará são relacionados aos aspectos naturais. No entanto, as características econômicas e sociais dos municípios cearenses contribuem para elevar os riscos de desertificação.

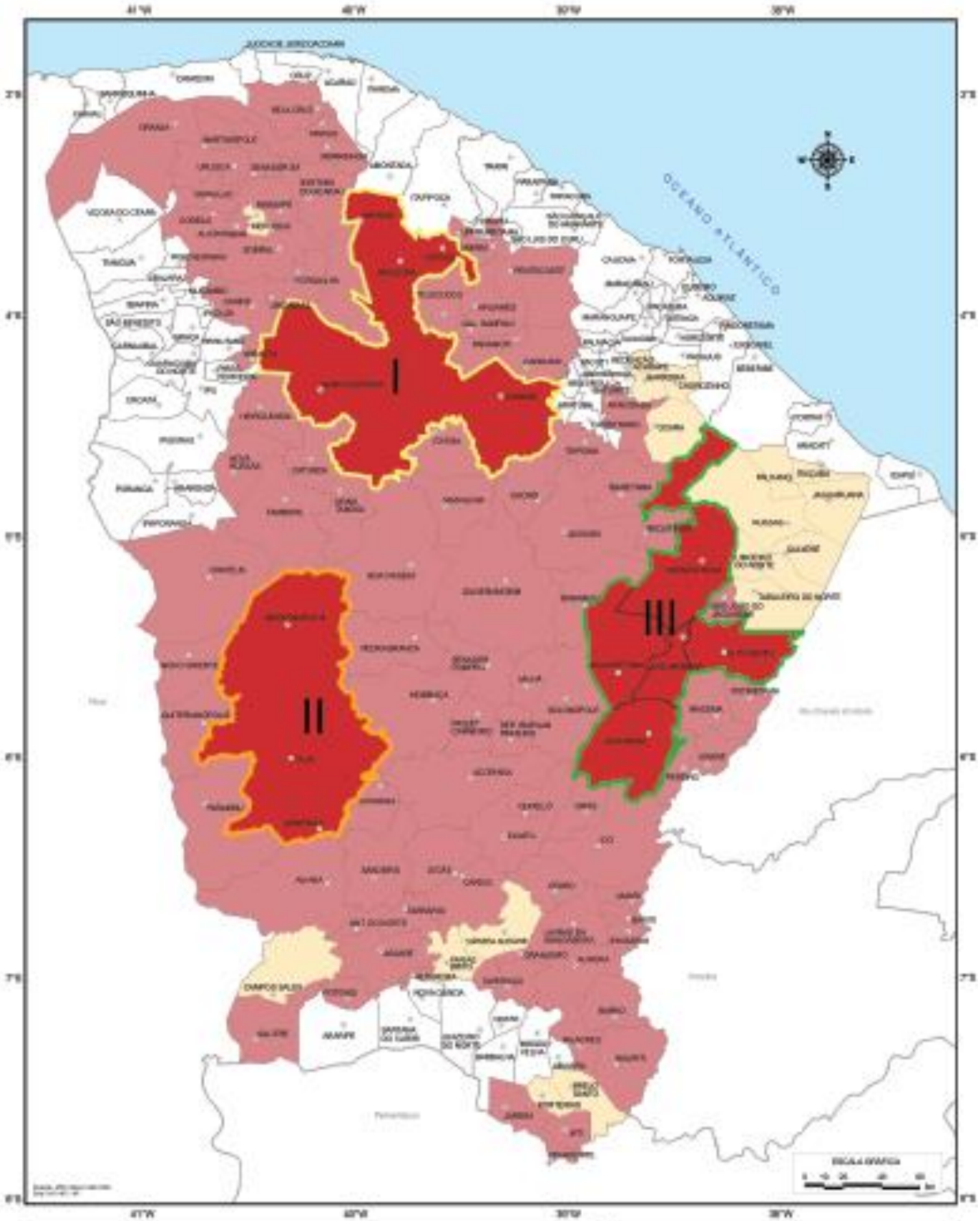
Este fato é potencialmente preocupante se forem consideradas as projeções publicadas no estudo Mudanças Climáticas, Migrações e Saúde: Cenários para o Nordeste Brasileiro, 2000-2050. Segundo a pesquisa, as desigualdades econômicas e sociais irão se acentuar em consequência das mudanças climáticas. No Ceará, um cenário pessimista aponta para impactos negativos na maioria dos indicadores econômicos e sociais. Foi prevista uma queda de 79,6% na quantidade de terras favoráveis à pecuária e à lavoura (especialmente de subsistência), o que, por sua vez, inibirá o crescimento do PIB em 16,4%, diminuirá a renda “per capita”, elevará as taxas de migração, diminuirá a qualidade de vida (CEARÁ, 2010).

Embora ocorram variações entre as áreas suscetíveis à desertificação no Ceará, é perceptível que fatores econômicos e sociais propiciam aumento da vulnerabilidade dos municípios inseridos nas regiões de maior suscetibilidade, destacando-se elevado grau de pobreza da população, atividades predatórias como extração irracional de lenha, inadequação de sistemas de produção agrícola, manejo inadequado na criação de ovinos e caprinos, baixos níveis de tecnificação (CEARÁ, 2010).

Os Sertões abrigam as áreas mais susceptíveis à desertificação (ASDs) do Estado do Ceará notadamentre nos Sertões dos Inhamuns, Sertões de Irauçuba, e Centro-Norte e nos Sertões do Médio Jaguaribe, em correspondencia aproximadamente às BHs Alto Jaguaribe, Sertão de Crateús e Acaraú, bem como Médio Jaguaribe, como evidenciado a seguir.

ESTADO DO CEARÁ

MUNICÍPIOS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO



Níveis de Ocorrência

Núcleos Configurados

- I - ASD Irauçuba/Centro Norte
- II - ASD Inhamuns
- III - ASD Jaguaribe

- Muito Grave/Grave
- Moderado
- Baixa Susceptibilidade

Fonte:

- Delimitação e Regionalização do Semi-Árido Nordestino, 1982;
- Áreas Degradadas Susceptíveis à Desertificação, 1994;
- Redimensionamento do Semi-Árido Nordestino, 2005;
- Estado do Ceará: Compartimentação Geoambiental, 2004;
- Interpretação de Imagens ETM+ Landsat 7;
- Trabalhos de campo.

Organização:

Marcos José Nogueira de Souza

Apresentam baixa suscetibilidade apenas os trechos situados no extremo sul do Estado do Ceará, na BH Alto Jaguaribe, no limite com a BH Salgado (Chapada do Araripe), a oeste/noroeste, em correspondencia à BH Serra do Ibiapaba e, naqueles municípios localizados na faixa litorânea do Ceará.

Ao se analisar a suscetibilidade à desertificação confrontada com a tendência de desmatamento e os focos de calor, verifica-se que as maiores pressões apenas tangenciam as ASDs mais críticas. Estas, por sua vez, estão em parte abarcadas na Zona de Degradação e de Recuperação delineada no ZEE (CEARÁ, 2007).

Este aspecto é positivo, uma vez que aponta menores pressões em regiões de alta fragilidade. Por um lado, evidencia tendências de fortes pressões em termos de desmatamentos e queimadas nas demais áreas, também suscetíveis à desertificação, podendo comprometê-las no médio e longo prazo, resultando em expansão das áreas de maior criticidade frente a este fenômeno.

Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação

Conforme apresentado no ZEE da Caatinga e Serras Úmidas, há duas unidades de conservação federais para proteção de ecossistemas do semiárido cearense, a saber, Estação Ecológica (EE) de Aiuaba, na região dos Inhamuns, bacia do Alto Jaguaribe; o Parque Nacional de Ubajara, na Serra da Ibiapaba; e, a Estação Ecológica (EE) do Açude Castanhão, na bacia do Médio Jaguaribe, categorias de unidades de conservação de proteção integral (UCPI).

Ainda no plano federal, trechos de serras úmidas encontram-se sob proteção legal na forma de unidades de conservação de uso sustentável (UCUS). São elas:

a) Floresta Nacional do Araripe, situada na Chapada do Araripe, bacia do Salgado;

b) Área de Proteção Ambiental da Serra da Ibiapaba, localizada na Biorregião do Complexo da Ibiapaba e abrangendo, no Estado do Ceará, parte das bacias Serra de Ibiapaba e Coreaú;

c) Área de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe situada na Biorregião do Complexo do Araripe, e que abrange parcelas dos territórios de bacias do Alto Jaguaribe e Salgado;

d) Floresta Nacional de Sobral, no Município do mesmo nome, na bacia do Acaraú, tendo como ecossistema específico o verificado na bacia hidrográfica do açude Aires de Souza.

Acerca das unidades de conservação instituídas pelo próprio Estado do Ceará no bioma caatinga, cita-se o Monumento Natural dos Monólitos de Quixadá, criado pelo Decreto Estadual nº 26.805/2002, no Município de Quixadá.

Quanto às unidades de conservação estaduais que protegem ecossistemas de serras úmidas, tem-se:

a) Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité, abrangendo os Municípios de Aratuba, Baturité, Capistrano, Guaramiranga, Mulungu, Pacoti, Palmácia e Redenção;

b) Área de Proteção Ambiental da Serra da Aratanha, instituída pelo Decreto Estadual nº 24.959/98, abarcando áreas de Maranguape, Pacatuba e Guaiúba, nas bacias Metropolitanas e;

c) Área de Proteção Ambiental da Bica do Ipu, no Município homônimo, na bacia do Acaraú.

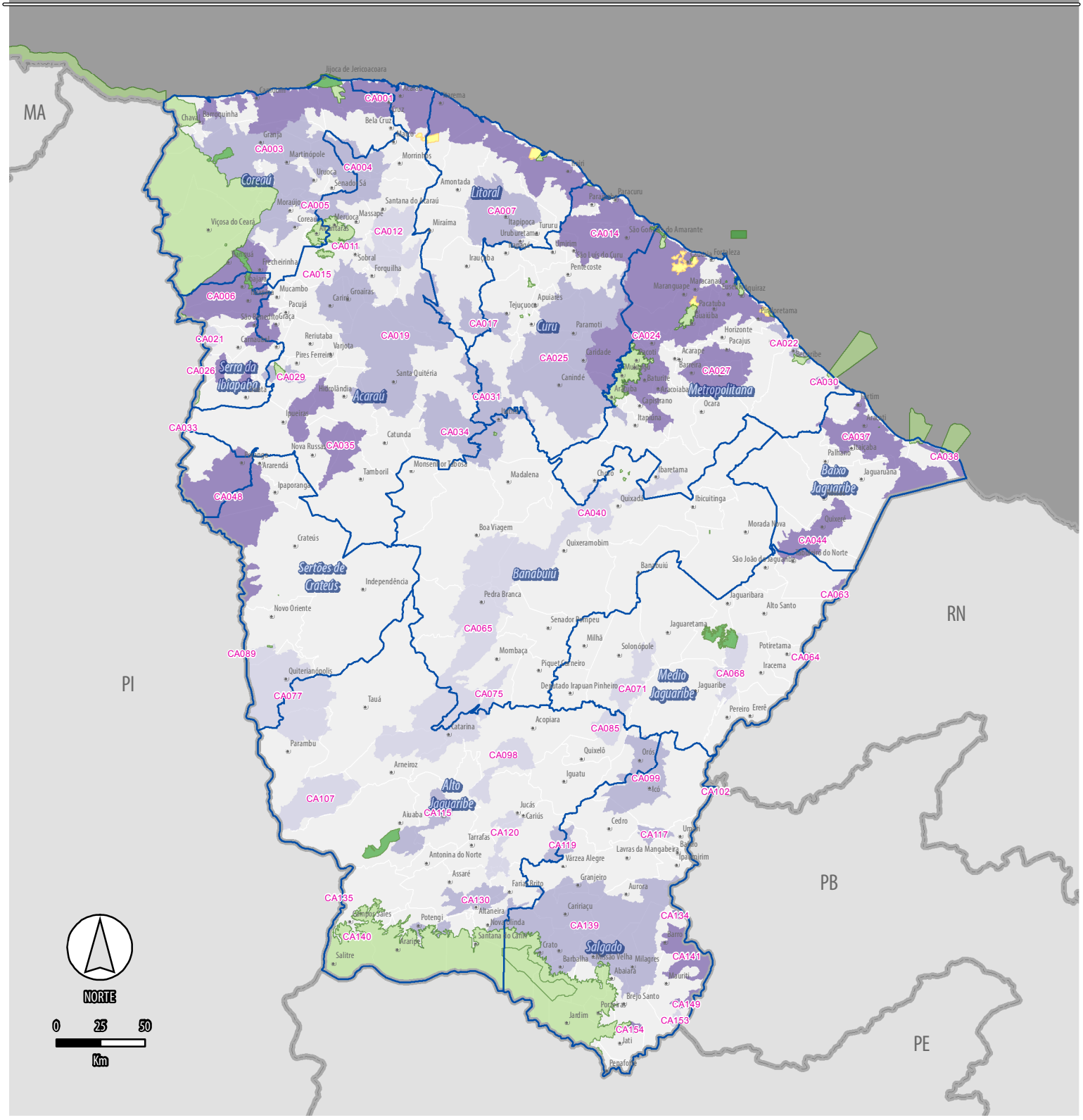
À parte destas áreas sob proteção, algumas de grandes extensões e sob orientação de manejo sustentável, as Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB) abrangem grandes áreas do Estado do Ceará, conforme se evidencia na figura a seguir.

Um total de 56 APCB estão delineadas para o Estado do Ceará, abrangendo cerca de 61.000 km2 de área, ou cerca de 40% de seu território, o que dá uma medida da urgência em se desenvolver ações conservacionistas em escala de paisagem.

As APCB situadas na faixa litorânea das BHs do Coreaú, Acaraú e Curú são consideradas de prioridade extremamente alta, assim como as situadas nas Chapadas a oeste, sul e a leste na BH Serra de Ibiapaba, Salgado, Médio Jaguaribe, no limite leste do Estado do Ceará. Finalmente, ressalta-se a faixa litorânea e a região de Fortaleza, sob grande pressão antrópica e onde remanescem trechos da vegetação original de transição do litoral para o semiárido, bem como as pressões dos centros urbanos litorâneos e de população turista flutuante nos períodos de alta estação e férias escolares.

De muito alta importância são ainda assinalados extensos trechos nas bacias do Banabuiú, Acaraú e Coreaú.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, TERRAS ÍNDIGENAS E ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE



Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)

Terra indígena

Unidades de Conservação

Proteção integral

Uso sustentável

Prioridade de Conservação

Alta

Muito Alta

Extremamente Alta

Fonte: COGERH, 2016 / FUNAI, 2016 / IBGE, 2014 / MMA, 2016.

Aspectos Relevantes

Em que pesem os esforços para a proteção de ecossistemas e ordenamento das atividades antrópicas, evidencia-se tendência à manutenção ou mesmo expansão de práticas de desmatamentos e queimadas, presentes de forma difusa em praticamente todo o território do estado cearense, propiciando exposição de solos e carreamento de material particulado e nutrientes para cursos d´água por ocasião de chuvas ocasionais intensas que caracterizam esta região.

Associa-se a isso a suscetibilidade de algumas regiões à desertificação, caso de trechos das bacias hidrográficas do Acaraú, Alto e Médio Jaguaribe e Serão de Crateús.

Especial atenção deve ser dada às regiões mais interiores dos altos cursos de rios que atravessam grande parte do território, como: Jaguaribe, Salgado, Banabuiú , Acaraú e Coreaú, assim como ao Médio Jaguaribe que, embora encontrem-se inseridos em zonas de uso sustentável, de acordo com o proposto no ZEE do Estado (CEARÁ, 2007), tiveram intensificação de desmatamentos mais recentes.

A proteção ambiental pressupõe não apenas medidas de preservação na forma de UC. Implica a manutenção da estrutura da paisagem de maneira a propiciar conectividade, em termos estruturais e funcionais, entre estas áreas protegidas e demais remanescentes naturais. Ainda que a caatinga esteja presente na maior parte do território, os constantes desmatamentos e queimadas, associados ao constante pisoteio por caprinos, equinos e bovinos, contribuem para uma constante degradação dos ambientes naturais. A intensificação do uso do solo, ao invés da manutenção de praticas extensivas usualmente utilizadas, com a adoção de medidas de recuperação e manejo dos solos, visando aumento de produtividade agrícola e pecuária, são medidas fundamentais para reverter o quadro atual.

5.7.3.2. Repercussões

A) Um olhar para o futuro – Repercussão das ações previstas

Entre os diversos estudos e documentos que tratam do tema, destaca-se o Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAE/CE (CEARÁ, 2010), que apresenta uma série de subprogramas em seis eixos temáticos, conforme apresentado no Quadro 5-6 e descritos sucintamente seguir.

Quadro 5-6 – Eixos Temáticos e subprogramas previsto no PAE – CE.

Eixos temáticos	Subprogramas	
Proteção e uso sustentável dos Recursos Naturais	Gestão dos recursos naturais e da produção sustentável	Superação da pobreza e da desigualdade social
Gestão territorial e da produção sustentável		
Superação da Pobreza e da Desigualdade Social		
O Bioma Caatinga e as mudanças climáticas: dimensão científica - tecnológica	Convivência com o semiárido e as mudanças climáticas	
Cidadania ambiental	Cidadania ambiental	
Gestão Participativa do Estado: Gestão Pactuada	Gestão Pactuada	

Fonte: Ceará, 2010.

O **Subprograma de Gestão dos Recursos Naturais e da Produção Sustentável** visa assegurar a melhoria da qualidade de vida das populações sertanejas, buscando:

- Promover a conservação, a recuperação e o uso sustentável dos recursos naturais;
- Exercer ações de controle ambiental por meio da otimização de uso dos recursos hídricos, da conservação dos solos, da defesa contra os efeitos de episódios climáticos cíclicos (secas ou chuvas excepcionais) e ampliação da biodiversidade;
- Incentivar o uso de técnicas adequadas às atividades agrossilvipastoris, de acordo com a capacidade de suporte dos sistemas ambientais e que promovam a produção sustentável;
- Recuperar áreas degradadas, promovendo ações capazes de controlar a expansão da desertificação;
- Fortalecer os instrumentos de gestão ambiental através do manejo dos recursos naturais e da produção sustentável.

Para cumprir estes fins, cinco projetos estão previstos, dos quais quatro relacionam-se com a gestão do território, uma vez que são voltados ao aumento da produtividade no meio rural e à recuperação de recursos naturais. São eles:

Projeto Conservação, Recuperação e Uso Sustentável dos Recursos Naturais, que tem por objetivos diminuir a perda da biodiversidade por meio da difusão de práticas de preservação e conservação dos recursos naturais existentes nas Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD) e promover a recuperação de áreas degradadas pelo antropismo.

Projeto Difusão de tecnologias agroecológicas, com objetivo conscientizar os agricultores sobre as vantagens da adoção de tecnologias agroecológicas.

Projeto Capacitação de produtores familiares, objetivando capacitar os agricultores familiares para que possam gerar renda e emprego e adotar os princípios da agroecologia em seu processo produtivo.

Projeto Apoio à comercialização da produção, com objetivo de propor canais alternativos e seguros de escoamento da produção agrícola.

A base das ações prioritárias propostas neste subprograma está voltada para a implementação de unidades demonstrativas – UDs em áreas de agricultura familiar, ou seja, implantação de projetos pilotos.

Já o **Subprograma Convivência com o Semiárido e as Mudanças Climáticas** encontra-se dividido em quatro projetos, entre os quais destaca-se três deles, mais relacionados com a gestão do território:

Projeto Reflorestamento da Caatinga, com objetivo de repovoamento de espécies nativas da caatinga.

Projeto Matriz Energética do Semiárido, para combater o desmatamento para a produção de lenha como combustível

Projeto Ciência e Tecnologia para o Semiárido, que objetiva promover ações de convivência com o Semiárido, incentivando a pecuária de pequenos animais, o plantio de culturas adaptadas e a agricultura orgânica.

O **Subprograma de Gestão Pactuada**, que tem por intuito promover políticas ambientais, sociais e econômicas, contém, entre seus projetos:

Projeto Gerenciamento das Ações do Programa Estadual de Combate à Desertificação, Mitigação dos Efeitos das Secas e Mudanças Climáticas, com objetivo de viabilizar a execução das ações previstas no Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos efeitos da Seca, promovendo a articulação interinstitucional, o fortalecimento da capacidade administrativa e de planejamento do Estado, uso eficiente dos recursos e definição de instrumentos legais e uma desconcentração espacial das ações de preservação e conservação ambiental, incluindo tanto às ASD como seu entorno.

Finalmente o **Subprograma de Cidadania Ambiental**, contém o projeto de **Sensibilização, Comunicação e Difusão de Informações Ambientais**, que objetiva fortalecer metodologias e práticas que insiram nos programas escolares, por meio da educação formal, a abordagem sistêmica sobre a questão da desertificação e mudanças climáticas.

Para sua implementação, ações estratégicas com diferentes níveis de relevância estão enumeradas, por subprograma e por projeto, bem como assinaladas potenciais parcerias, em um cronograma de desenvolvimento até 2013.

No que se refere ao ZEE, a delimitação de Zonas de Preservação em correspondência às Chapadas existentes a oeste e a leste do território cearense vai ao encontro do previsto para as APCB, reforçando a importância de adoção de medidas preservacionistas nestes setores. De forma similar, as Zonas de Recuperação coincidem em certa medida com áreas mais críticas em termos de suscetibilidade à desertificação. Finalmente, Zonas de Uso Sustentável concentram-se, principalmente, nas BHs da Serra de Ibiapaba, Salgado e Alto Jaguaribe, bem como no entorno da Região Metropolitana de Fortaleza, na BH Metropolitanas.

Os projetos e diretrizes previstos nos diversos documentos de planejamento do Estado do Ceará, se de fato forem observados e, uma vez implantados, se mostrarem bem-sucedidos, poderão dar as bases para a disseminação de novas formas de manejo dos solos e dos recursos naturais do Estado, permitindo dar início a uma configuração ambientalmente mais adequada da paisagem. Destaca-se, entre estes, o projeto de Ciência e Tecnologia para o Semiárido, uma vez que poderá induzir uma intensificação de produção, notadamente no que se refere à pecuária, o que permitiria reduzir os impactos da pecuária praticada nos moldes atuais[26].

Por outro lado, as tendências de desmatamento apontam para fortes pressões notadamente na porção central do território, no Alto Jaguaribe e no Acaraú, principalmente, estendendo-se para noroeste, abrangendo a maior parte do território. De forma similar, o histórico de focos de calor aponta para a permanência no futuro, da situação atual.

Portanto, avalia-se que, mesmo com a concretização das intenções delineadas na forma de diretrizes e projetos existentes no Estado do Ceará, ainda permanecerá, pelo menos em parte do território cearense, no médio e mesmo no longo prazo, a tendência aos processos de antropização dos recursos naturais, com consequentes impactos nos recursos hídricos, receptores finais das alterações antrópicas. Isto se deve ao fato de estas práticas estarem disseminadas por praticamente toda a área rural do Estado, ao grau de pobreza de grande parte da população rural e ao baixo nível de escolaridade, que dificulta o acesso e assimilação de boas práticas, bem como à maneira arraigada de manejo da caatinga, por meio de desmatamentos e uso de fogo e de criação de animais soltos.

Como o processo de antropismo está disseminado na área rural por todo o território, sendo difícil estabelecer prioridades, uma alternativa seria eleger uma ou algumas das Zonas de Uso Sustentável delimitadas no ZEE, para implantação de projetos piloto para posterior multiplicação, além das áreas já selecionadas pelo PAE - CE (Ceará, 2010).

B) Análise das repercussões frente a pressão futura (População e PIB)

As projeções populacionais e de PIB realizadas no âmbito do presente estudo indicam, entre outros aspectos, tendência à urbanização e pouca participação da agropecuária no PIB, no horizonte de curto prazo. Nesse sentido, a agropecuária apresenta maior expressão nas BHs de Serra do Ibiapaba, Coreaú, Crateús, Banabuiú e Alto, Médio e no Baixo Jaguaribe, com participação acima de 10% no PIB.

[26] Nesse sentido, algumas experiências já estão em andamento, caso do Projeto São José, iniciativa entre o Banco Mundial e o Governo do Ceará, implantado em 2001, visando redução da pobreza e que, em suas fases posteriores incluiu de transferência de tecnologia de irrigação por gotejamento e práticas agrícolas sustentáveis para pequenos agricultores[26], o que vai ao encontro dos projetos antes referidos (IEG/WORLD BANK GROUP, 2016).

Estas tendências se mantem em 2037, porém com forte expansão na BH Ibiapaba, que poderá contribuir com 43% do PIB, na BH Crateús, com 25% do PIB advindo destas atividades, e na BH Baixo Jaguaribe, que deverá manter a geração da maior parte do seu PIB nas atividades agropecuárias (51% do PIB), o que se relaciona à presença do açude Castanhão e projetos de irrigação, bem como à proximidade com a região metropolitana de Fortaleza.

Esta tendência de baixa participação da agropecuária no PIB e de concentração da população em algumas BH, com ênfase na BH Metropolitanas e, subordinadamente, nas BH Salgado, Acaraú, Litoral, Curú e Baixo Jaguaribe e redução nas demais, sugere dois cenários futuros:

(i) redução de população rural nas demais BHs e abandono de áreas antes utilizadas, incluindo o abandono do gado caprino, bovino e equino, levando a seu asselvajamento e propiciando a continuidade das pressões de pisoteio e pastejo. Manutenção de agropecuária com baixa capacidade produtiva, continuidade de práticas de queimada e desmatamentos sucessivos pela população rural remanescente. Neste caso, pode-se esperar crescente deterioração dos recursos hídricos tanto no que se refere à qualidade quanto à disponibilidade;

(ii) redução de população rural e redução de áreas produtivas, porém com agropecuária mais tecnificada, com técnicas de irrigação de gotejamento, pecuária semi extensiva, sistemas agroflorestais (SAFs) e integração lavouva pecuária (ILP), criando-se bolsões produtivos em menores áreas, o que propiciaria uma maior recuperação das caatingas, com aumento efetivo da cobertura vegetal e recuperação da estrutura das formações vegetais.

Ambas as situações provavelmente ocorrerão, esperando-se a situação (ii) com maior ênfase nas BHs onde as atividades agropecuárias terão maior expressão.

5.8. Saúde

5.8.1. Justificativa

A alteração da qualidade do meio ambiente provocada pela ação antrópica, quando realizada em taxas incompatíveis com a capacidade de suporte dos ecossistemas naturais, aumenta o risco de exposição a doenças e atua negativamente no bem-estar da população. Tais resultados ocorrem dada a precariedade do saneameto ambiental, subdimensionado para o atendimento de tal demanda.

A avaliação de políticas de saneamento ambiental e das estratégias inter-setoriais envolvendo meio ambiente e saúde pode ser realizada por meio da análise dos impactos gerados pelas modificações do meio ambiente, utilizando um conjunto de indicadores de saúde ambiental.

Este conjunto de indicadores de saúde ambiental tem como objetivo traduzir as relações entre ambiente e saúde (CORVALÁN *et al.*, 1996). E para tanto, é fundamental compreender a complexidade das relações existentes em um ecossistema, onde ocorre uma interação entre os organismos vivos e o ambiente físico, com a formação de um fluxo de energia e uma

ciclagem de materiais entre as partes viva e não viva. O desbalanceamento destas relações pode levar ao comprometimento da qualidade do meio ambiente.

5.8.2. Abordagem metodológica

A análise dos impactos causados pelas modificações do meio ambiente na saúde ambiental de determinada região deve ser dividida em duas frentes de estudos diferentes, sendo elas o ambiente rural, que é impactado por um conjunto de pressões, e o ambiente urbano, impactado por outro conjunto.

Em **ambientes rurais**, o conjunto de atividades agropecuárias é um dos principais responsáveis por mudanças significativas na qualidade ambiental. Destaca-se neste sentido, a utilização de fertilizantes químicos, combustível para movimentação de equipamentos para preparo do solo, plantio e colheita, bombeamento d´água para irrigação de culturas, transporte de insumos para a área de produção e de produtos para a área de consumo; ocorre também importação biótica com a utilização de espécies vegetais e animais de outras regiões, inclusive em sistema de monocultura; e, supressão da vegetação nativa para implantação das áreas de agricultura ou pastagem para pecuária.

Já no **ambiente urbano**, onde certamente as alterações antrópicas são mais significativas, destacam-se as pressões resultantes da alta densidade demográfica e da relação desproporcional entre ambiente construído e ambiente natural. Os ambientes urbanos têm funcionado à base de importação de insumos para manter suas atividades e com elevadas taxas de geração de resíduos. Observa-se significativo desbalanceamento dos principais ciclos biogeoquímicos, impermeabilização do solo e alteração de cursos d'água.

Assim, o comprometimento da capacidade de suporte dos sistemas naturais de absorverem os impactos das modificações ambientais - em função da quantidade e qualidade de poluentes lançados, e da redução dos ecossistemas - tem como resultado negativo a degradação dos recursos hídricos, atmosféricos e do solo, comprometendo a qualidade de vida nestes espaços.

Os impactos associados, diretos e indiretos, são o aumento dos problemas de saúde pública, redução da biodiversidade dos sistemas naturais, escasseamento de recursos vitais, entre outros, que sobrecarregam as receitas públicas, dificultando a gestão dos territórios.

5.8.3. Análise do Fator Crítico

O enfoque da ecologia da doença facilita a compreensão do inter-relacionamento dos fatores que são determinantes como propiciatório das condições necessárias para a ocorrência da doença e do baixo nível de qualidade de vida (FORATTINI, 1992). Estes fatores podem ser agrupados em quatro componentes de determinantes:

- Os determinantes físico-químicos;
- Os determinantes comportamentais, com destaque para a demanda de água;
- Os determinantes bióticos; e
- Os determinantes sociais.

Os determinantes físico-químicos são os fenômenos naturais, como as secas e enchentes, que podem ser agravadas pela ação antrópica, intensificando as alterações climáticas pelo aceleramento do efeito estufa, responsáveis por prejuízos sociais e econômicos em diversos municípios do estado do Ceará.

A demanda de água crescente para as atividades humanas, motivada pelo aumento populacional, maior consumo per capita e intensificação das atividades econômicas. Desde 1940, o consumo de água mundialmente aumentou a uma média de 2,5% ao ano, inclusive superior à taxa média de crescimento populacional (UN, 1997). Análises recentes mostram que regiões com disponibilidade abaixo de 1.000 m^3 per capita/ano podem apresentar problemas crônicos de escassez de água. Esta situação torna-se mais crítica com o aumento da poluição dos recursos hídricos, e a não uniformidade da distribuição dele.

Os determinantes bióticos estão associados à criação de ambientes propícios à proliferação de vetores de interesse em saúde pública, que estão relacionados à disposição imprópria de resíduos sólidos, ou ao armazenamento inadequado de água, gerando ambientes propícios ao aparecimento de roedores, ou de mosquitos, como o *Aedes Aegypti*. Outro ponto importante, refere-se à redução significativa de espécies dos ecossistemas cearenses, em função das queimadas, desmatamento, fragmentação de ecossistemas, levando ao comprometimento do equilíbrio ecológico destes espaços, destruição do patrimônio público, e aumento da necessidade do uso de biocidas para controle de pragas urbanas e agrícolas.

Outro importante componente a ser analisado são os determinantes sociais, que incluem fatores psicossociais, hábitos, estilo de vida, aspectos organizacionais e que tem relação direta principalmente com a questão de quem recebe os impactos associados às modificações ambientais. A exclusão social é representada pela ausência de políticas de qualidade de vida e de saúde pública, que assegurem de maneira justa, o direito, a oportunidade e o acesso aos cidadãos, independentemente de condições econômicas, de origem, raça, idade, entre outros, contribuindo para a expulsão de parcela da população para áreas deficientes em infraestrutura de saneamento, moradia e saúde, expondo este segmento a condições ambientais críticas.

A parcela da população excluída acaba por ocupar margens de córregos urbanos, construir em morros de alta declividade e sujeitos à erosão, ocupar irregularmente áreas de mananciais, margens de rodovias, entorno de áreas de disposição final de resíduos, de cemitérios, e que em conjunto com outros fatores como a desnutrição crônica, desgaste físico e a problemática da segurança urbana, resultam em problemas de saúde pública.

Outra forma de estruturar os determinantes relacionados ao agravo à saúde, pode-se citar o modelo dos Determinantes Sociais da Saúde -DSS proposto por Dahlgren e Whitehead (1993). O modelo de Dahlgren e Whitehead inclui os DSS dispostos em diferentes camadas, segundo seu nível de abrangência, desde uma camada mais próxima aos determinantes individuais até uma camada mais afastada onde se situam os macrodeterminantes. No centro do modelo (Figura abaixo) estão as características individuais, tais como idade, sexo e fatores genéticos que exercem influência sobre o potencial e as condições de saúde do indivíduo. Na camada seguinte estão o comportamento e os estilos de vida individuais. A camada seguinte destaca a influência das redes comunitárias e de apoio, as quais têm relação com o nível de coesão social, oferecendo maior ou menor apoio para a saúde. No próximo nível estão representados os fatores

relacionados a condições de vida e de trabalho, acesso a alimentos, ambientes e serviços essenciais. **É nesta camada que está representada a influência do saneamento básico na saúde.** O último nível está relacionado às condições econômicas, culturais e ambientais numa escala mais ampla onde se insere a sociedade. Há um processo de interação do indivíduo com a sociedade onde está inserido, e também do contexto socioambiental local com o contexto socioambiental mais amplo, como por exemplo, uma crise econômica nacional ou estadual terá impacto na escala do indivíduo e da comunidade onde vive.

Figura 5-48 – Determinantes Sociais da Saúde, conforme Modelo proposto por Dahlgren e Whitehead

Fonte: Dahlgren & Whitehead, 2006; CNDSS, 2008.

A abordagem dos determinantes de agravo à saúde expõe a complexidade de relações de causa e efeito, sendo a problemática ambiental um dos fatores a ser considerado como fator de impacto potencial na qualidade de vida da população. Este modelo foi, portanto, a base de organização para análise do FCD - Saúde, com foco, claro, para a questão do saneamento básico.

Uma das formas de se medir a efetividade da política de saneamento básico (leia-se abastecimento humano, esgotamento sanitário e gestão de resíduos sólidos) é captar o seu impacto por meio de indicadores de saúde ou da ausência dela. Devendo se observar com o devido cuidado a multitude de fatores determinantes nesta relação da qualidade ambiental e agravo à saúde.

Neste sentido, as análises foram realizadas utilizando primeiramente o indicador de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI). Para análise das DRSAI foram apresentados dados em escala nacional e estadual para a região nordeste, para o período de 2008 a 2015, disponíveis no caderno de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável do IBGE (IBGE, 2016). Isto favorece ter referência de análise do Estado do Ceará em relação aos outros estados, como também sua evolução numa

perspectiva temporal. Para a escala intraestadual, para o âmbito das bacias hidrográficas, foram levantados dados sobre as internações por DRSAI, e utilizada metodologia similar a do IBGE para o cálculo deste indicador de impacto. Com base nestas informações na escala das bacias hidrográficas, foi construído um índice relativo de criticidade, que permite vizualizar aquelas bacias que apresentaram maior número de internações por DRSAI no perído de 2008 a 2015, em relação ao total (doze) de bacias hidrográficas do Estado do Ceará.

Para complementar esta análise de impacto do saneamento básico na saúde foram observados dados do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – VIGIAGUA para o Estado do Ceará, dados estes relacionados à qualidade da água utilizada no abastacimento humano. A ideia, neste caso, foi captar o risco potencial por meio de indicadores de potabilidade da água de abastecimento humano, ou seja, se o monitoramento dos sistemas de abastecimento de água captam, por exemplo, problemas de coliforme nas amostras acima dos limites estabelecidos no padrão legal (Portaria 2914/2011, do Ministério da Saúde), o que pode indicar problemas operacionais nos sistemas de tratamento de água. Estas informações podem, então, sinalizar uma situação de exposição da população à baixa qualidade das águas e, portanto, maior risco de ocorrência de DRSAI.

No entanto, estes indicadores não conseguem captar algumas singularidades existentes, como por exemplo, o impacto para as parcelas de população mais vulneráveis, porque utilizam informações em escala de bacia hidrográfica ou de município. Assim, foi feita também uma análise específica utilizando-se dados do Programa de Saúde da Família - PSF, que atua prioritariamente com a população de renda mais baixa e situação de maior vulnerabilidade social.

Outras informações de estudos e boletins epidemiológicos ajudaram também neste mapeamento da relação Saúde - Ambiente. Destacam-se as informações sobre leptospirose, as quais justificam-se pela sua forte relação com a problemática da gestão dos resíduos sólidos e da drenagem urbana. Embora o indicador de internações por DRSAI já tenha incorporadas as internações por conta de casos de leptospirose, a análise separada, com base no Boletim Epidemiológico estadual, ajuda a sinalizar a existência de focos de doenças em bacias hidrográficas problemáticas.

5.8.3.1. Análise Histórica e Atual

Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado" (DRSAI)

O SIH foi criado em 1976, com o nome de Sistema Nacional de Controle e Pagamento de Contas Hospitalares (SNCPCH), cujo propósito era realizar o pagamento de serviços prestados pelos hospitais contratados. Este sistema caracterizava-se pelo ressarcimento ato a ato, mediante apresentação de fatura pelo hospital e um parâmetro, o qual estabelecia um limite máximo segundo causa ou procedimento médico (FUNASA, 2010). Em 1979, uma comissão técnica foi designada para desenvolver um novo sistema, mais preciso e menos complexo, sendo efetivamente implantado em 1983, com a denominação de Sistema de Assistência Médico-Hospitalar da Previdência Social (SAMHPS). Este sistema dispunha de uma tabela de procedimentos com valores fixos e um formulário padrão – a AIH, discriminados para pagamento dos serviços profissionais, hospitalares, materiais e medicamentos, e serviços de apoio diagnóstico e terapêutico. Em 1991, com vista à implantação do SUS, o SAMHPS foi renomeado como Sistema de Informações Hospitalares do SUS – SIH/SUS, já tendo englobado as unidades filantrópicas e beneficentes, em 1986,

universitárias, em 1987, se estendendo aos hospitais públicos municipais, estaduais e federais em 1991. A Autorização de Internação Hospitalar (AIH), formulário utilizado pelo SIH, é distribuída mensalmente às Secretarias Estaduais de Saúde, de acordo com o quantitativo estipulado para o estado, que desde 1995 equivale a 9% da população residente em um ano, estimada pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (FIBGE) (FUNASA, 2010). No que diz respeito à cobertura deste sistema, esta não é universal, pois só contempla as internações realizadas na rede conveniada com o SUS, sendo registrados cerca de 80% do universo de internações hospitalares ocorridas, este percentual sofre variações em função da complexidade dos procedimentos realizados (FUNASA, 2010). O SIH sofre algumas críticas que merecem destaque: 1 - com relação à notação da morbidade, decorrente da precariedade das informações anotadas nos prontuários médicos e ao processo de codificação; 2 - não identificação de reinternações e transferências de outros hospitais, levando eventualmente a duplas ou triplas contagens de um mesmo paciente. Mesmo apresentando alguns problemas, o SIH continua sendo um sistema de grande importância para se estudar o perfil das internações hospitalares e contribui como fonte notificadora para a vigilância epidemiológica, principalmente pela sua agilidade, uma vez que seus dados se encontram disponíveis para o gestor em menos de um mês e para a população em dois meses, quando já aparecem na Internet.

Assim, com base nesta importante base de informações, foi realizado um estudo pela FUNASA que estabeleceu um indicador de referência "**Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado" (DRSAI)**, definindo-se um conjunto de doenças infectoparasitárias de importância epidemiológica relacionadas ao saneamento. As DRSAI definidas no estudo foram: Diarreia, Febres Entéricas, Hepatite A, Dengue, Febre Amarela, Leishmanioses, Filariose linfática, Malária, Doença de Chagas, Esquistossomose, Leptospirose, Doenças dos olhos, Tracoma, Conjuntivites, Doenças da pele, Micoses superficiais, Helmintíases, Teníases. O indicador sinaliza a quantidade de internações associadas a estas doenças, mas pode também ampliar a análise incluindo os custos associados.

O relatório de referência da FUNASA “Impactos na saúde e no sistema único de saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado” (BRASIL, 2010) traz uma discussão aplicada para a seleção das DRSAI, com base na classificação ambiental para doenças infecciosas (CAIRNCROSS & FEACHEM, 1993), adaptando também para considerar os dados disponíveis de forma consistente nos Sistema de Informações em Saúde - SIS e outras bases de dados de referência. O Relatório informa que foram definidos 15 grupos de causas, categorizados em cinco grandes grupos, conforme o modo de transmissão da doença. Um quadro de indicadores foi então proposto para o estudo das DRSAI, considerando aspectos de morbidade, mortalidade, gastos hospitalares, gastos com endemias e comprometimento da rede.

Na Figura 5-49 estão descritas as categorias das Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado – DRSAI, os respectivos grupos de doenças e as doenças selecionadas em função da forma de transmissão, bem como considerando as principais estratégias para seu controle. Tem por base que os problemas de saúde pública podem estar relacionados ao saneamento ambiental inadequado por sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário deficientes, contaminação pela presença de resíduos sólidos ou condições de habitação precárias, de modo a possibilitar também a visualização de medidas

de controle comuns a determinado grupo (BENENSON, 1997; CAIRNCROSS & FEACHEM, 1993; HELLER, 1997; BRASIL, 2010).

Figura 5-49 - Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado – DRSAI.

Categorias e doenças	CID -10 (1)
Doenças de transmissão feco-oral	
Diarréias (2)	A00; A02-A04; A06-A09
Febres entéricas	A01
Hepatite A	B15
Doenças transmitidas por inseto vetor	
Dengue	A90; A91
Febre amarela	A95
Leishmanioses (Leishmaniose tegumentar e Leishmaniose visceral)	B55
Filariose linfática	B74
Malária	B50-B54
Doença de Chagas	B57
Doenças transmitidas através do contato com a água	
Esquistossomose	B65
Leptospirose	A27
Doenças relacionadas com a higiene	
Doenças dos olhos	
Tracoma	A71
Conjuntivites	H10
Doenças de pele	
Micoses superficiais	B35; B36
Geo-helmintos e teníases	
Helmintiases (3)	B68; B69; B71; B76-B83
Teníases	B67

Fonte: IBGE, 2015.

(1) Código da Classificação Internacional de Doenças, revisão 1996, divulgada pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 1997. (2) Diarreias: Balantidium coli; Cryptosporidium sp; Entamoeba histolytica; Giardia lamblia; Isospora belli; Campylobacter jejuni; Escherichia coli; Salmonella não tifóide; Shigella disenteriae; Yersinia enterocolitica; Vibrio cholerae; astrovírus; calicivírus; adenovírus; Norwalk; rotavírus. (3) Helmintíases: ancilostomíase; ascaridíase; enterobíase; estrongiloidíase; tricuríase; teníase; cisticercose; equinococose.

Posteriormente, com base neste quadro de referência, o IBGE incluiu em sua publicação Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – IDS, na dimensão de Saúde, um indicador agregado de Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado. O indicador

utiliza como variáveis o número de internações hospitalares ocorridas em consequência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) e a população total residente. Considera o número total de internações e por categorias de doenças, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação. Expressa a razão entre o número de internações hospitalares por DRSAI e a população residente, por 100.000 habitantes.

As figuras abaixo descrevem de forma resumida as categorias de doenças selecionadas para o cálculo do DRSAI, e as principais medidas de controle. As medidas de controle, como pode ser observado, estão diretamente relacionadas às atividades de saneamento básico. Conforme já abordado anteriormente, a avaliação do impacto na saúde por DRSAI deve levar em consideração os determinantes de agravo à saúde de forma integrada. Tendo em vista esta complexidade, a metodologia aplicada nesta AAE resgatou, além do cálculo do indicador DRSAI (conforme figura anterior), outras informações complementares, tais como dados de morbidade e mortalidade específicos do Programa Saúde da Família (DATASUS – SIAB), uma vez que este programa atende prioritariamente famílias de renda mais baixa, muitas delas em situação de maior vulnerabilidade socioambiental. Levantou-se dados do VIGIAGUA sobre a qualidade da água de abastecimento, que permitem observar sinais de risco para a saúde pública.

Figura 5-50 – Classificação ambiental das infecções relacionadas com as excretas.

Categoria	Característica Epidemiológica	Infecção	Via dominante de transmissão	Principais medidas de controle
1. Doenças feco-orais não bacterianas	- Não latentes - Baixa dose infecciosa	- Enterobíase - Infecções enteroviróticas - Himenolepíase - Amebíase - Giardíase - Balantidíase	- Pessoal - Doméstica	- Abastecimento Doméstico de água - Educação sanitária - Melhorias habitacionais - Instalações de fossas
2. Doenças feco-orais bacterianas	- Não latentes - Média ou alta dose infecciosa - Moderadamente persistente - Capazes de se multiplicarem	- Febres entéricas: tifóide e paratifóide - Diarréias e disenterias: Cólera Diarréia por E. Coli Disenteria bacilar Enterite campylo-bacteriana Salmonelose Shigelose Yersinose	- Pessoal - Doméstica - Água - Alimentos	- Abastecimento doméstico de água - Educação sanitária - Melhorias habitacionais - Instalação de fossas - Tratamento das excretas antes do lançamento ou do reuso
3. Helmintos do solo	- Latentes - Persistente - Sem hospedeiro intermediário	- Ascaridíase - Tricuríase - Ancilostomíase - Estrongiloidíase	- Jardins - Campos - Culturas agrícolas	- Instalação de fossas - Tratamento das excretas antes da aplicação no solo
4. Teníases	- Latentes	- Teníases	- Jardim	- Instalação de

Categoria	Característica Epidemiológica	Infecção	Via dominante de transmissão	Principais medidas de controle
	- Persistentes - Com hospedeiro intermediário		- Campos - Pastagem	fossas - Tratamento das excretas antes da aplicação no solo - Cozimento, inspeção de carnes
5. Helmintos hídricos	- Latentes - Persistentes - Com hospedeiro intermediário	Esquistossomose e outras doenças provocadas por helmintos	Água	- Instalação de fossas - Tratamento das excretas antes do lançamento da água - Controle do reservatório animal
6. Doenças transmitidas por insetos	- Insetos vetores relacionados às excretas	Filariose e todas as infecções mencionadas nas categorias 1 a 5, dos quais moscas e baratas podem ser vetores	- Vetores locais contaminados por fezes, nos quais insetos procriam	- Identificação e eliminação dos locais adequados para procriação

Fonte: IBGE, 2015.

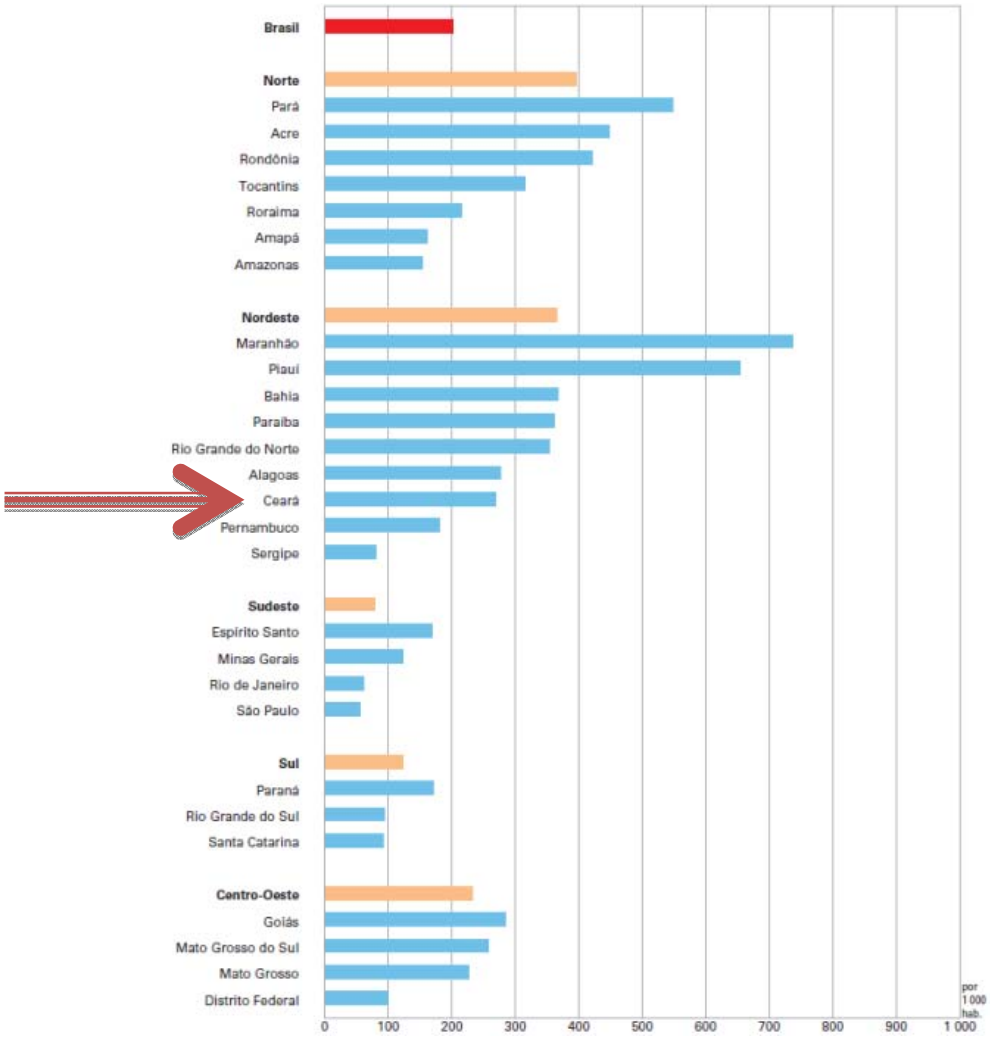
Figura 5-51 – Classificação das enfermidades infectoparasitárias relacionadas com o lixo e medidas de controle sanitário.

Categoria	Doenças	Controle
1. Doenças relacionadas com os insetos vetores	Infecções excretadas transmitidas por moscas ou baratas Filariose Tularemia	Melhoria do acondicionamento e da coleta do lixo Controle de insetos
2. Doenças relacionadas com os vetores roedores	Peste Leptospirose Demais doenças relacionadas à moradia, à água e aos excretas, cuja transmissão ocorre por roedores	Melhoria do acondicionamento e da coleta do lixo Controle de roedores

Fonte: IBGE, 2015.

Com base no modelo DRSA, observa-se na Figura a seguir que o indicador para o Estado do Ceará, para o ano de 2013, apresenta-se abaixo da média do Nordeste, com valor próximo de 260 internações hospitalares por 100.000 habitantes. Dos 9 estados do Nordeste, o Ceará está na terceira posição (sendo a primeira posição a mais favorável, relativamente).

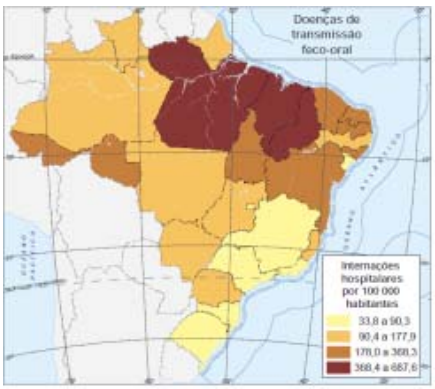
Figura 5-52 – Número total de internações hospitalares por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação, em ordem decrescente – 2013.



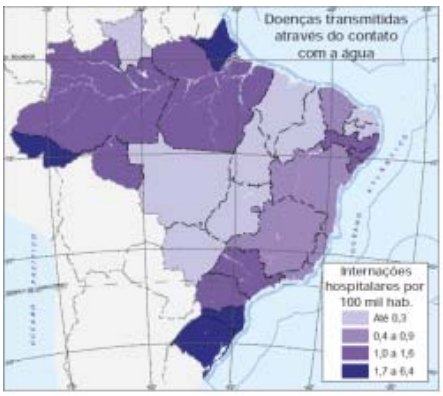
Fonte: IBGE, 2015

A Figura 5-53 detalha as DRSAI por categorias: “Doenças de transmissão feco-oral”, “Doenças transmitidas através do contato com a água”, “Doenças relacionadas com a higiene”, “Doenças transmitidas por inseto vetor”; “Geo-helmintos e teníases”. Observa-se que as Doenças de transmissão feco oral representam a maior parcela das internações registradas.

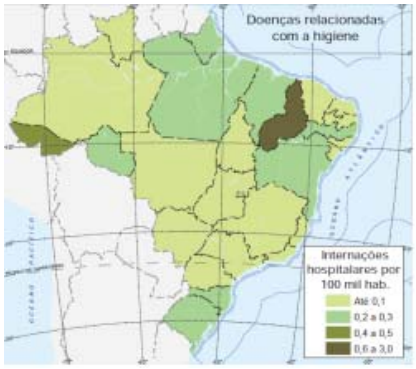
Figura 5-53 – Internações hospital es por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado por 100.000 habitantes, por categorias de doenças ar– 2013.



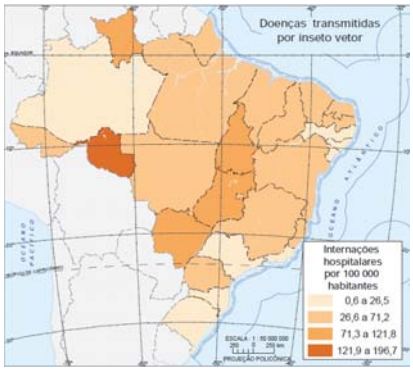
Doenças de transmissão feco-oral



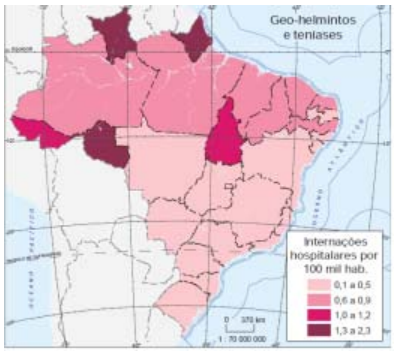
Doenças transmitidas através do contato com a água



Doenças relacionadas com a higiene



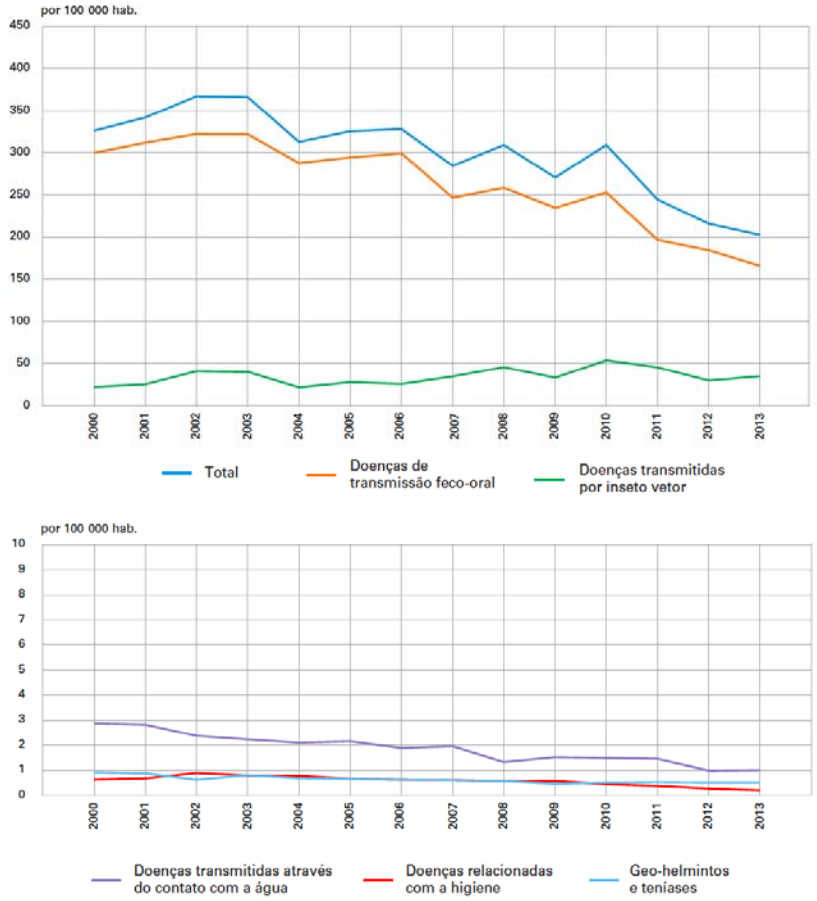
Doenças transmitidas por inseto vetor



Geo-helmintos e teníases

Fonte: IBGE, 2015.

Figura 5-54 – Internações hospitalares por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado, por categorias de doenças - Brasil - 2000/2013.



Fonte: IBGE (2015).

Na Figura 5-54 pode-se observar uma tendência de redução do número de internações associadas às DRSAI no Brasil, chegando próximo a 200 internações por 100.000 hab em 2013. No entanto, o componente das Doenças de Transmissão por Insetos Vetores, embora inferior ao componente Doenças de Transmissão Feco-Oral, apresenta-se com tendência de aumento. A Tabela 5-17 reforça também este cenário atual de distribuição dos componentes de doenças e tendências. Soma-se a este quadro os recentes aumentos nos casos de Febre de Chikungunya e os causados pelo Zika vírus, ambos ainda não incluídos na metodologia das DRSAI. Os Relatórios do IBGE dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável para o Brasil informam também que o indicador Número de Internações por DRSAI para o Estado do Ceará teve tendência de redução superior à verificada na escala nacional.

Aplicação do indicador de DRSAI à escala das Bacias Hidrográficas do Ceará

Utilizando-se de metodologia similar ao indicador proposto pela FUNASA, esta AAE realizou levantamentos sobre o "número de internações", disponível na base de dados do DATASUS (MS, 2016), para os anos de 2002 a 2015, conforme as doenças listadas no Quadro 5-7 – Doenças utilizadas no cálculo do indicador do número de Internações por DRSAI. Não foram localizados estudos do cálculo das DRSAI para as escalas municipais e de bacias hidrográficas. Nos dados apresentados pelo IBGE para a escala estadual não constam em detalhes as tabelas de levantamento que serviram de base para o indicador. Assim, os valores encontrados com base na listagem do Quadro 5-7 – Doenças utilizadas no cálculo do indicador do número de Internações por DRSAI. - apresentaram um certa diferença em relação aos dados do IBGE para a escala Estadual. Para fins desta avaliação, as diferenças encontradas não invalidam o estudo, uma vez que o objetivo é fazer uma estudo relativo – temporal e espacial. Ou seja, a metodologia adotada aqui permite esta análise da evolução dos indicadores de DRSAI no período de 2002 – 2015, bem como espacialmente, numa perspectiva relativa, qual município ou bacia apresenta valores mais altos de internações e como este comportamento se deu ao longo do perído analisado.

Quadro 5-7 – Doenças utilizadas no cálculo do indicador do número de Internações por DRSAI.

- Lista Estend CID-9: Cólera, Febre Tifóide, Shiguelose, Amebíase, Infecções intest dev a outr microorg espec, Infecções intestinais mal definidas, Febre paratifóide, Outras doenças infecciosas e parasitárias
- Lista Morb CID-10: Cólera, Febres tifóide e paratifóide, Shiguelose, Amebíase, Diarréia e gastroenterite origem infecc presumível, Outras doenças infecciosas intestinais
- HEPATITES VIRAIS - Casos confirmados Notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Ceará -- Virus A
- Lista Estend CID-9: Dengue
- Lista Morb CID-10: Dengue [dengue clásssico], Febre hemorrágica devida ao vírus da dengue
- Lista Estend CID-9: Febre Amarela
- Lista Morb CID-10: Febre amarela
- Lista Estend CID-9: Leishmaniose
- Lista Morb CID-10: Leishmaniose visceral, Leishmaniose cutânea, Leishmaniose cutâneo-mucosa, Leishmaniose não especificada
- Lista Morb CID-10: Filariose
- Lista Morb CID-10: Malária por Plasmodium falciparum, Malária por Plasmodium vivax, Malária por Plasmodium malariae
- Lista Morb CID-10: Outras formas malária conf exames parasitológ, Malária não especificada
- Lista Morb CID-10: Outras doenças infecciosas intestinais, Malária por Plasmodium falciparum, Malária por Plasmodium vivax, Malária por Plasmodium malariae, Outras formas malária conf exames parasitológ, Malária não especificada
- Lista Estend CID-9: Esquistossomíase
- Lista Morb CID-10: Esquistossomose
- Lista Estend CID-9: Leptospirose
- Lista Morb CID-10: Leptospirose icterohemorrágica
- Lista Morb CID-10: Outras formas de leptospirose
- Lista Morb CID-10: Leptospirose não especificada
- Lista Estend CID-9: Tracoma
- Lista Morb CID-10: Tracoma
- Lista Estend CID-9: Conjuntivite
- Lista Morb CID-10: Conjuntivite e outros transtornos da conjuntiva
- Lista Estend CID-9: Micoses
- Lista Morb CID-10: Micoses
- Lista Estend CID-9: Equinococose
- Lista Morb CID-10: Equinococose
- Lista Morb CID-10: Ancilostomíase
- Lista Morb CID-10: Outras helmintíases

Fonte: MS, 2016.

Os dados do número de internações para cada doença foram somados e agrupados por município. Os dados foram levantados conforme local de internação. Os indicadores municipais foram agrupados por bacia hidrográfica, e estão representados em uma escala relativa de 0 a 10 (em relação ao valor máximo e mínimo encontrado na escala das bacias hidrográficas do Ceará), com médias calculadas para 3 períodos (2002 - 2005; 2006 - 2010; 2011 - 2015). É possível observar na Tabela 5-16 que 3 BH apresentam-se com indicadores relativos mais altos (Alto Jaguaribe, Baixo Jaguaribe e Salgado). O indicador para a BH dos Sertões de Cratéus apresentou tendência de redução nos períodos analisados, embora, ainda esteja relativamente elevado em relação as outras 8 BH (excluindo-se as 3 já citadas).

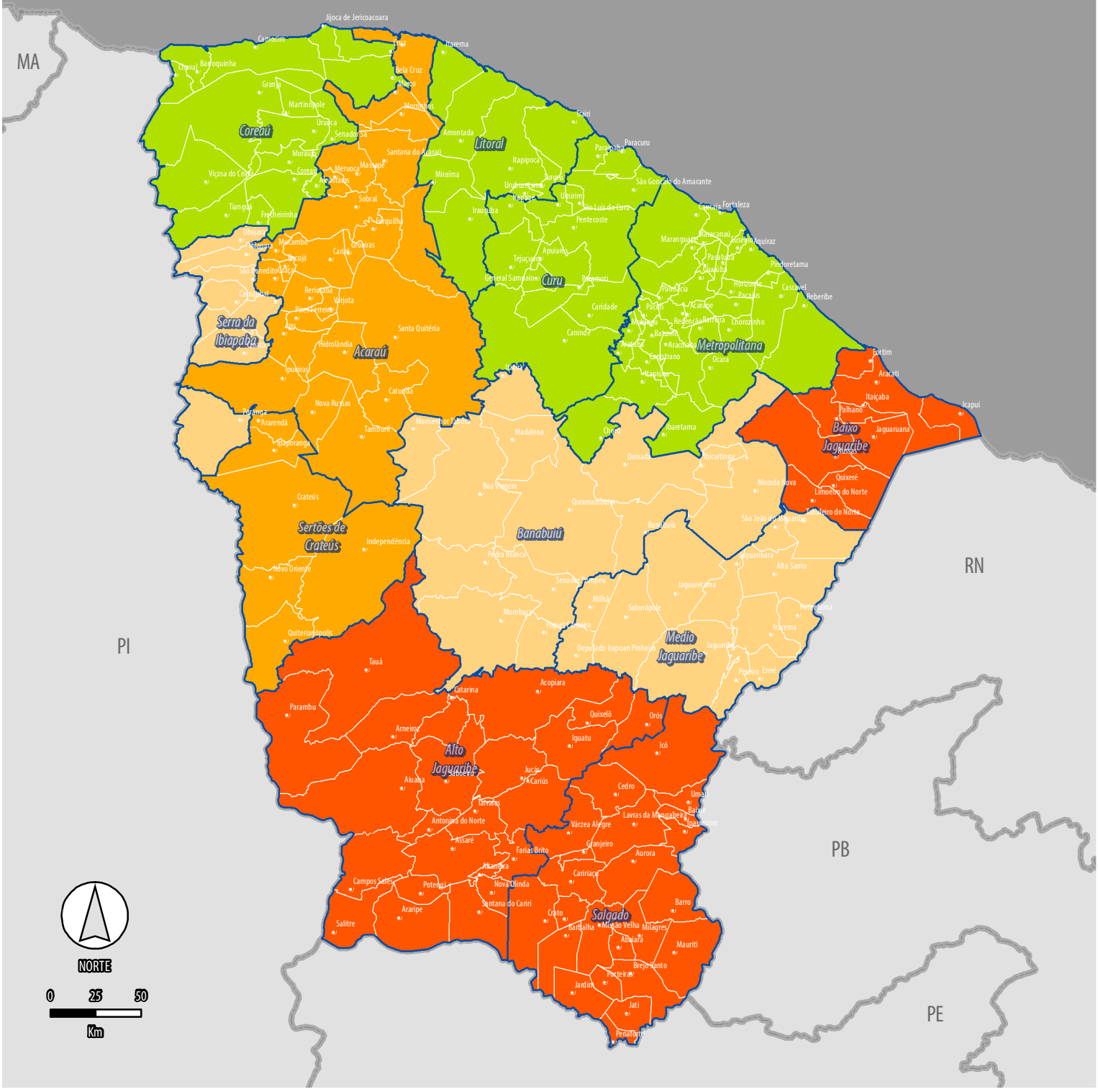
Tabela 5-16 – Indicador relativo de Internações por DRSAI - Doenças Relacionados ao Saneamento Ambiental Inadequado – por Bacia Hidrográfica do Estado do Ceará, para o período de 2002 a 2015.

Bacias Hidrográficas	Indicador relativo das DRSAI (*)		
	Média 2002 - 2005	Média 2006 - 2010	Média 2011 - 2015
Bacia Hidrográfica da Serra Da Ibiapaba	1,3	3,3	2,6
Bacia Hidrográfica do Acaraú	4,1	4,2	3,1
Bacia Hidrográfica do Coreaú	2,4	1,5	1,0
Bacia Hidrográfica do Curu	1,2	0,4	0,0
Bacia Hidrográfica do Litoral	0,7	0,3	0,7
Bacia Hidrográfica dos Sertões De Crateús	7,9	5,9	3,8
Bacia Hidrográfica Metropolitanas	1,9	1,6	1,1
Sub Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe	7,2	8,1	9,2
Sub Bacia Hidrográfica do Baixo Jaguaribe	5,5	2,0	7,0
Sub Bacia Hidrográfica do Banabuiú	2,0	1,6	2,6
Sub Bacia Hidrográfica do Médio Jaguaribe	2,1	1,2	2,4
Sub Bacia Hidrográfica do Salgado	6,8	6,1	8,3

*Fonte: MS, 2016ª. * OBS: indicador relativo, escala de 0 a 10. Legenda: Vermelho - bacias relativamente mais críticas; Laranja - bacias relativamente com média criticidade, com tendência de redução; Amarelo - bacias relativamente com média criticidade, valores oscilando; Verde - bacias relativamente com menor criticidade.*

A Tabela 5-17, extraida do Relatório do IBGE, que apresenta os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável para o Brasil, traz também o indicador de DRSAI numa perspectiva temporal – de 2000 a 2015, e espacial – escalas Nacional, Regional e Estadual. Nos últimos 15 anos pode-se observar reduções significativas na escala Nacional, de 326 Internações por DRSAI em 2000, para 166 em 2015. No período de 2008 a 2015, também se observa reduções importantes na escala regional para o contexto do Nordeste, quase 50% de redução. O Estado do Ceará apresentou o mesmo quadro de redução. De forma geral as doenças de transmissão feco-oral apresentam a maior parcela das internações, mas também foram as que apresentaram maior redução relativa. As internações por doenças transmitidas por insetos vetores na escala nacional não apresentaram tendência de redução. Aliás, este é um comportamento interessante de ser observado também no contexto do Estado do Ceará, pois as reduções observadas são principalmente no grupo de "doenças de transmissão feco-oral", sendo que o grupo de transmissão por insetos vetores não apresentou tendência de redução. No Nordeste houve uma uma tendência de aumento até 2011, e depois redução.

ÍNDICE RELATIVO DE DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO (DRSAI) POR BACIA



Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)

Índice DRSAI por Bacia Hidrográfica (Arranjo Socioeconômico) - Média 2011-2015

- Menor criticidade
- Média criticidade (tendência de redução)
- Média criticidade (valores oscilando)
- Maior criticidade

Fonte: IBGE, 2014 / SEMA, 2016 / Arcadis, 2016. Dados: MS, 2016a.

Tabela 5-17 – Número de internações para as DRSAI (por cem mil habitantes), do Estado do Ceará, conforme Relatório dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável do Brasil.

Variáveis	Categorias de doenças	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Brasil	De transmissão feco-oral	299,7	312,1	322,3	321,9	287,7	294,3	299,4	246,6	258,5	234,8	253,0	196,8	184,4	166,0	159,4	127,5
Brasil	Transmitidas por inseto vetor	22,0	25,3	40,8	40,1	21,5	27,7	25,6	34,7	45,6	33,2	53,7	45,5	29,7	34,9	21,2	37,3
Brasil	Transmitidas através do contato com a água	2,9	2,8	2,4	2,2	2,1	2,2	1,9	2,0	1,3	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,1	1,2
Brasil	Relacionadas com a higiene	0,6	0,7	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,2
Brasil	Geo-helmintos e teníases	0,9	0,9	0,6	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4
Brasil	Total	326,1	341,7	367	365,8	312,8	325,5	328,1	284,6	309,2	270,5	309,1	244,6	215,9	202,6	182,3	166,6
Nordeste	De transmissão feco-oral	-	-	-	-	-	-	-	-	447,6	423,4	438,1	352,0	317,0	320,2	275,9	227,4
Nordeste	Transmitidas por inseto vetor	-	-	-	-	-	-	-	-	69,1	53,4	69,3	74,8	56,2	42,5	30,2	46,6
Nordeste	Transmitidas através do contato com a água	-	-	-	-	-	-	-	-	1,4	1,8	1,2	1,3	0,9	0,8	0,9	0,8
Nordeste	Relacionadas com a higiene	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0	0,8	0,7	0,6	0,3	0,2	0,3
Nordeste	Geo-helmintos e teníases	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
Nordeste	Total	-	-	-	-	-	-	-	-	522,6	480,1	509,8	429,3	375,2	364,4	307,7	275,7
Ceará	De transmissão feco-oral	-	-	-	-	-	-	-	-	341,8	294,8	286,8	235	189,7	226,1	186,4	146,6
Ceará	Transmitidas por inseto vetor	-	-	-	-	-	-	-	-	113,1	31,8	67,7	113,1	50,4	41,9	44,1	79,3
Ceará	Transmitidas através do contato com a água	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	3,5	0,7	1,2	0,7	0,6	0,5	0,5
Ceará	Relacionadas com a higiene	-	-	-	-	-	-	-	-	1,4	2,2	1,6	1,5	0,2	0,1	0,1	0,1
Ceará	Geo-helmintos e teníases	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	1,0	0,8	1,0	1,0	0,9	1,1	0,9
Ceará	Total	-	-	-	-	-	-	-	-	461	333,3	357,6	351,7	242	269,6	232,1	227,4

Fonte: IBGE, 2016.

Tabela 5-18 – Número de internações para as DRSAI, valores máximos e mínimos observados para as Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará.

Internações por DRSAI	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Número de internações para as DRSAI para o Estado do Ceará, conforme relatório do IBGE (2016)	461	333	358	352	242	270	232	227
Número de internações para as DRSAI - valores máximos observados para as Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará (*)	898	1.546	1.736	1.555	981	837	904	832
Número de internações para as DRSAI - valores mínimos observados para as Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará (*)	58	246	243	328	194	177	173	138

Fonte: IBGE. (*) OBS: conforme cálculo realizado nesta AAE (metodologia descrita anteriormente).

Vale destacar da Tabela 5-18 que os valores de máximo e mínimo do indicador relativo de Internações por DRSAI - Doenças Relacionados ao Saneamento Ambiental Inadequado - para as BH do Estado do Ceará, no período de 2008 a 2011, apresenta tendência de redução no período de 2012 a 2015. No levantamento de dados na escala municipal observou-se comportamento similar na escala dos municípios. Outro aspecto a destacar da Tabela 5-18 com relação aos dados de máxima e mínima, é o grande intervalo de variação, apontando a existência de diferenças significativas entre as bacias.

Programa de Vigilância da Qualidade da Água no Ceará – VIGIAGUA/SISAGUA

O Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – VIGIAGUA consiste no conjunto de ações realizadas continuamente pelas vigilâncias municipais, coordenado e acompanhado pelo Núcleo de Vigilância Ambiental (NUVAM), da Coordenadoria de Promoção e Proteção à Saúde (COPROM), da Secretaria de Saúde do Estado do Ceará.

No Ceará o VIGIAGUA foi implantado em 2005 visando garantir à população acesso a água de qualidade e que atenda aos padrões de potabilidade, como também avaliar os riscos de impacto na saúde (doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado) que representam para os usuários destes sistemas, conforme Portaria GM/MS Nº 2.914/2011. Neste contexto, foi estruturado o **Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – SISAGUA**, instrumento do programa VIGIAGUA, que armazena as informações cadastrais sobre os sistemas, soluções coletivas e individuais de abastecimento, controle da qualidade da água realizada pelos prestadores de serviço e dados de monitoramento realizado pelo setor saúde, sobre a qualidade da água conforme as diferentes formas de abastecimento (SESA, 2016a).

Em 2016 a maioria dos municípios do Ceará encontra-se associado com ao programa VIGIAGUA, realizando as três etapas do monitoramento: cadastro, controle e vigilância. No entanto, segundo SESA (2016a), no sistema SISAGUA ainda há falta de informação sobre o acesso ao abastecimento de água para aproximadamente 20% da população do Estado. Os

resultados do monitoramento de rotina da vigilância da qualidade da água para consumo humano referentes ao primeiro semestre de 2016, mostram que mais de 13,7%[27], 9,8%[28] e 9,8%[29] das amostras estavam fora dos padrões para turbidez, respectivamente, para os SAAs, SCAs, SIAs; 10,4% e 45,8% estavam fora dos padrões para cloro, respectivamente, para os SAAs, SCAs; e, 23%, 33,3%, 44,9% estavam fora dos padrões para fluoreto, respectivamente para os SAAs, SCAs, SIAs.

Das análises realizadas dos sistemas de abastecimento (SAA) em relação à presença de coliforme total, em 27,6% detectou-se presença de *E.coli*., nas análises realizadas nas soluções coletivas de abastecimento (SAC), 41% das análises com presença de *E.coli*, enquanto, que nas análises de soluções individuais (SAI), em 49,5% verificou-se a presença da bactéria. Segundo o Boletim da SESA (2016a) esses resultados são considerados **insatisfatórios**, pois nenhuma análise deveria conter a presença de coliformes de origem fecal.

Os resultados aqui observados corroboram o quadro identificado no indicador de internações por DRSAI.

A vigilância das doenças diarreicas agudas (DDA), preconizada pelo Ministério da Saúde, é realizada em unidades de saúde sentinelas e é denominada de Sistema de Monitorização das DDA (MDDA). Em 2016, até a semana epidemiológica 12 (03/01/2016 a 26/03/2016), foram notificados 120.113 casos de doença diarreica aguda no Ceará (SESA, 2016b). Se comparado ao ano de 2015, houve um incremento de 57,4% no número de casos. A ocorrência em 2016 também foi maior que a média de casos dos últimos 10 anos. O Boletim da Secretaria de Saúde do Estado do Ceará (SESA, 2016b) destaca que as regiões do Ceará com maior incidência são a região norte, região do sertão central e região do cariri.

Os dados sobre a caracterização das formas de abastecimento de água (SAAs, SCAs, SIAs) e sobre o monitoramento da qualidade da água, realizado pela vigilância (setor saúde) e pelo controle (responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água), são inseridos no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – SISAGUA. De acordo com as informações do SISAGUA, relativas ao ano de 2011, o Ceará possuia 100% dos municípios com algum tipo de informação inserida no SISAGUA, seja de cadastro das formas de abastecimento, controle e/ou vigilância da qualidade da água para consumo humano. No entanto, o Relatório do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano destaca ainda a necessidade de fortalecer ações preconizadas pelo VIGIAGUA, como o monitoramento de cloro residual livre e de coliforme totais, para verificar conformidade com o padrão de potabilidade (MS, 2012).

---

27 Para os SAAs - Sistemas Autônomos de Abastecimento (Instalações compostas por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos destinado à produção e distribuição de água tratada por meio de rede canalizada para a população).

28 Para as SCAs - Soluções Coletivas de Abastecimento (modalidade de abastecimento realizada por meio de equipamentos fixos ou móveis, com ou sem canalização e sem rede de distribuição).

29 Para as SIAs - Soluções Individuais de Abastecimento (modalidade de abastecimento de comunidades rurais que tem acesso à água direto dos mananciais superficiais e subterrâneos e através de água de chuva, ou seja, acesso direto à água bruta).

Impacto das internações por diarreias – um estudo de caso para Fortaleza e Caucaia (CE)

Um estudo realizado por Kronemberger e Clevelário Júnior (2010) para as cidades brasileiras com mais de 300.000 habitantes (referente ao ano 2008), fez uma análise dos impactos na saúde e no sistema único de saúde decorrentes de agravos relacionados ao esgotamento sanitário inadequado. Duas cidades do Ceará aparecem no estudo: Fortaleza e Caucaia. O estudo contemplou 81 municípios no Brasil todo, sendo que foram observados dois aspectos importantes do impacto dos agravos relacionados ao esgotamento sanitário inadequado: perfil de morbi-mortalidade por diarréias e quadro de gastos hospitalares com internações por diarréias. A Taxa de Internação Hospitalar por Diarréia nos dois municípios para o período de 2003 a 2008 mostrou tendência de queda em Fortaleza e oscilante para Caucaia. Em termos de posição no ranking da Taxa de Internação Hospitalar por Diarréia dos municípios brasileiros com mais de 300.000 habitantes (referente ao ano 2008), Fortaleza ficou na 13ª posição e Caucaia na 15ª, considerando que o ranking foi de 1 a 81, sendo o 1ª posição a mais crítica. Com relação à posição no Ranking da Taxa de Mortalidade dos Municípios Brasileiros com mais de 300.000 habitantes, referente ao ano 2008, Fortaleza ficou na 10ª posição e Caucaia na 14ª, considerando que o ranking foi de 1 a 81, sendo o 1ª posição a mais crítica. No entanto, vale destacar que em 2003 Fortaleza ficou na 36ª posição e Caucaia na 35ª, considerando que o ranking foi de 1 a 81, sendo o 1ª posição a mais crítica. Ou seja, observa-se tendência de piora neste indicador no período analisado, em relação aos outros municípios do estudo.

No que se refere ao custo total das internações hospitalares por diarréia por 100.000 habitantes, para o ano de 2008, os valores calculados foram R$ 65.851,00 e R$ 55.915,00, respectivamente, para Fortaleza e Caucaia. O custo das internações está associado ao número de internações e ao tempo de duração das mesmas. Este último é reflexo, por sua vez, da severidade das ocorrências de diarréia. Esta multiplicidade de fatores é uma das causas das fortes variações interanuais nos custos de internação observados na maioria das cidades. O estudo correlacionou o indicador de internações e o índice de atendimento de esgotos para os 81 municípios estudados. Observou-se uma tendência de redução na taxa de internações com o aumento do índice de atendimento de esgoto, embora fosse grande o número de municípios que fugiram a esta tendência. Isto pode ser, entre outras razões, decorrência da qualidade da informação e da existência de outros fatores que controlam as taxas de internação. O estudo destaca que "*as doenças infecciosas têm sido associadas com menores níveis sócio-econômicos da população, aferidos, por exemplo, através de indicadores de pobreza. Menores níveis de renda e escolaridade, habitações precárias, abastecimento de água e coleta de esgoto inapropriados, não são responsáveis pela ocorrência direta destas doenças, mas favorecem alguns determinantes*".

Os dados de esgotamento sanitário para Fortaleza e Caucaia em 2000 estão ilustrados na Tabela 5-19.

Tabela 5-19 – Formas de Esgotamento Sanitário Inadequado nos Domicílios dos Municípios Brasileiros com mais de 300.000 habitantes – 2000.

Município	Domicílios sem banheiro e sem sanitário (%)	Domicílios com fossa rudimentar (%)	Domicílios que lança esgoto na vala (%)	Domicílios que lançam esgoto em rios, lagos ou mar (%)	Domicílios com esgotamento inadequado (%)
Caucaia	11,9	37,2	0,6	0,2	49,9
Fortaleza	3,2	30,2	1,1	1,3	35,8

Fonte: IBGE. Obs: valores não somam 100% em alguns casos, pois houve anos em que nem todos os questionários tinham informação para estes itens; valor é a média do período.

O mesmo relatório destaca que a incidência de pobreza absoluta nos municípios de Caucaia e Fortaleza eram, respectivamente, 53% e 43%.

Estes indicadores de saneamento inadequado, associados à questão da vulnerabilidade social, ajudam a compreender a posição desfavorável dos municípios no rankeamento nacional. Considerando ainda que esses dois municípios fazem parte da RMF, pode-se aferir a precariedade dos demais.

Presença de agrotóxicos nas águas para consumo humano

O monitoramento da presença de agrotóxicos na água para consumo humano é exigida no Brasil desde 1990, tanto para os prestadores de serviço de abastecimento de água quanto para o Setor Saúde. O Estado do Ceará, em 2011, segundo Relatório do Ministério da Saúde (MS, 2012) realizou um monitoramento muito reduzido, levando-se em conta a dimensão territorial do Estado. No que se refere à questão dos agrotóxicos, foram inseridos no SISAGUA, pelo responsável pelo sistema ou por solução alternativa coletiva de abastecimento de água, apenas dados de doze municípios referentes ao Controle da Qualidade da Água.

Alguns aspectos da Leptospirose no Ceará

O monitoramento da leptospirose é uma importante ferramenta para gestão da questão dos resíduos sólidos, uma vez que esta zoonose está associada à presença de ratos. A leptospirose é uma doença infecciosa febril de início abrupto que acomete o homem e animais podendo variar de um processo inaparente até formas mais graves. É considerada uma zoonose emergente e atinge principalmente regiões tropicais, sendo considerada de grande importância social e econômica, por apresentar elevada incidência em determinadas áreas, alto custo hospitalar e perda de dias de trabalho. Sua letalidade pode chegar a 40% nos casos mais graves e sua ocorrência está relacionada às precárias condições de infraestrutura sanitária e alta infestação de roedores infectados. Casos da doença são reportados de forma compulsória desde 1995. No Estado do Ceará, para a análise realizada para o período de 2002 a 2013, destacam-se os anos de 2003, 2004, 2006, 2008, 2009 e 2011 com incidências superiores a 1/100.000 habitantes. Segundo o Informe Epidemiológico Leptospirose (SESA, 2014) a doença se manifesta com maior destaque no final do primeiro semestre de cada ano e na população masculina, com 85,8% dos casos. Em 2009 foram notificados 602 casos e confirmados 304 em 48 municípios. Destacaram-se, pelo número de casos, os municípios de Fortaleza (48), Várzea

Alegre (48) e Pacoti (37). No ano de 2012 foram notificados 226 casos em 53 municípios, sendo confirmados 60 casos em 18 municípios. Em Fortaleza foram confirmados 30 casos (50%), com 2 óbitos. A maior incidência foi registrada no mês de abril, dentro do período de maior incidência de chuvas. Estes dados reforçam a necessidade de estudos integrados entre as ações de saneamento ambiental, em especial gestão de resíduos sólidos (condições propícias para proliferação de ratos) e drenagem urbana (em enchentes urbanas há maior risco de exposição da população ao virus da doença) e a questão do uso do solo. Em geral é a população mais pobre que acaba ocupando áreas de risco de enchentes e, portanto, fica mais vulnerável à doença da leptospirose.

Programa Saúde da Família (PSF) - Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB)

O Sistema de Informação da Atenção Básica - SIAB foi implantado em 1998 em substituição ao Sistema de Informação do Programa de Agentes Comunitários de Saúde - SIPACS, pela então Coordenação da Saúde da Comunidade/Secretaria de Assistência à Saúde, atualmente Departamento de Atenção Básica/Secretaria de Atenção à Saúde, em conjunto com o Departamento de Informação e Informática do SUS/Datasus/SE, para o acompanhamento das ações e dos resultados das atividades realizadas pelas equipes do Programa Saúde da Família - PSF (MS, 2016b).

O SIAB foi desenvolvido como instrumento gerencial dos Sistemas Locais de Saúde e incorporou em sua formulação conceitos como território, problema e responsabilidade sanitária, completamente inserido no contexto de reorganização do SUS no país, o que fez com que assumisse características distintas dos demais sistemas existentes. Por meio do SIAB obtêm-se informações sobre cadastros de famílias, condições de moradia e saneamento, situação de saúde, produção e composição das equipes de saúde.

A disponibilização da base de dados do SIAB na internet, faz parte das ações estratégicas da política definida pelo Ministério da Saúde com o objetivo de fornecer informações que subsidiem a tomada de decisão pelos gestores do SUS, e a instrumentalização pelas instâncias de Controle Social, publicizando, assim, os dados para o uso de todos os atores envolvidos na consolidação do SUS. A Ficha de Cadastro Domiciliar é utilizada para registrar as características sociossanitárias dos domicílios no território das equipes de atendimento básico. Por meio dela, é possível registrar também situações de populações domiciliadas em locais que não podem ser considerados domicílio, por exemplo, situação de rua, mas que devem ser monitoradas pela equipe de saúde. As informações presentes nessa ficha são relevantes porque compõem indicadores de monitoramento e avaliação para a Rede de Atenção à Saúde.

Os dados do Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB) - Situação de Saneamento - Ceará, para: Abastecimento de água, forma de escoamento do banheiro ou sanitário, destinação dada ao lixo estão apresentados na Tabela 5-20. Vale destacar que estes dados tem maior representatividade para as populações de menor renda, e muitas em situação de maior vulnerabilidade social. Pode-se observar os avanços alcançados, pois todos apresentam tendências de melhoria.

Tabela 5-20 – Porcentagem de domicílios conforme diferentes formas de saneamento, para as famílias atendidas pelo Programa de Saúde da Família (PSF) Ceará, dados médios para 3 períodos (2002 - 2005; 2006 - 2010; 2011 - 2015).

Local / Período	Nº médio de Famílias visitas no período	Ab. água rede públ. (%)	Ab. água poço /nasc (%)	Ab. água outros (%)	Lixo cole-tado (%)	Lixo queim /enterr (%)	Lixo céu aberto (%)	Fezes Urina esgoto (%)	Fezes Urina fossa (%)	Fezes Urina céu aberto (%)
Zona Urbana										
média 2002 - 2005	1.008.139	57	14	6	57	6	14	17	48	12
média 2005 - 20010	1.160.200	68	12	5	68	6	10	24	52	9
média 2011 - 2015	1.375.174	87	10	3	88	5	6	40	54	6
Zona Rural										
média 2002 - 2005	597.587	23	52	25	16	26	58	2	46	52
média 2006 - 2010	655.019	33	47	20	23	30	47	3	57	41
média 2011 - 2015	691.407	41	43	17	32	35	33	4	66	30

Fonte: IBGE. Obs: valores não somam 100% em alguns casos, pois houve anos em que nem todos os questionários tinham informação para estes itens; valor é a média do período.

Quadro 5-8 – Explicações em relação aos itens da Tabela anterior.

Termos/conceitos	Significado/Explicação
Urbana	Área correspondente às cidades (sedes municipais), às vilas (sedes distritais) ou às áreas urbanas isoladas.
Rural	Toda a área situada fora dos limites do perímetro urbano, inclusive os aglomerados rurais de extensão urbana, os povoados e os núcleos. Esse critério também é utilizado na classificação da população urbana e rural.
Abastecimento de água	Informa a existência de água canalizada no domicílio e a sua procedência
Rede encanada até o domicílio (ab. água rede públ.)	Quando o domicílio, o terreno ou a propriedade onde ele está localizado for servido de água canalizada proveniente de rede geral de abastecimento humano (brasil, 2010a).
Poço/nascente no domicílio (ab. água poço/nasc)	Quando o domicílio for servido por água de poço ou nascente localizada no terreno ou na propriedade onde está construído, podendo ou não haver distribuição interna para o domicílio.
Outros (cisterna, carro-pipa, outro) (ab. água outros)	* Quando o domicílio for servido por água das chuvas, armazenada em cisterna de placas de cimento pré-moldadas (reservatório semienterrado e protegido da evaporação e da contaminação) que captam água das chuvas; * Quando a água utilizada no domicílio for transportada por meio de carro-pipa, podendo a água ser proveniente de várias fontes (brasil,

Termos/conceitos	Significado/Explicação
	2010a); * Quando o domicílio for servido de água de reservatório (ou caixa), poço ou nascente localizado fora do terreno onde está construído, quando for servido de água de rio ou lago, ou ainda de outra maneira não descrita acima
Forma de escoamento do banheiro ou sanitário	Refere-se ao principal tipo de escoamento do banheiro ou sanitário do domicílio
Rede coletora de esgoto ou pluvial (fez.urina esgoto)	Quando a canalização das águas e dos dejetos provenientes do banheiro ou do sanitário estiver ligada a um sistema de coleta que os conduza a um desaguadouro geral da área, região ou município, mesmo que o sistema não disponha de estação de tratamento da matéria esgotada (brasil, 2010a).
Fossa séptica/fossa rudimentar (fez. Urina fossa)	* Quando a canalização das águas e dos dejetos provenientes do banheiro ou do sanitário estiver ligada a uma fossa séptica, ou seja, a matéria é esgotada para uma fossa próxima, passando por processo de tratamento ou decantação. * Quando os dejetos provenientes do banheiro ou do sanitário forem esgotados para uma fossa rústica (fossa negra, poço, buraco etc.), sem passar por nenhum processo de tratamento.
Direto para um rio, lago ou mar/ céu aberto/ outra forma (fez. Urina céu aberto)	* Quando os dejetos ou águas provenientes do banheiro ou do sanitário forem esgotados diretamente para um rio, lago ou mar. * quando os dejetos ou águas provenientes do banheiro ou do sanitário forem esgotados diretamente para uma vala a céu aberto. * Quando o escoadouro dos dejetos e águas provenientes do banheiro ou do sanitário não se enquadrar nas categorias descritas anteriormente.
Coletado (lixo-coletado)	Quando o lixo do domicílio for coletado diretamente por serviço ou empresa pública ou privada, ou ainda quando for depositado em caçamba, tanque ou depósito, fora do domicílio, para, então, ser coletado por serviço ou empresa pública ou privada (brasil, 2010b).
Queimado/enterrado (lixo queim/enterr)	Quando o lixo do domicílio for queimado ou enterrado no terreno ou na propriedade onde se localiza o domicílio.
Céu aberto / outro (lixo-céu aberto)	* Quando o lixo do domicílio é jogado a céu aberto em lugares como terrenos baldios, logradouros públicos, margens de rio, lago ou mar. * Quando o lixo tiver outro destino que não se enquadre em nenhuma das categorias acima

Tabela 5-21 – Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB) - Situação de Saúde - Ceará Período:2002-2015

Ano	Óbitos por diarreia em crianças <28d, por 10.000 nascidos vivos	Óbitos por diarreia em crianças 28a11m, por 10.000 nascidos vivos	Óbitos por diarreia em crianças <1a, por 10.000 nascidos vivos	Número de ocorrências de diarreia em crianças < 2 anos, por 100.000 crianças < 2anos
Zona: Urbana				
média 2002 - 2005	10,4	13,4	23,8	7.766,0
média 2006 - 2010	8,2	5,6	13,8	6.321,0
média 2011 - 2015	7,9	2,8	10,7	4.334,9
Zona: Rural				
média 2002 - 2005	7,2	15,5	22,7	6.609,0
média 2006 - 2010	7,0	3,9	11,0	5.148,3
média 2011 - 2015	9,2	2,4	11,5	3.381,7

Fonte: MS, 2016b.

Os dados da Tabela 5-21 corroboram os impactos dos indicadores de ampliação das taxas de atendimento dos serviços de saneamento básico para as famílias atendidas pelo PSF. No entanto, observa-se que as taxas de redução de mortalidade e morbidade foram mais significativas na zona urbana, do que na zona rural.

5.8.3.2. Repercussões

A) Um olhar para o futuro – Repercussão das ações previstas

A análise dos impactos em saúde associados à qualidade ambiental é uma importante ferramenta de apoio para avaliação de desempenho da política de saneamento ambiental.

A análise da série histórica 2008 - 2015 dos indicadores de Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado - DRSAI mostrou um padrão de redução no Estado do Ceará, principalmente da melhoria do indicador associado às doenças de transmissão feco-oral. No entanto, o componente das doenças de transmissão por insetos vetores não teve o mesmo desempenho de redução.

Na escala das bacias hidrográficas, observa-se que as mais críticas apresentaram intervalos com valores elevados, embora com tendência de redução.

Na escala municipal, de forma geral não se observou valores relativamente elevados para o indicador de internações de DRSAI, mas há municípios que se destacam com valores mais altos em relação aos outros e sem tendência de redução. Estes dados são corroborados pelas fragilidades apontadas pelo monitoramento do sistema de informações do SISAGUA,

que detectou diversas análises com presença de *E.coli.*, resultado considerado insatisfatório. Na mesma linha, o Relatório da SESA também alerta para aumento do número de casos notificados de doença diarreica aguda no Ceará, se comparado ao ano de 2015.

Os dados do SIAB mostram um avanço importante no Programa de Saúde da Família, com crescente número de famílias atendidas. Os dados do SIAB apontam que houve melhorias nos sistemas de saneamento básico onde estas famílias residem, na área urbana e na área rural, com tendência de aumento nos índices de acesso à rede de abastecimento de água e rede de esgotamento sanitário. Longe, ainda, da universalização, principalmente, a parte de esgotamento sanitário.

As bases de dados não detalham a forma de acesso à rede de água, por exemplo, se são ligações oficiais ou acesso precarizado. O acesso precarizado é realizado por meio de conexões clandestinas na rede de água da operado de serviços de saneamento, utilizando-se tubos de polietileno, os quais atravessam as áreas de assentamento precário na superfície do solo. Em geral, quando o acesso é irregular, estudos mostram que há um aumento significativo do risco de contaminação da água consumida, e do índice de perdas.

Os ganhos positivos nos sistemas de saneamento ambiental foram acompanhados por reduções nas taxas de mortalidade em crianças e número de casos de diarreia na área urbana, porém, para a área rural as taxas de mortalidade não reduziram nos últimos 10 anos.

Com relação aos problemas de potabilidade na água de abastecimento observados no SISAGUA podem ter como parte das causas a redução das vazões de nascentes e dos volumes dos reservatórios por conta da seca prolongada, por conseguinte um aumento no uso destes para sedentação de animais de pecuária, e fragilidades nos sistemas de desinfecção antes da distribuição para a comunidade. Também a aquisição de água por caminhão pipa sem o devido cuidado sanitário necessário.

Relatórios apontam também para a necessidade de ampliar a capacitação municipal na gestão dos sistemas de abastecimento de água e educação sanitária. Este conjunto de ações em gestão e capacitação é fundamental para dar durabilidade aos ganhos de desempenho que os sistemas de saneamento ambiental vêm alcançando nos últimos anos.

Finalmente, é preciso destacar que houve progressos na ampliação das redes de abastecimento de água e nos serviços de coleta de resíduos sólidos. Mas os sistemas de esgotamento sanitário, e os sistemas de disposição final de resíduos sólidos ainda representam grandes desafios para que alcancem níveis mínimos desejáveis. Do ponto de vista da saúde pública, sabe-se que grande parte do ganho nas reduções de mortalidade e morbidade por doenças associadas ao saneamento ambiental inadequado está na implementação dos sistemas de abastecimento de água, e este foi o cenário positivo observado no período analisado. Mas para o futuro, as taxas de redução de doenças devem reduzir em relação ao período analisado, e a manutenção dos ganhos já alcançados vai demandar investimentos em manutenção dos sistemas instalados e capacitação em operação e gestão deles. Para a próxima etapa são necessários esforços para acelerar os serviços de saneamento ambiental relacionados à coleta e tratamento de esgotos, e tratamento e disposição final de resíduos sólidos.

Os problemas associados a casos de leptospirose, bem como doenças emergentes de transmissão por vetores insetos tem relação direta com o saneamento ambiental inadequado. Neste caso mais especificamente com os serviços de limpeza pública, que demandam maior sensibilização e comprometimento da população para se evitar situações propícias a criadouros de vetores de interesse em saúde ambiental.

B) Análise das repercussões frente a pressão futura (População e PIB)

Uma das questões centrais a ser observada frente à crescente pressão demográfica refere-se à garantia do acesso universal aos sistemas de saneamento ambiental. Neste sentido, há necessidade de se olhar questões mais locais, a análise nas escalas de bacias e mesmo de municípios podem esconder grandes desigualdades nos impactos e oportunidades. Os avanços alcançados na ampliação das redes de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos ainda tem como desafio a universalização em assentamentos precários e áreas com população de alta vulnerabilidade social, em que as soluções de saneamento vêm atreladas às soluções de moradia e urbanização.

Notoriamente estas áreas apresentam entraves para os sistemas de saneamento ambiental, seja na questão da regularidade das áreas, na forma desordenada de ocupação e distribuição dos lotes, nos problemas de segurança pública. Demandam para sua solução diálogos integrados dos diversos atores governamentais e não governamentais para o planejamento, implantação e operacionalização das infraestruturas que garantam habitabilidade nestas áreas precárias.

É preciso também atentar para as dinâmicas migratórias, rural - urbano e intraurbano. No que se refere ao êxodo rural, é preciso investimentos em serviços básicos nas áreas rurais, onde as infraestruturas e serviços de saneamento básico constituem um dos pilares de fixação da população em suas propriedades. A poluição e o esgotamento de fontes seguras para suprir as comunidades com água potável aumenta o risco à saúde pública, e pressiona progressivamente a migração desta população para as áreas urbanas.

No entanto, este deslocamento para as áreas urbanas acaba se dando em áreas de assentamentos precários. Isto reforça a necessidade de produzir informações e conhecimento técnico e de gestão para que os atores responsáveis pelo saneamento ambiental consigam visualizar esta problemática e melhor inseri-las em suas políticas.

No que se refere à migração intraurbana, o fenômeno da periferização ainda está bastante presente, principalmente, nas grandes metrópoles. A valorização das áreas com acesso adequado à infraestrutura de saneamento ambiental em muitos casos acaba por expulsar a população mais carente, em geral pela dificuldade de pagar pela habitação e os serviços básicos. Que, portanto, acaba se deslocando para áreas em situação precária, ficando exposta a ambientes de baixa qualidade ambiental, por exemplo, com problemas de águas poluídas ou existência de vetores de interesse em saúde pública. Um círculo vicioso que requer políticas públicas e gestão que possam responder de forma mais ágil e melhor dialogar com esta dinâmica.

6. Projeção de População e PIB - Resultados

6.1. Projeção Populacional

6.1.1. Aspectos Demográficos Relevantes

O Brasil vem assistindo nas últimas décadas um processo de reorganização do seu território atendendo a mecanismos de globalização da produção e do consumo. A reestruturação de processos produtivos que acompanha as profundas alterações que vêm sendo presenciadas tem resultado em transformações na distribuição da população no seu território. Essa realidade tem permeado os movimentos demográficos da maior parte dos estados brasileiros.

Esse movimento não foi diferente no Ceará, estimulado ainda mais pelos programas estaduais de interiorização da produção em novos moldes. Conforme Pequeno (2016, p.1-2),

> *o dinamismo econômico e da construção do território cearense já se manifesta pela modernização da produção agrícola; pela implantação de indústrias, fruto da guerra fiscal; pela construção de infraestruturas associadas aos transportes, às comunicações, ao saneamento básico, aos recursos hídricos; pelo desenvolvimento de novas fontes de energia; pela expansão de comércios e serviços especializados, incluindo o crescimento das atividades turísticas etc.*

Assiste-se principalmente à especialização de territórios, muitas vezes desconectada da realidade social, econômica e cultural dos lugares, levando a movimentos migratórios e a alterações dos padrões até então estabelecidos para as diversas componentes demográficas que têm transformado a dinâmica populacional local e regional.

6.1.1.1. Crescimento populacional

O Ceará, segundo dados de 2010 do IBGE, apresenta uma participação relativa no total do Brasil de 4,43% (Tabela 6-1), com pequenas reduções entre os anos de 1970 e 1991. Ocupa a oitava colocação em termos de população.

Tabela 6-1 – População total do Brasil e Ceará e participação (%) do Ceará no total do Brasil – 1970 – 2010.

Anos	População		Participação %
	Ceará	Brasil	
1970	4.361.603	93.134.846	4,68
1980	5.288.429	119.011.052	4,44
1991	6.366.647	146.825.475	4,33
2000	7.431.597	169.872.856	4,37
2010	8.452.381	190.755.799	4,43

Fonte: IBGE. Censo Demográfico.

O movimento demográfico no Ceará tem sido pautado pela redistribuição da população no seu território, com aumento expressivo da taxa de urbanização, concentração demográfica na Região Metropolitana de Fortaleza e consolidação de alguns centros de porte médio que têm sido alvos de políticas públicas de interiorização do crescimento das atividades produtivas sob novos moldes, inseridas nas demandas do processo de globalização.

Os dados do IBGE para o período compreendido entre 1970 e 2010 permitem observar algumas características básicas dos movimentos demográficos no estado do Ceará. A taxa de urbanização que era de 40,88% em 1970 saltou para 75,09% em 2010 (Tabela 6-2). Ainda relativamente baixa diante do grau de urbanização das regiões sul e sudeste (84,93% e 92,95% respectivamente em 2010), é um movimento que vem se intensificando nas últimas décadas, apontando para seu enquadramento nos parâmetros daquelas regiões, haja vista sua proximidade aos padrões produtivos em função das transformações mais recentes a que vem se assistindo.

Tabela 6-2 – Taxa de urbanização da população residente, segundo as bacias hidrográficas do Ceará – 1970 – 1980 – 1991 – 2000 – 2010.

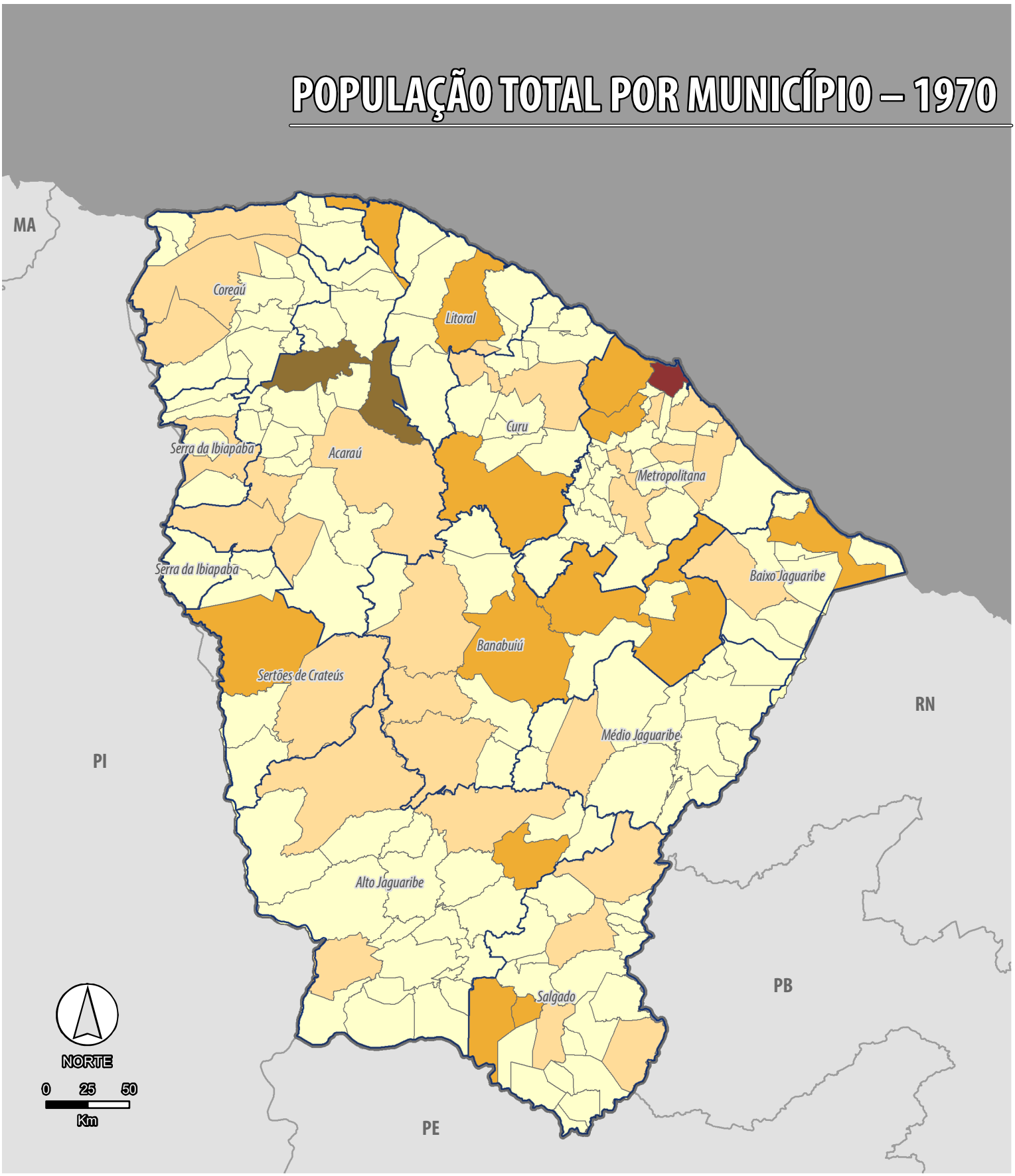
Bacia Hidrográfica	Taxa de Urbanização (em %)				
	1970	1980	1991	2000	2010
Ibiapaba	18,60	24,79	36,34	46,57	50,63
Acaraú	29,43	36,44	49,72	60,28	65,45
Coreaú	30,73	36,44	46,46	53,31	55,26
Curu	26,29	33,97	48,86	56,43	59,66
Litoral	18,17	25,73	38,31	44,80	50,64
Sertões de Crateús	30,34	33,96	42,49	51,19	55,91
Metropolitanas	71,50	85,45	90,46	91,99	92,55
Alto Jaguaribe	25,62	32,17	42,40	51,26	57,44
Baixo Jaguaribe	29,90	39,43	53,08	58,37	59,64
Banabuiú	19,79	26,51	40,44	49,78	57,09
Médio Jaguaribe	19,38	26,83	38,08	46,56	55,23
Salgado	39,31	48,42	58,59	63,75	69,57
Total	40,88	53,14	65,37	71,52	75,09

Fonte: IBGE. Censo Demográfico.

A concentração da população na Região Metropolitana de Fortaleza é um processo que vem se fortalecendo ao longo das últimas décadas. Considerando como indicador a bacia hidrográfica em que está inserida, o conjunto demográfico passou de 1.306 mil pessoas em 1970 para 3.877 mil em 2010. De uma participação de 29,95% no total da população estadual em 1970 passou para 45,87% em 2010. Somente o município de Fortaleza apresentou uma expansão demográfica de 857 mil pessoas em 1970 para 2.452 mil em 2010. Esse acelerado processo de crescimento associado à concentração populacional pode trazer como consequência a geração de deseconomias urbanas, associadas, por exemplo, a problemas na disponibilidade de serviços de saneamento básico, pressionando os recursos naturais.

Paralelamente, algumas cidades de porte médio também se destacaram com um crescimento demográfico mais expressivo, diante da sua posição de "*assumir a função de organizar os espaços produtivos sob sua influência*" (PEQUENO, 2016, p. 2). Enquanto em 1970 apenas Sobral (102 mil pessoas) apresentava população superior a cem mil habitantes (com exceção de Fortaleza), em 2010 eram sete municípios nesta posição: Caucaia (325 mil habitantes), Crato (121 mil), Itapipoca (116 mil), Juazeiro do Norte (249 mil), Maracanaú (209 mil), Maranguape (113 mil) e Sobral (188 mil) (Figura 6-1 e Figura 6-2).

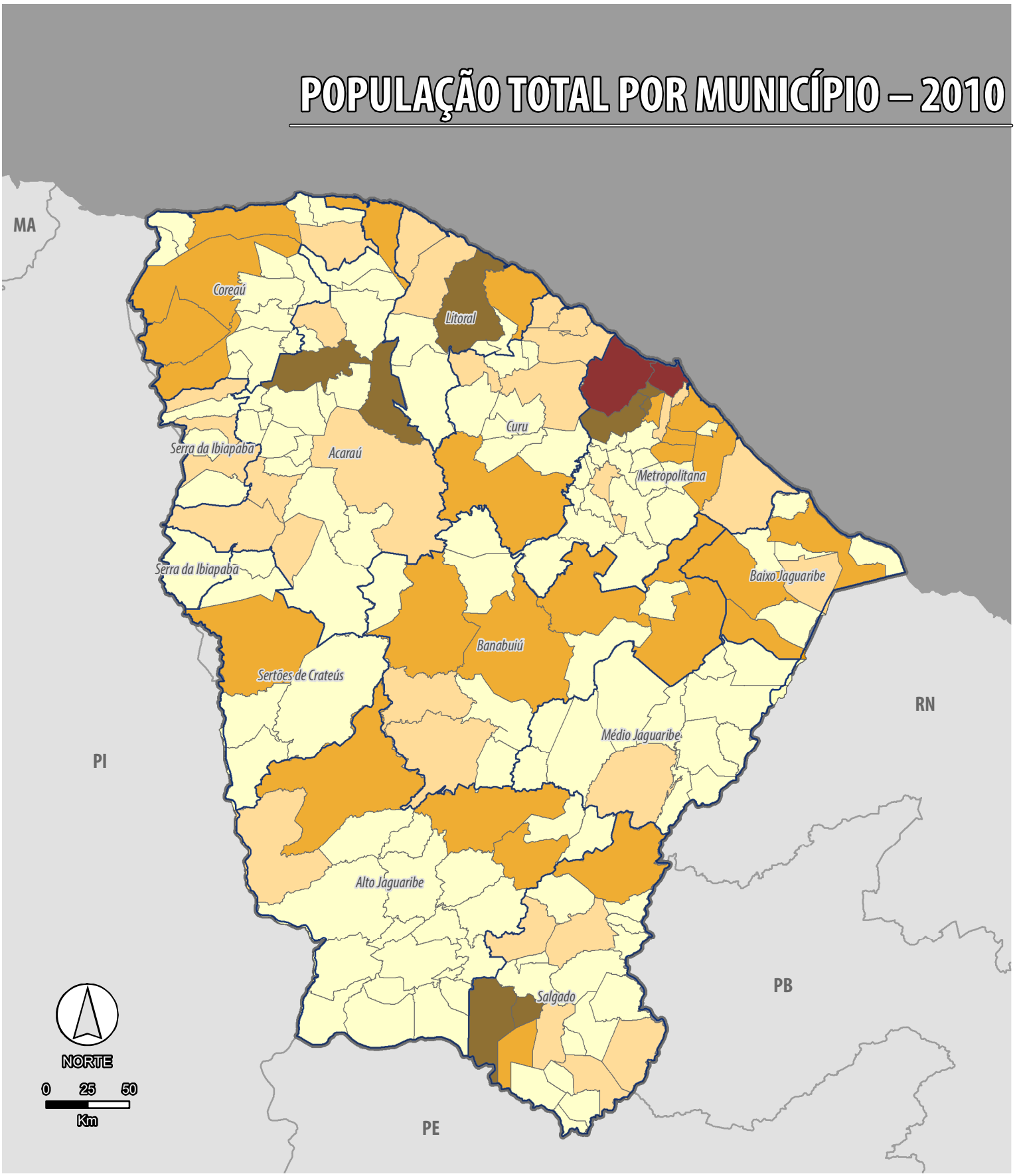
POPULAÇÃO TOTAL POR MUNICÍPIO – 1970



- Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)
- Até 30.000 habitantes
- De 30.001 a 50.000 habitantes
- De 50.001 a 100.000 habitantes
- De 100.001 a 300.000 habitantes
- Mais de 300.000 habitantes

Fonte: IBGE/Censo, 1970.

POPULAÇÃO TOTAL POR MUNICÍPIO – 2010



- Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)
- Até 30.000 habitantes
- De 30.001 a 50.000 habitantes
- De 50.001 a 100.000 habitantes
- De 100.001 a 300.000 habitantes
- Mais de 300.000 habitantes

Fonte: IBGE/Censo, 2010.

Analisando a distribuição populacional entre as doze bacias hidrográficas, pode-se verificar que em todas elas houve incremento absoluto do número de habitantes entre 1970 e 2010, a despeito dos diferentes ritmos de crescimento. Apenas na bacia de Banabuiú foi observada redução no número absoluto de habitantes entre 1980 e 1991 (Tabela 6-3).

Tabela 6-3 – População residente, segundo as bacias hidrográficas do Ceará – 1970/2010.

Bacia Hidrográfica	População Total				
	1970	1980	1991	2000	2010
Ibiapaba	122.803	139.007	149.983	167.214	183.364
Acaraú	507.262	566.091	579.565	637.258	709.393
Coreaú	216.793	253.534	310.948	367.831	417.835
Curu	207.304	228.114	273.448	318.244	363.222
Litoral	166.859	185.294	214.957	260.495	313.487
Sertões de Crateús	118.447	134.405	145.195	161.889	167.593
Metropolitanas	1.306.618	1.886.775	2.669.247	3.298.450	3.877.486
Alto Jaguaribe	431.989	454.751	476.172	509.345	540.341
Baixo Jaguaribe	153.568	182.213	215.979	257.587	296.295
Banabuiú	402.892	432.773	422.483	438.265	475.907
Médio Jaguaribe	165.765	178.336	181.691	191.723	198.425
Salgado	561.303	647.136	726.979	823.296	909.033
Total	4.361.603	5.288.429	6.366.647	7.431.597	8.452.381

Fonte: IBGE. Censo Demográfico.

Neste aspecto cabe observar as diferenças expressivas no crescimento demográfico entre as diversas bacias, processo que pode estar associado aos diferentes ritmos de expansão econômica e às transformações nos processos e estruturas produtivas.

Excetuando-se a Bacia Hidrográfica Metropolitana, que inclui Fortaleza, todas as demais apresentaram redução na sua participação relativa ao longo das décadas entre 1970 e 2010 (Tabela 6-4). Mais recentemente, entre 2000 e 2010, a participação relativa da população de algumas bacias no total do estado apresentou certa estabilidade, provavelmente associado aos programas estaduais de interiorização das novas estruturas produtivas. É neste contexto que alguns municípios se destacaram, transformando-se em centros regionais.

Tabela 6-4 – Participação percentual da população residente segundo as bacias hidrográficas no estado do Ceará – 1970 -1980 – 1991 – 2000 – 2010.

Bacia Hidrográfica	Participação % no total do estado				
	1970	1980	1991	2000	2010
Ibiapaba	2,82	2,63	2,36	2,25	2,17
Acaraú	11,63	10,70	9,10	8,57	8,39
Coreaú	4,97	4,79	4,88	4,95	4,94
Curu	4,75	4,31	4,30	4,28	4,30
Litoral	3,83	3,50	3,38	3,51	3,71
Sertões de Crateús	2,72	2,54	2,28	2,18	1,98
Metropolitanas	29,96	35,68	41,93	44,38	45,87
Alto Jaguaribe	9,90	8,60	7,48	6,85	6,39
Baixo Jaguaribe	3,52	3,45	3,39	3,47	3,51
Banabuiú	9,24	8,18	6,64	5,90	5,63
Médio Jaguaribe	3,80	3,37	2,85	2,58	2,35
Salgado	12,87	12,24	11,42	11,08	10,75
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: IBGE. Censo Demográfico.

Afora Fortaleza, alguns municípios se destacaram pelo seu ritmo de crescimento. Inicialmente pode-se destacar no processo de conurbação da capital a emergência de municípios com elevada dimensão e ritmo de crescimento demográfico, associados à dinâmica metropolitana. É o caso de Caucaia, em 2010 o segundo maior município da Região Metropolitana de Fortaleza e do estado. Conurbado à capital, Caucaia teve seu crescimento principalmente sustentado pela proximidade a Fortaleza e pela facilidade de deslocamento. Gonçalves (2011, p.149) cita alguns dos fatores que estimularam o crescimento de Caucaia: "*construção de conjuntos habitacionais, migração do interior do estado, valorização do uso do solo em Fortaleza, proximidade da capital e de seus serviços, e infraestrutura de acesso a Fortaleza*".

Em sequência encontra-se Maracanaú, o quarto maior município do estado e terceiro na Região Metropolitana de Fortaleza, cujo crescimento demográfico foi alavancado pela presença do primeiro distrito industrial do estado. No período mais recente, este município tem presenciado a transformações na sua inserção no contexto urbano metropolitano. Conforme Gomes (2013, p.3), a dinamização e modernização da sua economia urbana é retratada "*através da instalação de filiais de empresas no setor do comércio e serviços ligados ao circuito superior da economia urbana e da instalação de centros de consumo mais sofisticados, como shopping centers*".

Outros municípios ainda apresentam processo de expansão demográfica associado à proximidade de Fortaleza e sob sua influência. É o caso de Maranguape, que apresentou expressivo crescimento populacional na década entre 2000 e 2010, cujo contingente demográfico passou de 88 mil para 113 mil habitantes. As políticas públicas de estímulo ao processo de industrialização contribuíram para esse crescimento, conformando novas dinâmicas ao território. Conforme Muniz (2015, p. 69) havia no município 690 indústrias,

podendo-se destacar aquelas do ramo têxtil e de confecção, de alimentos, de material elétrico e de calçados, algumas de grande porte como é o caso da DAKOTA, que empregava diretamente em Maranguape cerca de 1.700 pessoas.

Além destes, alguns municípios no interior do estado também sustentaram crescimento demográfico mais significativo, firmando-se como centros regionais. Pode-se citar entre aqueles de maior dimensão demográfica Crato (121 mil), Itapipoca (116 mil), Juazeiro do Norte (249 mil) e Sobral (188 mil).

Entretanto, outros municípios de menor porte têm também apresentado elevado dinamismo em termos demográficos, imprimindo dinâmica diferenciada às bacias hidrográficas em que estão inseridos.

Analisando separadamente cada bacia, pode-se observar que a Bacia Hidrográfica do Salgado (Tabela 6-5) cresceu em termos demográficos em ritmo superior à média estadual, podendo-se destacar, além dos municípios de Crato (taxa anual de crescimento de 1,50% no período 2000 a 2010) e Juazeiro do Norte (1,65% a.a.), Barbalha (1,64% a.a., atingindo 55 mil habitantes em 2010) e Brejo Santo (1,62% a.a., atingindo 45 mil habitantes em 2010).

Juazeiro do Norte era em 2010 o município mais populoso do interior do estado, excluindo a Região Metropolitana de Fortaleza. Faz parte da Região Metropolitana do Cariri. Possui um diversificado parque industrial, destacando-se o setor calçadista. Há que mencionar ainda a presença do turismo religioso.

Crato, o segundo maior município desta bacia, com 121 mil habitantes em 2010, constitui *"um dos polos cearenses de cultura popular e artesanal e turismo religioso"* (BARBOSA, et al. 2012, p.13). Seu crescimento econômico esteve fortemente ligado às culturas da cana de açúcar e do algodão e à pecuária.

Tabela 6-5 – Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da Bacia Hidrográfica do Salgado – Ceará - 1970/2010.

Município	Taxa de crescimento (% a.a.)			
	1970-1980	1980-1991	1991-2000	2000-2010
Abaiara	-0,44	1,72	0,68	2,27
Aurora	0,19	-0,21	0,32	-0,26
Baixio	0,59	0,19	0,83	0,33
Barbalha	2,01	1,99	2,27	1,64
Barro	0,84	0,17	0,36	0,73
Brejo Santo	1,99	2,21	1,48	1,62
Caririaçu	-0,10	-0,89	2,11	0,25
Cedro	-0,45	0,48	0,54	0,19
Crato	1,29	1,05	1,62	1,50
Granjeiro	-2,66	0,67	1,23	-1,34
Icó	2,53	1,15	0,37	0,46
Ipaumirim	0,45	0,14	0,25	0,40
Jardim	1,46	0,57	1,29	-0,08
Jati	3,19	-1,05	0,63	0,53
Juazeiro do Norte	3,51	2,27	2,25	1,65
Lavras da Mangabeira	-0,10	0,07	0,22	-0,09
Mauriti	1,27	0,35	1,48	0,43
Milagres	0,95	1,38	1,21	0,49
Missão Velha	-0,45	0,15	1,22	0,51
Penaforte	1,44	1,38	0,97	1,60
Porteiras	0,91	0,80	0,46	-0,39
Umari	0,92	-0,33	-0,67	0,15
Várzea Alegre	0,83	0,46	1,19	0,99
Total	1,43	1,06	1,39	1,00

Fonte: IBGE. Censo Demográfico.

A Bacia Hidrográfica do Médio Jaguaribe (Tabela 6-6) apresentou, de modo geral, comportamento bem mais modesto, com uma taxa de crescimento populacional de 0,34% a.a. na década de 2000. Apenas um município de muito pequeno porte exibiu crescimento mais intenso. Porém, em função da sua reduzida dimensão, pouco interferiu no baixo dinamismo demográfico da bacia hidrográfica.

Tabela 6-6 –Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da Bacia Hidrográfica do Médio Jaguaribe – Ceará - 1970/2010.

Município	Taxa de crescimento (% a.a.)			
	1970-1980	1980-1991	1991-2000	2000-2010
Alto Santo	0,85	0,45	1,38	0,61
Deputado Irapuan Pinheiro	-	-	-0,07	0,82
Ererê	-	-	-0,24	0,82
Iracema	0,39	-3,66	-0,70	0,42
Jaguaretama	0,21	0,20	0,28	-0,09
Jaguaribara	-0,69	-0,47	1,38	1,76
Jaguaribe	0,87	1,14	0,90	-0,19
Milhã	-	-	0,90	0,04
Pereiro	0,46	-3,37	0,32	0,34
Potiretama	-	-	-0,03	0,60
São João do Jaguaribe	0,77	-0,35	0,85	-0,90
Solonópole	0,89	-7,49	0,73	0,44
Tabuleiro do Norte	1,81	0,70	0,85	0,75
Total	0,73	0,17	0,60	0,34

Fonte: IBGE. Censo Demográfico.

A Bacia Hidrográfica de Banabuiú (Tabela 6-7) apresentou também baixa taxa de crescimento demográfico, podendo-se destacar os municípios de Quixadá e Quixeramobim. Com dimensão demográfica acima de 50 mil habitantes, as taxas de crescimento populacional foram superiores à média estadual (1,47% a.a. e 1,95% a.a.). Alguns outros municípios apresentaram taxas expressivas de crescimento, mas com peso relativamente menor na composição demográfica da bacia. Há que observar que Quixadá e Quixeramobim cederam parte de seu território para a formação de outros dois municípios, comprometendo a sua taxa de crescimento no período.

Tabela 6-7 –Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da Bacia Hidrográfica de Banabuiú – Ceará - 1970/2010.

Município	Taxa de crescimento (% a.a.)			
	1970-1980	1980-1991	1991-2000	2000-2010
Banabuiú	-	-	1,33	0,68
Boa Viagem	1,08	0,26	0,54	0,43
Ibicuitinga	-	-	1,04	1,85
Itatira	-0,09	-1,21	1,29	1,97
Madalena	-	-	1,80	1,98
Mombaça	1,31	-1,17	0,10	0,35
Monsenhor Tabosa	1,30	-0,19	0,57	0,22
Morada Nova	1,88	-0,83	0,99	-0,37
Pedra Branca	1,26	0,74	0,54	0,28
Piquet Carneiro	0,06	-1,46	0,03	1,65
Quixadá	0,08	-2,85	-0,40	1,47
Quixeramobim	-0,09	-1,02	0,03	1,95
Senador Pompeu	0,86	-0,10	0,26	-0,28
Total	0,72	-0,22	0,41	0,83

Fonte: IBGE. Censo Demográfico.

A Bacia Hidrográfica do Baixo Jaguaribe (Tabela 6-8) apresentou maior dinamismo populacional, crescendo no período entre 2000 e 2010 a uma taxa anual de 1,40%. Pode-se observar que desde os anos de 1970 esta bacia vem exibindo taxas significativas de expansão demográfica. Destacaram-se os municípios de Russas (com crescimento anual de 1,99% no período mais recente, atingindo em 2010 um contingente de quase 70 mil habitantes), Limoeiro do Norte (1,26% a.a. e 56 mil habitantes) e Aracati (1,23% a.a. e 69 mil habitantes).

Russas teve seu crescimento demográfico em parte sustentado pela instalação do campus avançado da Universidade Federal do Ceará e pelo desenvolvimento da fruticultura, a partir do Perímetro Irrigado Tabuleiro de Russas. O Perímetro Irrigado abrange os municípios de Russas, Limoeiro do Norte e Morada Nova. No âmbito do processo de implantação do projeto de fruticultura irrigada, pode-se observar o avanço da urbanização na região. A reestruturação do processo produtivo associado ao agronegócio e às redes agroindustriais pode afetar tanto os espaços agrícolas quanto urbanos. Conforme Santos e Chaves (2014, p. 40), *é perceptível que a modernização e a expansão de atividades agrícolas tecnificadas promovem o crescimento de áreas urbanas, cujos vínculos principais decorrem das inter-relações, cada vez maiores, do campo com a cidade*.

No caso de Aracati, mesmo com o desmembramento de seu território, dando origem a outros dois novos municípios (Fortim e Icapuí), ainda se manteve o dinamismo demográfico, atestando assim seu elevado ritmo de crescimento populacional. Parte deste dinamismo pode

ser creditado a seu potencial turístico. Conforme MMA/Governo do Estado do Ceará (2004, p. 2.2),

> *O perfil populacional apresenta dois grupos distintos, primeiro uma população fixa, que são aqueles que residem no município e no segundo grupo uma população flutuante, formada por veranistas que passam temporadas em suas casas de veraneios e turistas que se hospedam em hotéis e pousadas, principalmente em festas populares como o carnaval atraindo para o município uma média de 150.000 visitantes somente no período carnavalesco. Este grande número de pessoas que formam a população flutuante contribui de sobremaneira para a geração de emprego e renda para seus moradores incrementando e desenvolvendo o setor turístico municipal.*

Tabela 6-8 – Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da Bacia Hidrográfica do Baixo Jaguaribe – Ceará - 1970/2010.

Município	Taxa de crescimento (% a.a.)			
	1970-1980	1980-1991	1991-2000	2000-2010
Aracati	2,01	-0,07	0,09	1,23
Fortim	-	-	-	2,08
Icapuí	-	-	1,81	1,37
Itaiçaba	0,97	0,65	1,60	1,07
Jaguaruana	1,05	0,36	1,54	0,81
Limoeiro do Norte	2,49	2,22	1,95	1,26
Palhano	3,36	1,02	0,30	0,83
Quixeré	1,07	0,92	2,25	1,42
Russas	1,18	1,74	2,34	1,99
Total	1,73	1,56	1,98	1,41

Fonte: IBGE. Censo Demográfico.

A Bacia do Alto Jaguaribe (Tabela 6-9) apresentou crescimento inferior à média estadual, podendo-se destacar apenas o município de Iguatu, tanto pelo volume de população, quanto pelo seu dinamismo demográfico. Atingindo um contingente de 96 mil habitantes em 2010, apresentou uma taxa anual de crescimento de 1,20% na década dos anos de 2000.

Tabela 6-9 – Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe – 1970/2010.

Município	Taxa de crescimento			
	1970-1980	1980-1991	1991-2000	2000-2010
Acopiara	0,75	-0,50	-0,49	0,82
Aiuaba	0,73	-1,46	1,00	1,15
Altaneira	2,65	0,76	1,89	1,89
Antonina do Norte	0,32	-0,65	2,78	0,71
Araripe	0,73	1,45	1,33	0,54
Arneiroz	0,37	0,46	0,23	0,15
Assaré	0,15	-3,66	0,70	0,72
Campos Sales	0,13	-2,88	1,05	0,36
Cariús	-0,23	-0,30	0,54	0,07
Catarina	-0,22	2,68	2,98	1,89
Farias Brito	0,05	0,14	1,59	-0,66
Iguatu	0,92	-0,83	1,38	1,20
Jucás	-0,24	0,26	0,78	0,51
Nova Olinda	-0,09	1,38	0,69	1,67
Orós	0,87	1,30	0,00	-0,29
Parambu	1,25	0,16	0,80	-0,31
Potengi	0,30	1,11	1,43	1,05
Quixelô	-	-	-0,06	-0,39
Saboeiro	0,43	-0,80	0,54	-0,30
Salitre	-	-	1,08	1,05
Santana do Cariri	0,39	-0,68	1,00	0,19
Tarrafas	-	-	-1,03	-0,33
Tauá	0,40	0,87	0,13	0,70
Total	0,51	0,42	0,75	0,59

Fonte: IBGE. Censo Demográfico.

A Bacia Hidrográfica Metropolitanas (Tabela 6-10) se destaca entre as demais em função do elevado número de municípios com crescimento acima da média estadual e da dimensão da sua população. É nesta bacia que estão os maiores municípios do estado, incluindo a capital Fortaleza, como já apresentado anteriormente.

Tabela 6-10 – Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da Bacia Hidrográfica Metropolitanas – Ceará - 1970/2010.

Município	Taxa de crescimento (% a.a.)			
	1970-1980	1980-1991	1991-2000	2000-2010
Acarape	-	-	2,68	1,72
Aquiraz	3,33	0,24	3,01	1,85
Aracoiaba	0,39	-4,00	0,75	0,54
Aratuba	1,65	-1,46	1,74	-0,69
Barreira	-	-	1,60	1,41
Baturité	0,96	0,96	1,06	1,10
Beberibe	1,90	0,34	1,57	1,54
Capistrano	1,89	0,24	0,19	0,75
Cascavel	2,02	-0,23	2,31	1,48
Caucaia	5,57	5,24	4,74	2,65
Choró	-	-		0,69
Chorozinho	-	-	2,12	0,11
Eusébio	-	-	4,94	3,87
Fortaleza	4,30	2,78	2,15	1,36
Guaiúba	-	-	1,39	1,94
Guaramiranga	-1,66	-0,22	0,85	-3,11
Horizonte	-	-	7,06	5,03
Ibaretama	-	-	1,23	0,28
Itaitinga	-	-		2,06
Itapiúna	-0,44	-0,26	2,66	1,36
Maracanaú	-	-	1,50	1,52
Maranguape	4,33	-2,16	2,32	2,57
Mulungu	-1,20	0,49	1,50	2,51
Ocara	-	-	0,95	1,07
Pacajus	3,49	-3,49	3,69	3,45
Pacatuba	2,81	3,30	-1,67	3,41
Pacoti	-1,01	-0,08	0,88	0,60
Palmácia	-0,83	-0,14	-0,42	1,99
Pindoretama	-	-	2,06	2,25
Redenção	1,25	-5,55	1,05	0,55
Total	3,74	3,20	2,38	1,63

Fonte: IBGE Censo Demográfico.

O baixo dinamismo demográfico foi característica da Bacia Hidrográfica de Sertões de Crateús (Tabela 6-11). Os municípios que a compõem são de baixa dimensão demográfica, com exceção de Crateús, com um contingente de 72 mil pessoas em 2010.

Tabela 6-11 – Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da Bacia Hidrográfica Sertões de Crateús – Ceará - 1970/2010.

Município	Taxa de crescimento (% a.a.)			
	1970-1980	1980-1991	1991-2000	2000-2010
Ararendá	-	-	-	0,47
Crateús	0,61	0,11	0,69	0,27
Independência	1,16	-5,32	0,56	0,12
Ipaporanga	-	-	0,40	0,09
Novo Oriente	3,59	0,58	-0,08	0,50
Quiterianópolis	-	-	0,63	0,82
Total	1,27	0,70	1,22	0,35

Fonte: IBGE. Censo Demográfico.

A Bacia Hidrográfica Litoral (Tabela 6-12) apresentou elevado dinamismo demográfico, crescendo em ritmo superior à média estadual. Destacou-se o município de Itapipoca, atingindo um contingente demográfico de 116 mil habitantes em 2010, a despeito do desmembrado do seu território para formação dos municípios de Amontada e Miraíma. Trairi também tem apresentado expressivo crescimento demográfico, tendo saltado de 26 mil habitantes em 1970 para 51 mil em 2010.

Tabela 6-12 – Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da Bacia Hidrográfica Litoral – Ceará - 1970/2010.

Município	Taxa de crescimento (% a.a.)			
	1970-1980	1980-1991	1991-2000	2000-2010
Amontada	-	-	2,83	1,95
Irauçuba	0,53	0,41	1,47	1,33
Itapipoca	0,91	-2,65	2,25	2,09
Itarema	-	-	1,93	2,13
Miraíma	-	-	1,42	1,15
Trairi	1,25	1,78	2,28	1,45
Tururu	-	-	1,66	2,28
Uruburetama	1,59	-8,32	2,20	1,86
Total	1,05	1,36	2,16	1,87

Fonte: IBGE. Censo Demográfico.

A Bacia Hidrográfica de Curu (Tabela 6-13) apresentou taxa de crescimento populacional próximo à média estadual entre 2000 e 2010. Apesar de Canindé ser o maior município da bacia, foi Itapajé que se destacou. Atingindo em 2010 quase 50 mil habitantes, o ritmo de crescimento foi de 1,64% a.a. na década dos anos de 2000.

Tabela 6-13 – Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da Bacia Hidrográfica do Curu – Ceará - 1970/2010.

Município	Taxa de crescimento (% a.a.)			
	1970-1980	1980-1991	1991-2000	2000-2010
Apuiarés	-0,54	0,27	3,11	1,05
Canindé	1,39	0,55	1,32	0,68
Caridade	1,46	0,40	2,56	2,52
General Sampaio	1,33	1,44	-1,48	2,48
Itapagé	1,87	-1,71	2,25	1,64
Paracuru	1,55	-2,80	3,09	1,40
Paraipaba	-	-	2,84	1,67
Paramoti	-0,81	0,58	0,54	0,30
Pentecoste	-0,74	0,04	0,12	0,83
São Gonçalo do Amarante	1,63	1,56	2,20	2,11
São Luís do Curu	0,33	2,43	0,90	0,70
Tejuçuoca	-	-	1,52	2,21
Umirim	-	-	1,38	0,81
Total	0,96	1,66	1,70	1,33

Fonte: IBGE. Censo Demográfico.

A Bacia Hidrográfica do Coreaú (Tabela 6-14) também apresentou ritmo de crescimento na última década muito próximo à média estadual naquele período. Destacaram-se os municípios de Tianguá e Viçosa do Ceará, enquanto Camocim, um dos maiores municípios da bacia, teve crescimento mais modesto desde os anos de 1990.

Tabela 6-14 – Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da Bacia Hidrográfica do Coreaú – Ceará - 1970/2010.

Município	Taxa de crescimento (% a.a.)			
	1970-1980	1980-1991	1991-2000	2000-2010
Alcântaras	-0,23	-0,81	1,16	1,21
Barroquinha	-	-	0,82	0,39
Bela Cruz	1,79	1,73	0,98	0,85
Camocim	2,56	1,04	0,93	0,82
Chaval	2,22	2,12	1,58	0,37
Coreaú	1,62	0,14	1,44	0,95
Cruz	-	-	-0,18	1,29
Frecheirinha	1,13	0,56	2,23	0,94
Granja	0,96	0,46	1,74	0,83
Jijoca de Jericoacoara	-	-	-	3,47
Martinópole	2,24	-0,79	3,26	1,73
Moraújo	2,53	-2,33	1,30	1,37
Senador Sá	0,04	1,18	0,89	2,03
Tianguá	2,73	2,53	3,13	1,72
Uruoca	-0,25	-0,36	1,30	1,16
Viçosa do Ceará	0,95	0,94	1,18	1,92
Total	1,58	2,06	1,88	1,28

Fonte: IBGE. Censo Demográfico.

Com ritmo de crescimento populacional inferior à média estadual, entre os municípios da Bacia Hidrográfica do Acaraú (Tabela 6-15) pode-se destacar o município de Sobral, com um contingente de 188 mil habitantes em 2010 e uma taxa anual de crescimento na última década de 1,94%. Nos anos de 1980, Sobral teve seu território desmembrado para a formação do município de Forquilha. A redução do contingente demográfico de Santa Quitéria, outro município de médio porte da bacia, em parte está associada ao desmembramento de seu território para dar origem a Catunda, assim como Acaraú foi desmembrado para a criação de Itarema nos anos de 1980.

Tabela 6-15 – Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da Bacia Hidrográfica do Acaraú – Ceará - 1970/2010.

Município	Taxa de crescimento (% a.a.)			
	1970-1980	1980-1991	1991-2000	2000-2010
Acaraú	1,35	-4,07	0,82	1,63
Cariré	-0,05	-0,29	0,53	-0,15
Catunda	-	-	-	0,70
Forquilha	-	-	1,54	2,22
Graça	-	-	0,34	0,16
Groaíras	1,41	1,01	0,88	1,58
Hidrolândia	0,13	0,11	-0,13	0,89
Ipu	0,41	-1,92	1,01	0,31
Ipueiras	0,94	0,47	0,95	-0,09
Marco	0,98	3,67	-0,15	1,92
Massapê	0,67	0,18	2,50	1,75
Meruoca	-0,35	-0,04	0,92	1,90
Morrinhos	1,24	0,61	2,37	1,45
Mucambo	1,09	-0,14	1,62	0,21
Nova Russas	1,28	-1,88	-2,78	0,54
Pacujá	1,32	1,39	1,36	0,57
Pires Ferreira	-	-	-1,01	1,69
Reriutaba	0,44	-4,66	2,29	-0,87
Santa Quitéria	2,02	-0,52	-1,68	0,09
Santana do Acaraú	0,52	-0,50	1,73	1,35
Sobral	1,45	0,70	2,21	1,94
Tamboril	2,10	0,12	-0,12	-0,20
Varjota	-	-	2,35	0,59
Total	1,10	0,21	1,06	1,08

Fonte: IBGE. Censo Demográfico.

Os municípios da Bacia Hidrográfica da Serra de Ibiapaba (Tabela 6-16) apresentaram ritmo de expansão populacional abaixo da média estadual, podendo-se destacar apenas Ubajara, com taxa anual de crescimento de 1,61%. De um modo geral, são municípios de pequeno porte, todos com menos de 50 mil habitantes.

Tabela 6-16 – Taxa anual de crescimento populacional – Municípios da Bacia Hidrográfica da Serra de Ibiapaba – Ceará - 1970/2010.

Município	Taxa de crescimento (% a.a.)			
	1970-1980	1980-1991	1991-2000	2000-2010
Carnaubal	1,51	1,78	1,25	0,95
Croatá			0,85	0,61
Guaraciaba do Norte	1,41	-1,79	1,62	0,76
Ibiapina	1,29	1,56	1,13	0,72
Poranga	2,90	1,10	0,67	0,22
São Benedito	0,63	-1,59	0,93	1,03
Ubajara	1,40	1,27	1,65	1,61
Total	1,25	0,69	1,22	0,93

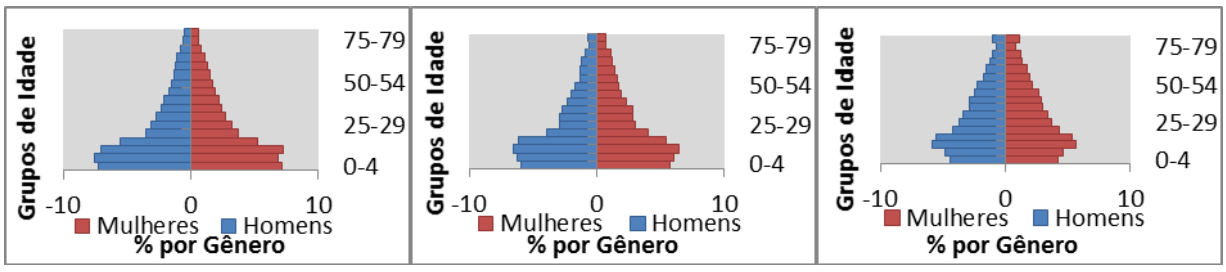
Fonte: IBGE. Censo Demográfico.

6.1.1.2. Estrutura etária

A construção de pirâmides etárias é uma importante ferramenta no sentido de observações das transformações sociodemográficas, que podem influenciar o ritmo de crescimento populacional e a sua composição. A observação das pirâmides etárias a partir dos dados dos últimos três censos demográficos (1991, 2000 e 2010) permite constatar a ocorrência de três movimentos diferenciados: o envelhecimento da população, com o alargamento do topo das pirâmides, fruto da redução da mortalidade e consequente aumento da expectativa de vida da população; a redução da população mais jovem, com o estreitamento da base das pirâmides, resultado da redução das taxas de fecundidade; e o aumento da população em idade ativa, expresso através do alargamento do meio das pirâmides.

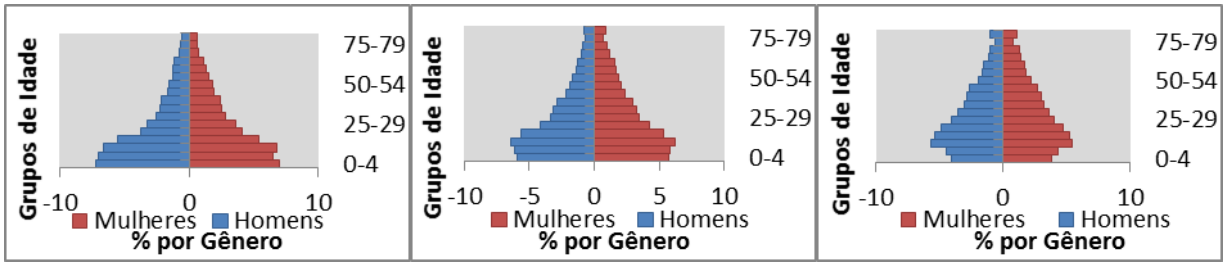
A série de pirâmides etárias construídas conforme os gráficos exibidos a seguir apontam essas tendências em graus diferenciados para todas as bacias hidrográficas, cada qual exibindo características muito específicas.

Figura 6-3 – Pirâmides etárias da população residente em 1991, 2000 e 2010 – Bacia Hidrográfica Serra de Ibiapaba – Ceará.



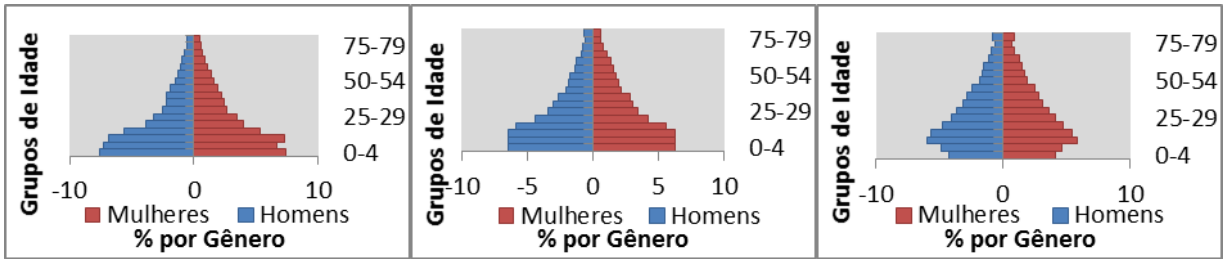
Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

Figura 6-4 – Pirâmides etárias da população residente em 1991, 2000 e 2010 – Bacia Hidrográfica do Acaraú – Ceará.



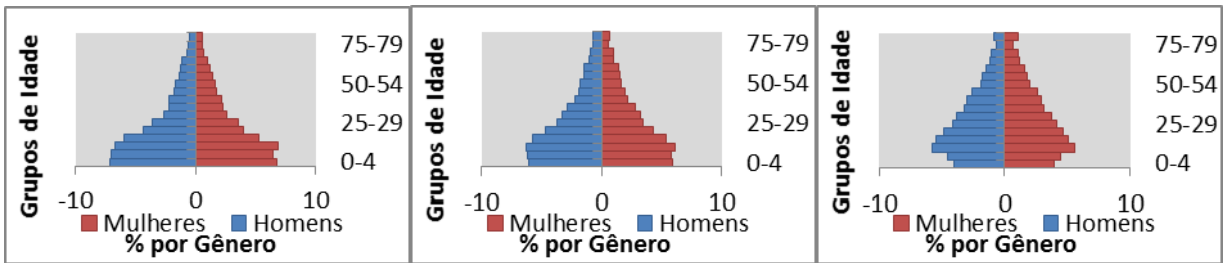
Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

Figura 6-5 – Pirâmides etárias da população residente em 1991, 2000 e 2010 – Bacia Hidrográfica do Coreaú – Ceará.



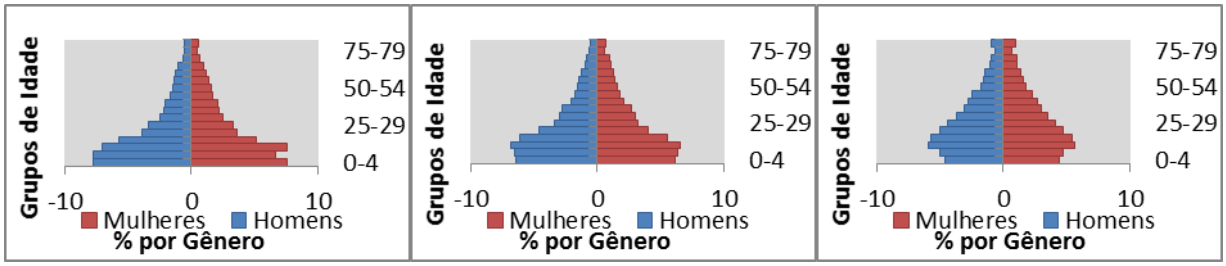
Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

Figura 6-6 – Pirâmides etárias da população residente em 1991, 2000 e 2010 – Bacia Hidrográfica do Curu – Ceará.



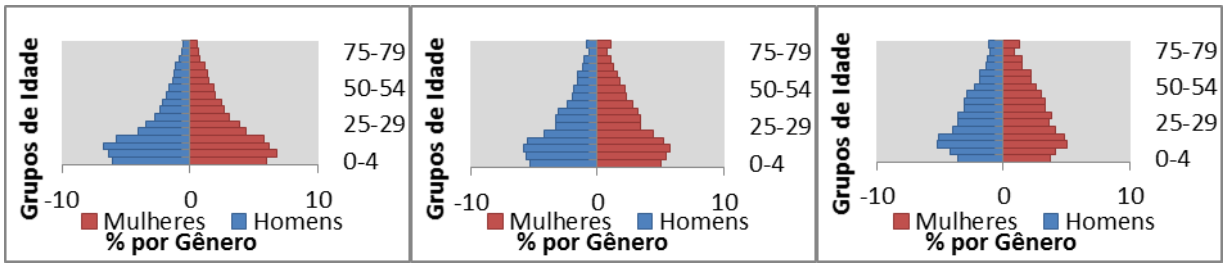
Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

Figura 6-7 – Pirâmides etárias da população residente em 1991, 2000 e 2010 – Bacia Hidrográfica do Litoral – Ceará.



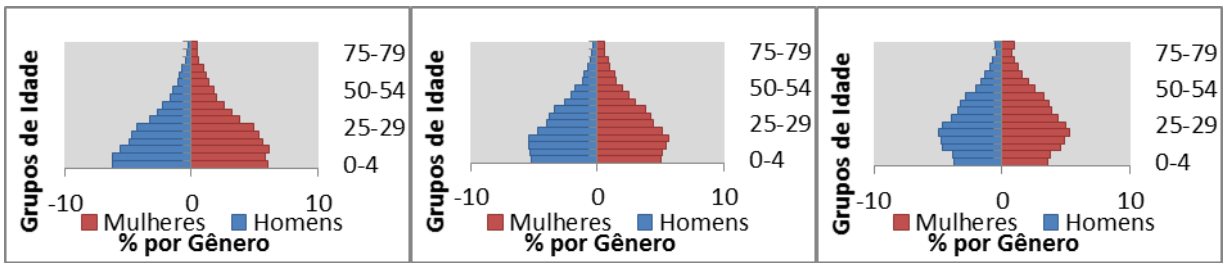
Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

Figura 6-8 – Pirâmides etárias da população residente em 1991, 2000 e 2010 – Bacia Hidrográfica de Sertões de Crateús – Ceará.



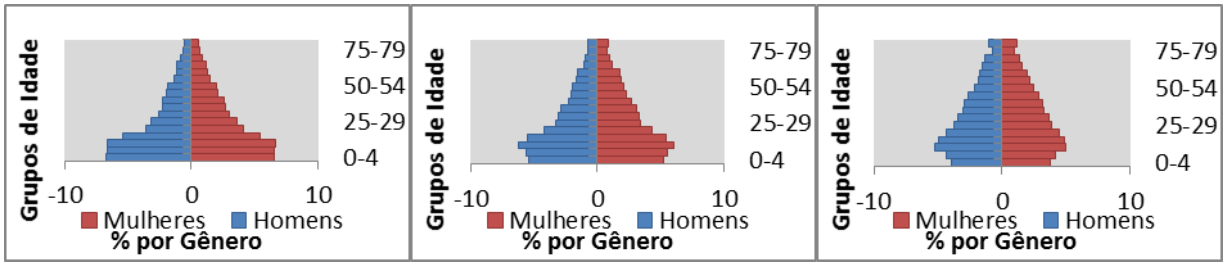
Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

Figura 6-9 – Pirâmides etárias da população residente em 1991, 2000 e 2010 – Bacia Hidrográfica Metropolitanas – Ceará.



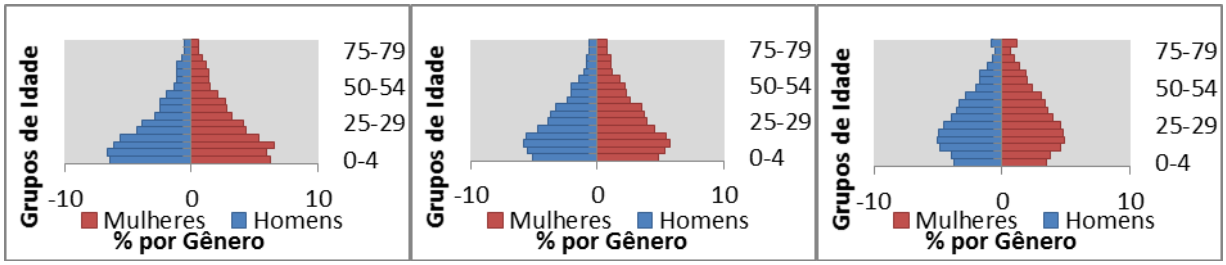
Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

Figura 6-10 – Pirâmides etárias da população residente em 1991, 2000 e 2010 – Sub Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe – Ceará.



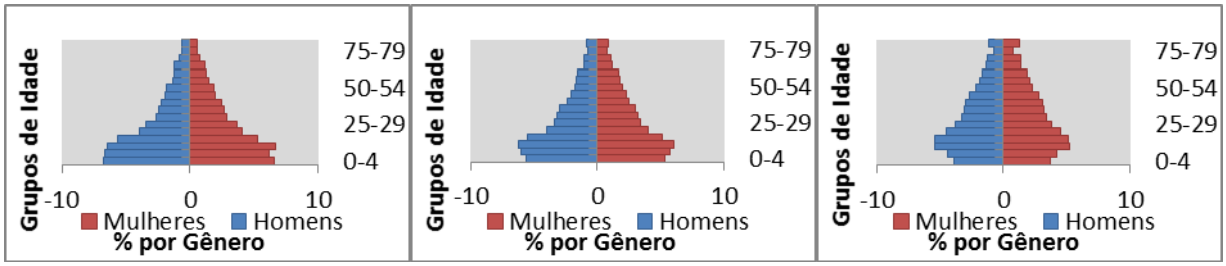
Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

Figura 6-11 – Pirâmides etárias da população residente em 1991, 2000 e 2010 – Sub Bacia Hidrográfica do Baixo Jaguaribe – Ceará.



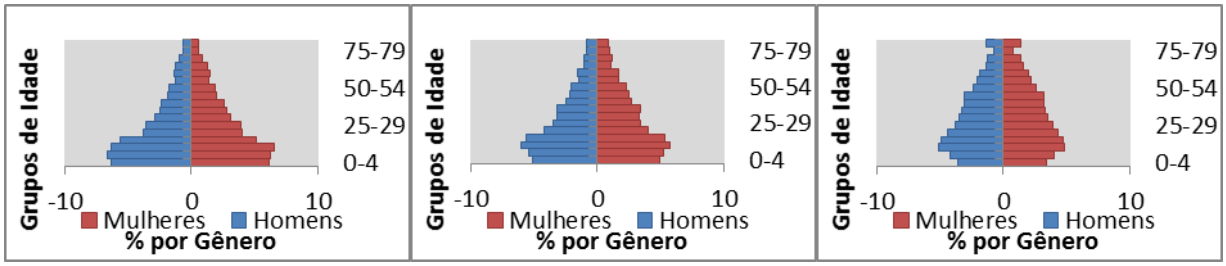
Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

Figura 6-12 – Pirâmides etárias da população residente em 1991, 2000 e 2010 – Sub Bacia Hidrográfica do Banabuiú – Ceará.



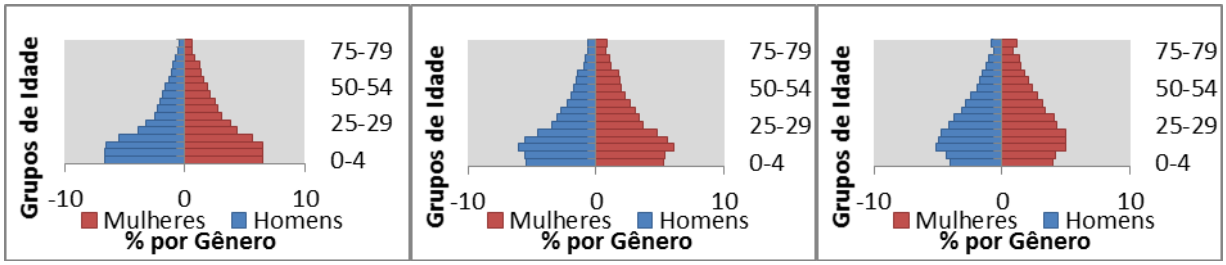
Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

Figura 6-13 – Pirâmides etárias da população residente em 1991, 2000 e 2010 – Sub Bacia Hidrográfica do Médio Jaguaribe – Ceará.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

Figura 6-14 – Pirâmides etárias da população residente em 1991, 2000 e 2010 – Sub Bacia Hidrográfica do Salgado – Ceará.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

Ainda com relação à distribuição etária, pode-se utilizar dois indicadores que permitem quantificar a participação dos diversos grupos etários e aquilitar seus impactos sobre o perfil demográfico de uma população. Trata-se da taxa de envelhecimento e da razão de dependência[30]. A Tabela 6-17 a seguir mostra a distribuição da população por grupos etários e os dois indicadores. Pode-se observar que em todas as bacias hidrográficas houve redução da população até quatorze anos de maneira muito expressiva, resultado associado, em grande medida, à redução da fecundidade. Simultaneamente, assistiu-se ao aumento da participação da população entre 15 a 64 anos, potencialmente ativa, e da população de 65 anos e mais.

Este comportamento resultou na redução significativa da razão de dependência e aumento da taxa de envelhecimento. Entretanto, em algumas bacias, os indicadores distanciam-se dos níveis observados para a média da população brasileira. Em 2010, a razão de dependência da população brasileira era de 45,92%. Apenas na Bacia Hidrográfica Metropolitanas a razão de dependência era inferior a esta média, seguida de perto pela Bacia Baixo Jaguaribe (46,72%).

[30] Conforme conceituação do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD (2016), a taxa de envelhecimento é calculada através da razão entre a população de 65 anos e mais em relação à população total. A razão de dependência é o resultado da relação entre a somatória do percentual de pessoas com idade entre 65 anos e mais e até quatorze anos (população dependente) em relação à população entre 15 e 64 anos (população em idade ativa).

Com relação à taxa de envelhecimento, 7,36% para a média brasileira, a maioria das bacias apresentava números mais elevados. Isto pode ser resultado não somente da redução da mortalidade como também do processo migratório. Normalmente as pessoas mais jovens são mais propensas a migrar, podendo levar a que regiões emigratórias tenham taxa de envelhecimento mais elevada. Níveis inferiores à média nacional foram encontrados apenas nas bacias Metropolitanas (6,51%), Litoral (7,29%) e Coreaú (7,25%).

Tabela 6-17 – Distribuição percentual da população por grupos etários, razão de dependência e taxa de envelhecimento, por bacias hidrográficas – Ceará – 1991 – 2000 – 2010.

Bacias Hidrográficas	1991	2000	2010
Serra de Ibiapaba			
0 a 14 anos	43,00	39,31	29,59
15 a 64 anos	50,98	57,94	61,86
65 anos e mais	6,02	2,75	8,55
Razão de dependência	96,15	72,60	61,66
Taxa de envelhecimento	6,02	2,75	8,55
Acaraú			
0 a 14 anos	41,22	36,30	27,82
15 a 64 anos	52,54	56,54	63,82
65 anos e mais	6,24	7,15	8,36
Razão de dependência	90,33	76,85	56,68
Taxa de envelhecimento	6,24	7,15	8,36
Coreaú			
0 a 14 anos	43,14	38,29	29,71
15 a 64 anos	51,45	55,75	63,04
65 anos e mais	5,41	5,96	7,25
Razão de dependência	94,35	79,38	58,62
Taxa de envelhecimento	5,41	5,96	7,25
Curu			
0 a 14 anos	41,03	36,37	28,28
15 a 64 anos	53,15	57,07	63,80
65 anos e mais	5,82	6,56	7,92
Razão de dependência	88,15	75,24	56,75
Taxa de envelhecimento	5,82	6,56	7,92
Litoral			

0 a 14 anos	44,35	38,97	30,29
15 a 64 anos	50,19	54,68	62,41
65 anos e mais	5,46	6,35	7,29
Razão de dependência	99,24	82,89	60,22
Taxa de envelhecimento	5,46	6,35	7,29
Sertões de Crateús			
0 a 14 anos	38,11	32,93	25,75
15 a 64 anos	55,61	58,96	64,33
65 anos e mais	6,28	8,11	9,93
Razão de dependência	79,82	69,59	55,46
Taxa de envelhecimento	6,28	8,11	9,93
Metropolitanas			
0 a 14 anos	36,23	31,45	24,16
15 a 64 anos	59,47	63,43	69,32
65 anos e mais	4,31	5,12	6,51
Razão de dependência	68,16	57,65	44,25
Taxa de envelhecimento	4,31	5,12	6,51
Alto Jaguaribe			
0 a 14 anos	39,74	34,03	26,54
15 a 64 anos	53,93	58,64	63,74
65 anos e mais	6,33	7,32	9,72
Razão de dependência	85,41	70,52	56,88
Taxa de envelhecimento	6,33	7,32	9,72
Baixo Jaguaribe			
0 a 14 anos	37,98	32,31	24,38
15 a 64 anos	55,89	61,02	68,16
65 anos e mais	6,13	6,67	7,46
Razão de dependência	78,94	63,89	46,72

Taxa de envelhecimento	6,13	6,67	7,46
Banabuiú			
0 a 14 anos	39,35	35,00	26,97
15 a 64 anos	54,22	57,41	63,73
65 anos e mais	6,43	7,58	9,30
Razão de dependência	84,42	74,17	56,91
Taxa de envelhecimento	6,43	7,58	9,30
Médio Jaguaribe			
0 a 14 anos	38,18	32,38	24,96
15 a 64 anos	55,00	59,72	65,21
65 anos e mais	6,82	7,90	9,83
Razão de dependência	81,82	67,46	53,36
Taxa de envelhecimento	6,82	7,90	9,83
Médio Jaguaribe			
0 a 14 anos	39,46	33,76	26,57
15 a 64 anos	54,44	59,37	64,82
65 anos e mais	6,10	6,86	8,61
Razão de dependência	83,70	68,43	54,27
Taxa de envelhecimento	6,10	6,86	8,61

Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

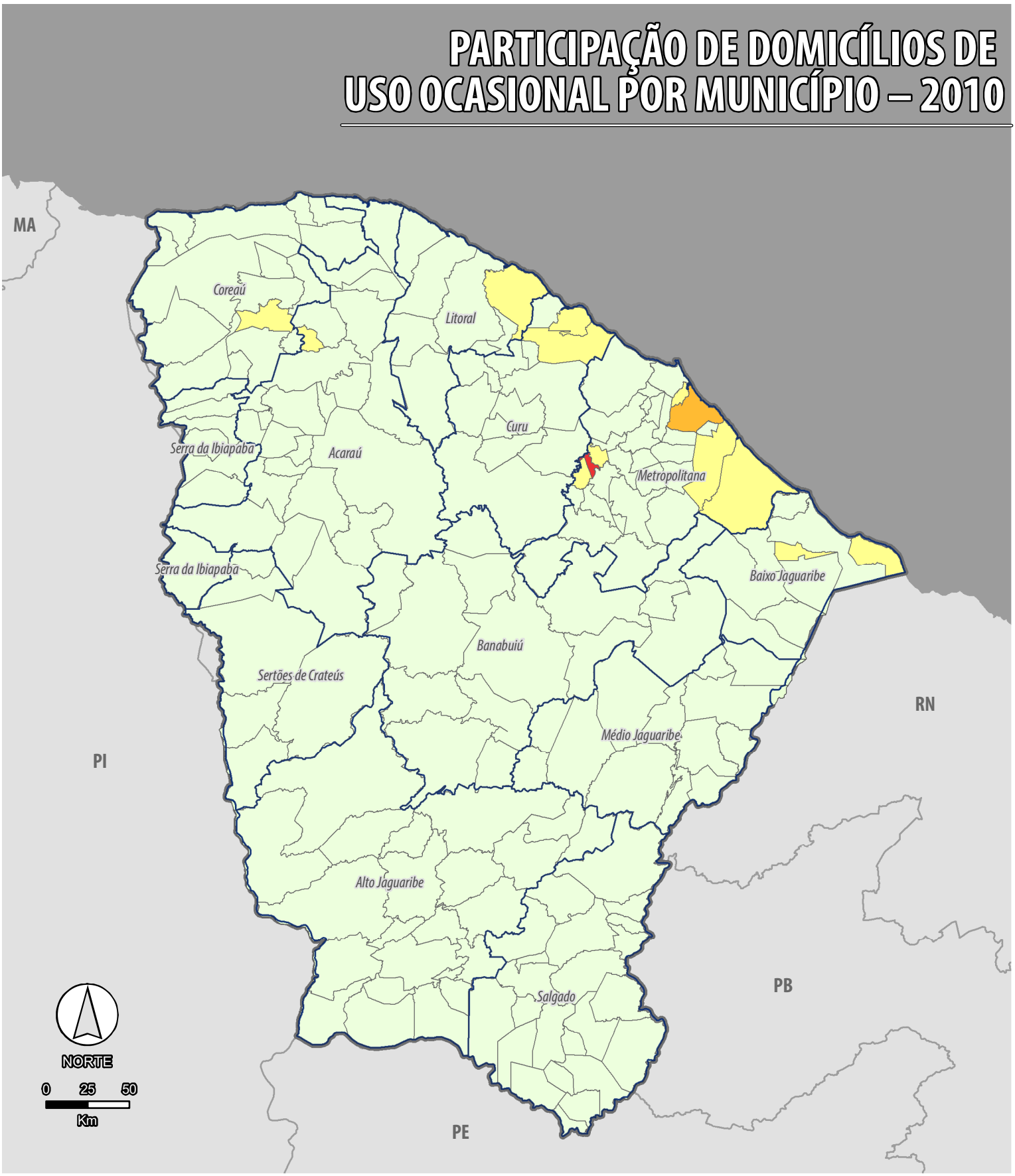
6.1.1.3. Tipos de domicílios

A maioria dos domicílios existentes nas bacias hidrográficas do Ceará refere-se a domicílios particulares permanentes, ocupados, fechados ou vagos. Porém, há em determinadas regiões do estado parcela expressiva de domicílios de uso temporário, ligados principalmente ao turismo e lazer. A existência destes domicílios influência de forma importante o uso e ocupação do solo e as estratégias na gestão dos recursos.

Na média do Ceará, apenas 4,08% do total de domicílios (particulares e coletivos) foram considerados fechados de uso ocasional. Entre os particulares, este número passa para 5,83%. Entretanto, em algumas regiões este percentual é bem mais expressivo. Há também diferenças expressivas entre os municípios de uma mesma bacia.

A partir da Tabela 6-18 e da Figura 6-15 a seguir é possível observar que a participação percentual dos domicílios de uso ocasional mostrou-se muito mais elevada em relação à média nas BH de Coreaú, Curu Litoral e Baixo Jaguaribe.

PARTICIPAÇÃO DE DOMICÍLIOS DE USO OCASIONAL POR MUNICÍPIO – 2010



- Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)
- Até 10% - 170 Municípios
- De 10,1 a 20% - 12 Municípios
- De 20,1 a 30% - 1 Município
- Acima de 30% - 1 Município

Fonte: IBGE, Censo, 2010; Arcadis, 2016.

Dentro das bacias hidrográficas há fortes diferenças entre os seus municípios. Pode-se observar que mesmo em algumas bacias hidrográficas com baixo percentual de domicílios de uso ocasional, houve ocorrências bem acima da média estadual. Pode-se destacar os casos de Meruoca (12,55%) na BH do Acaraú; Moraújo (10,34%) na BH do Coreaú; Paracuru (14,35%) e São Gonçalo do Amarante (14,87%), na BH do Curu; Trairi (10,14%) na BH do Litoral; Aquiraz (21,64%), Beberibe (16,25%), Cascavel (10,63%), Eusébio (30,17%), Mulungu (12,10%) e Pacoti (10,89%), na BH Metropolitanas; Icapu (16,53%) e Itaiçaba (12,08%) na BH do Salgado. De um modo geral, a presença deste elevado percentual de domicílios de uso ocasional nos municípios relacionados está associada ao turismo de serra, como a existência de cachoeiras, circuitos rurais e a possibilidade de prática de esportes radicais, ou à presença de praias.

Tabela 6-18 – Total de domicílios, domicílios particulares permanentes, domicílios de uso ocasional e participação percentual dos domicílios de uso ocasional nos domicílios particulares permanentes, segundo as Bacias Hidrográficas – Ceará – 2010.

Bacias Hidrográficas	Total de domicílios	Domicílios Particulares	Domicílios de uso ocasional	%
Serra de Ibiapaba	60.437	60.382	1620	2,68
Acaraú	234.177	233.919	9.603	4,11
Coreaú	133.670	133.399	7.035	5,27
Curu	122.456	122.083	8.04	7,21
Litoral	97.071	96.889	5.692	5,87
Sertões de Crateús	61.384	61.343	2.221	3,62
Metropolitanas	1.241.767	1.240.449	44.939	3,62
Alto Jaguaribe	190.892	190.735	6.756	3,54
Baixo Jaguaribe	105.407	105.199	7.090	6,74
Banabuiú	165.543	165.389	6.927	4,19
Médio Jaguaribe	70.817	70.722	3.169	4,48
Salgado	290.504	290.120	9.290	3,20
Total	2.774.125	2.770.629	113.146	4,08

Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

6.1.1.4. Migração

O Ceará tradicionalmente se configurou como origem de intensos processos migratórios associados principalmente ao fenômeno da seca e à reduzida capacidade de absorver a oferta de mão de obra nas áreas urbanas, principalmente no interior do estado.

Mais recentemente esta tendência migratória tem se reconfigurado, com redução do saldo migratório negativo e abrindo espaço para a migração de retorno. Neste sentido, a redução da capacidade das economias do Sudeste de absorver novos trabalhadores, tendo em vista a diminuição do ritmo de crescimento da atividade econômica, parece, em parte, explicar a queda da movimentação de levas de migrantes em sua direção. Paralelamente, o estado do Ceará tem apresentado maior dinamismo econômico a partir dos anos 1990, capaz de sustentar de forma mais elevada a absorção de novos trabalhadores. Segundo o IBGE, em 2013 o Ceará era a terceira economia do Nordeste, com um PIB de R$ 108 bilhões.

Neste sentido, estudo de Queiroz (2013) a partir dos microdados do Censo Demográfico mostrou que o saldo entre imigrações e emigrações veio se alterando desde os anos de 1960. Inicialmente atrelado ao crescimento industrial do Sudeste, houve um aumento do número de emigrantes, principalmente para aquela região, resultando em elevação do saldo entre imigrações e emigrações do Ceará, reduzindo paulatinamente nas décadas seguintes.

A principal característica dos anos mais recentes tem sido o aumento da imigração, ao mesmo tempo em que tem ocorrido redução da emigração. Enquanto nos anos de 1970 o volume de imigrantes foi de 150 mil pessoas, o de emigrantes atingiu 464 mil pessoas, resultando numa saída líquida de 314 mil pessoas (Queiroz, 2013).

O mesmo estudo citado acima mostrou que nos anos de 1980 teve início o aumento do número de imigrantes, atingindo 293 mil pessoas. Nos anos de 1990 passou para 343 mil, atingindo seu ápice. Os anos de 2000 assistiram a uma pequena redução nesse contingente, somando 248 mil pessoas. Com a redução da emigração, o resultado foi um saldo migratório negativo bem inferior ao padrão dos anos de 1970. De um saldo migratório de 314 mil nos anos de 1970, passou para 188 mil nos anos de 1980 e 94 mil nos anos de 1990. Esse movimento esteve fortemente associado às políticas públicas de estímulo à industrialização através de incentivos fiscais e principalmente ao esforço de interiorização desse processo.

Já nos anos de 2000, parece ter ocorrido certo freio neste movimento. O saldo migratório voltou a apresentar pequeno aumento, passando para uma saída líquida de 125 mil pessoas (Queiroz, 2013). Pode-se observar que este resultado foi devido à conjunção de queda na saída de pessoas do estado e queda na entrada de migrantes. Manteve-se, assim, a redução da emigração, porém houve uma diminuição da imigração.

Conforme argumenta Queiroz (2013, p. 88-89),

> *Nos momentos de crise, décadas de 1980 e 1990, quando o Ceará apresentou taxa de crescimento econômico e taxa de emprego formal acima da média do país e do Nordeste, essa Unidade da Federação tornou-se mais atrativa para retornados ou não naturais, aumentando de maneira ininterrupta o volume de imigrantes, além de arrefecer as saídas. Com a estabilidade econômica alcançada em todo o país ao longo dos anos 2000, o Ceará diminuiu as entradas e permaneceu arrefecendo as saídas, surgindo a seguinte conclusão: quando o Brasil cresce, e mesmo com o Ceará seguindo tal tendência (anos 2000), o estado*

recebe menos imigrantes, mas, nos períodos de baixo crescimento econômico do País (anos 1980 e 1990), e elevado crescimento da economia cearense (décadas de 1980 e 1990), o Ceará recebe mais migrantes.

Ainda na perspectiva da migração interestadual, o mesmo estudo de Queiroz (2013) apontou a importância da migração de retorno de naturais para o Ceará. No caso deste estado, 43,61% dos imigrantes se referiam à migração de retorno, denotando a sua importância no período mais recente.

Tabela 6-19 – Volume dos imigrantes e emigrantes interestaduais, segundo as Grandes Regiões de origem e de destino – Estado do Ceará – 1960/1970, 1970/1980, 1980/1991, 1990/2000 e 2000/2010 (última etapa).

Regiões e Estados	1960/1970			1970/1980			1980/1991		
	Imigr.	Emigr.	Saldo	Imigr.	Emigr.	Saldo	Imigr.	Emigr.	Saldo
Norte	7.526	29.512	-21.986	10.760	48.545	-37.785	34.831	66.166	-31.335
Nordeste	130.901	155.169	-24.268	90.114	125.280	-35.166	118.459	122.282	-3.823
Sudeste	13.111	94.152	-81.041	37.315	223.662	-186.347	114.560	232.103	-117.543
Sul	2.928	15.755	-12.827	3.888	5.549	-1.661	4.414	6.744	-2.330
Centro Oeste	1.803	50.434	-48.631	8.356	61.746	-53.390	21.128	55.060	-33.932
Total	156.269	345.021	-188.752	150.434	464.781	-314.347	293.392	482.355	-188.963

(continuação)

Regiões e Estados	1990/2000			2000/2010		
	Imigr.	Emigr.	Saldo	Imigr.	Emigr.	Saldo
Norte	36.665	44.094	-7.429	24.887	32.356	-7.469
Nordeste	118.739	98.439	20.300	88.634	90.349	-1.715
Sudeste	153.228	238.415	-85.187	107.466	197.293	-89.827
Sul	8.527	10.960	-2.433	7.961	14.004	-6.043
Centro Oeste	26.446	46.245	-19.799	19.205	39.954	-20.749
Total	343.605	438.153	-94.548	248.153	373.957	-125.804

Fonte: QUEIROZ, 2013, p. 71. A partir de microdados dos Censos Demográficos do IBGE de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010. (Saldo inserido na tabela pelos autores deste estudo).

Além deste processo, alguns autores também têm apontado o aumento da migração intraestadual, como indicam os dados demográficos já apresentados anteriormente neste estudo. Conforme Queiroz (2013, p. 93), tem ocorrido aumento da migração intraestadual no Ceará, de tal forma que mesmo mantendo-se a condição da Região Metropolitana de Fortaleza em ser receptora de população, as perdas líquidas do interior do estado têm

diminuído. Segundo aquela autora, o saldo negativo das trocas migratórias entre a RMF e o interior do estado tem reduzido significativamente desde o período 1986/1991. De uma troca negativa de 90 mil pessoas no período 1986/1991 reduziu para 16.500 pessoas no período 2005/2010. O crescimento célere de algumas cidades de porte médio, conforme já analisado, sinaliza neste sentido.

Tabela 6-20 – Volume da migração intraestadual e emigração interestadual – Estado do Ceará – 1986/1991, 1995/2000 e 2005/2010 (data fixa).

Migrações	1986/1991	1995/2000	2005/2010
Migração intraestadual	371.100	332.269	463.348
Migração interestadual	245.165	183.012	181.221

Fonte: QUEIROZ (2013, p.93), a partir dos microdados dos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010.

Essas informações sinalizam no sentido de que as mudanças nos processos migratórios podem afetar as perspectivas de crescimento demográfico tanto na RMF, que tem sido grande receptora dos fluxos de migrantes, quanto nas cidades de porte médio do interior e que têm apresentado maior dinamismo econômico, concentrando as novas oportunidades de trabalho que têm sido criadas em função das políticas públicas de interiorização da industrialização. Considerando que as estimativas de crescimento do PIB estadual sinalizam na manutenção de comportamento satisfatório da economia do Ceará, pode-se pressupor que as tendências observadas nas décadas de 1990 e de 2000 se manterão para os próximos anos.

6.1.1.5. Situação social

Um dos principais indicadores para avaliar a situação social de uma população é o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, tanto pela sua capacidade de sintetizar uma situação tão complexa, quanto pela sua comparabilidade. O IDH em nível municipal pode ser calculado para os anos censitários, 1991, 2000 e 2010, permitindo avaliar as principais transformações ocorridas nas últimas décadas e os desafios que ainda se impõem para a melhoria do quadro social dos municípios.

As faixas de desenvolvimento segundo o IDH foram assim estabelecidas pelo PNUD:

- Muito alto: IDHM entre 0,800 e 1,000
- Alto: IDHM entre 0,700 e 0,799
- Médio: IDHM entre 0,600 e 0,699
- Baixo: IDHM entre 0,500 e 0,599
- Muito Baixo: IDHM entre 0,000 e 0,499.

De um modo geral, foram observados avanços importantes ao longo das últimas décadas nos municípios cearenses, mas ainda havia em 2010 número elevado na condição de baixo desenvolvimento humano. Enquanto em 1991 havia muitos municípios na condição de muito

baixo desenvolvimento humano, em 2010 essa situação já não se fazia mais presente no estado.

Considerando a situação social de cada uma das bacias hidrográficas, predominam os municípios com IDH médio (131) e baixo (49), principalmente no interior do estado. Exceção pode ser feita apenas a Sobral (IDHM alto de 0,714 em 2010) e Crato (IDHM alto de 0,713). Na Bacia Hidrográfica Metropolitanas, Fortaleza ostentava o maior IDH do estado (0,754), seguido por Eusébio (0,701). Nenhum município apresentou IDH classificado como muito alto, segundo os critérios do PNUD, assim como não foram identificados municípios com IDH muito baixo em 2010. A figura seguir ilustra a situação em 2010 dos municípios em relação ao IDH, assim como as figuras em sequência permitem vislumbrar a composição de cada bacia hidrográfica com relação a esta variável.

6.1.1.6. Quadro resumo da situação demográfica atual

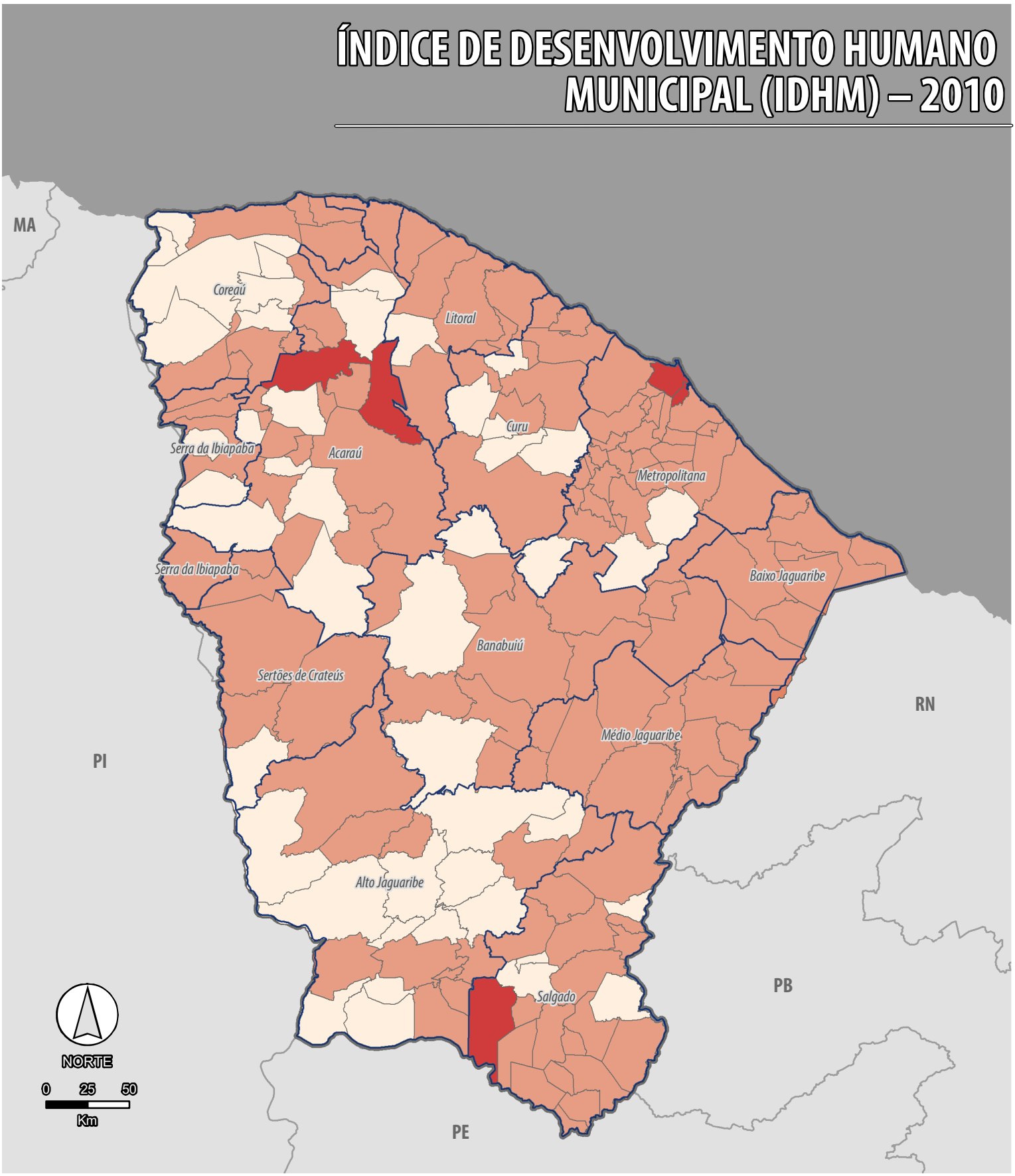
O quadro a seguir sintetiza os principais resultados da análise da situação demográfica do Ceará.

Quadro 6-1 – Síntese das principais características da situação demográfica atual no Ceará.

Situação demográfica atual	
Volume demográfico	População total do Ceará passou de 4.361 mil pessoas em 1970 para 8.452 mil em 2010. 8º estado em volume demográfico. Elevada concentração demográfica na Bacia Hidrográfica Metropolitanas, em que está a Região Metropolitana de Fortaleza, cuja população passou de 1.306 mil pessoas em 1970 para 3.877 mil em 2010. A participação relativa desta bacia no total do estado passou de 29,96% em 1970 para 45,87% em 2010. Consolidação de alguns centros de porte médio com população acima de 100 mil habitantes. Em 1970 apenas um município (Sobral) possuía mais de 100 mil habitantes (fora Fortaleza). Em 2010 havia sete municípios (Caucaia, Crato, Itapipoca, Juazeiro do Norte, Maracanaú, Maranguape e Sobral). Houve incremento absoluto de população entre 1970 e 2010 em todas as bacias hidrográficas. Excetuando-se a BH Metropolitanas, todas as demais bacias apresentaram redução da sua participação relativa na população total. Maiores volumes demográficos na BH Metropolitanas (3.877 mil pessoas em 2010), Salgado (909 mil pessoas) e Acaraú (709 mil pessoas).
Urbanização	Redistribuição da população em seu território com elevação da taxa de urbanização, que passou de 40,88% em 1970 para 75,09% em 2010.
População rural	Apesar do aumento da taxa de urbanização ainda há bacias hidrográficas em que muitos municípios têm mais de 50% da sua população residindo na área rural.
Estrutura etária	Envelhecimento da população, redução da população mais jovem (até 14 anos) e aumento da população em idade ativa.
Ritmo de crescimento	Os maiores ritmos de crescimento na década de 2000 foram observados na BH Metropolitanas (1,63% a.a.), Baixo Jaguaribe (1,41% a.a.) e Litoral (1,87%).
Migração	Apesar de por período considerável, principalmente nas décadas de 1970 e 1980 o Ceará ter apresentado elevada saída de população, nas últimas duas décadas houve redução da emigração e abriu espaço para migração de retorno.
Rendimento	População em idade ativa (PIA) com baixos rendimentos. Predominam pessoas sem rendimento e auferindo até um salário mínimo. Apenas a BH Metropolitanas apresentava estrutura de rendimento com melhor distribuição, mais próxima à média brasileira.
Escolaridade	Predomina baixa escolaridade. 57,12% das pessoas de 25 anos ou mais não conseguiu completar o ensino fundamental. A situação é mais adequada apenas na BH Metropolitanas (44,68%).

Elaboração: Arcadis.

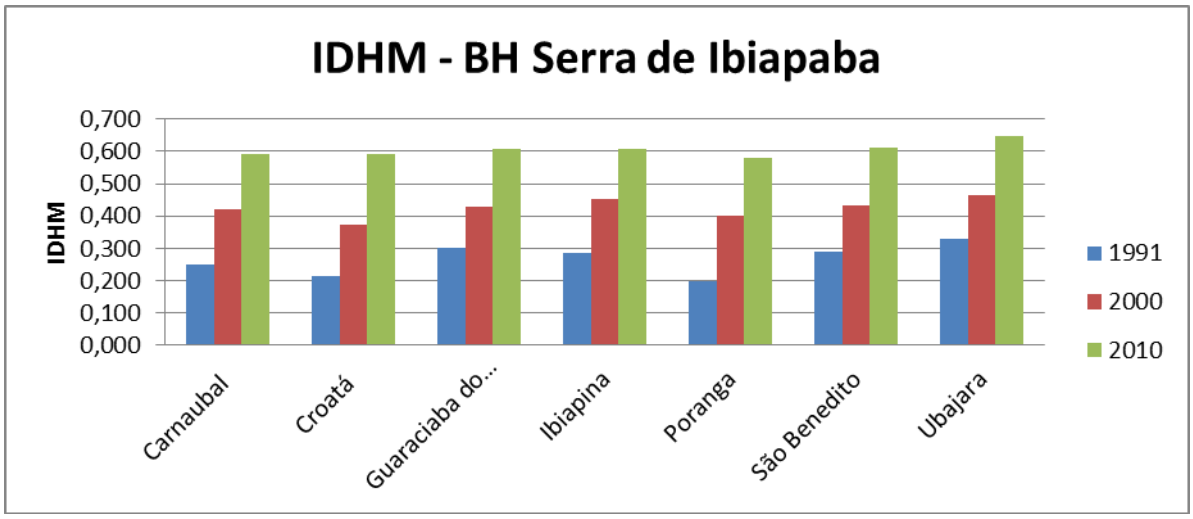
ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM) – 2010



- Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)
- IDHM - MUITO BAIXO (Até 0,49) - 0 Municípios
- IDHM - BAIXO (0,50 - 0,59) - 46 Municípios
- IDHM - MÉDIO (0,60 - 0,69) - 134 Municípios
- IDHM - ALTO (0,70 - 0,79) - 4 Municípios
- IDHM - MUITO ALTO (0,80 - 1,00) - 0 Municípios

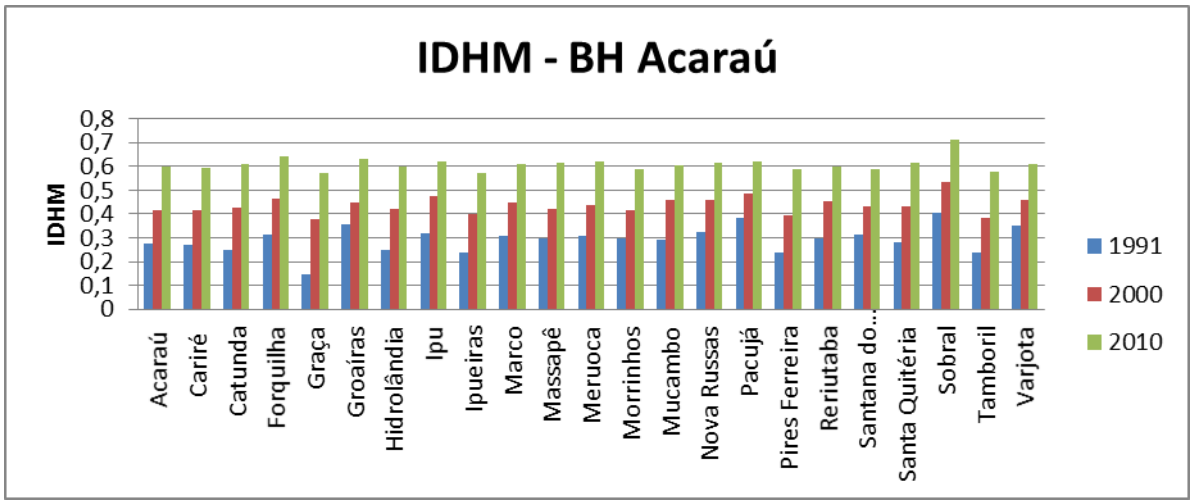
Fonte: PNUD, 2010; Arcadis, 2016.

Figura 6-17 – IDHM dos municípios da Bacia Hidrográfica de Serra de Ibiapaba – Ceará – 1999 – 2000 - 2010.



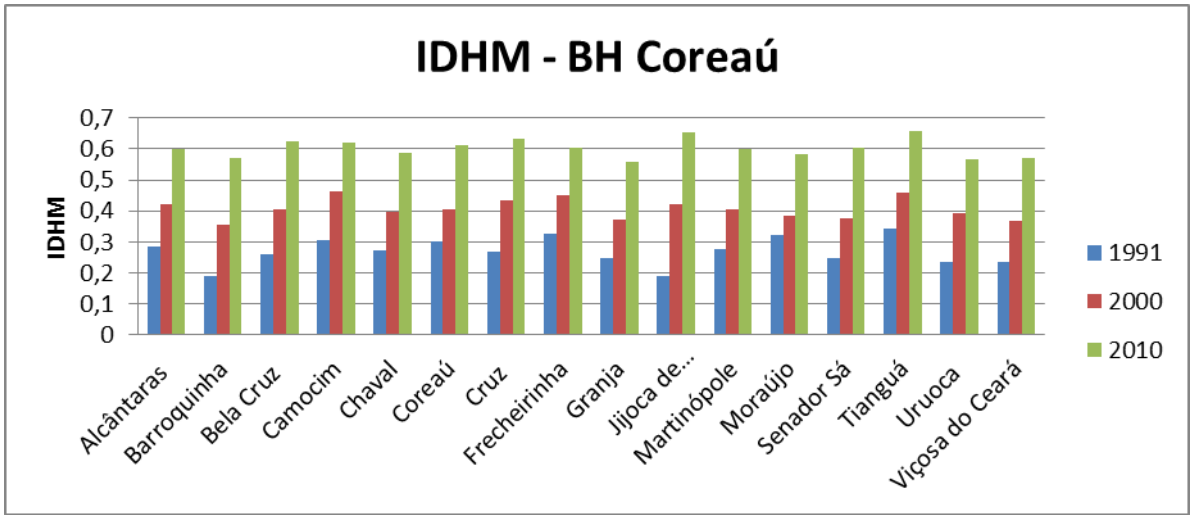
Fonte: PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano.

Figura 6-18 – IDHM dos municípios da Bacia Hidrográfica de Acaraú – Ceará – 1991 – 2000 – 2010.



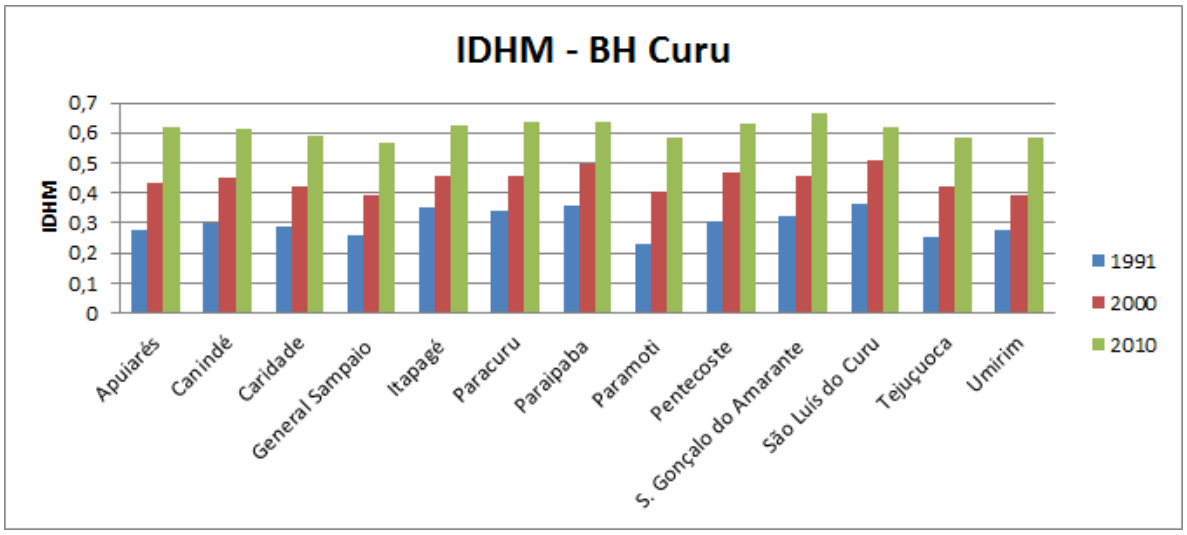
Fonte: PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano.

Figura 6-19 – IDHM dos municípios da Bacia Hidrográfica do Coreaú – Ceará – 1991 – 2000 – 2010.



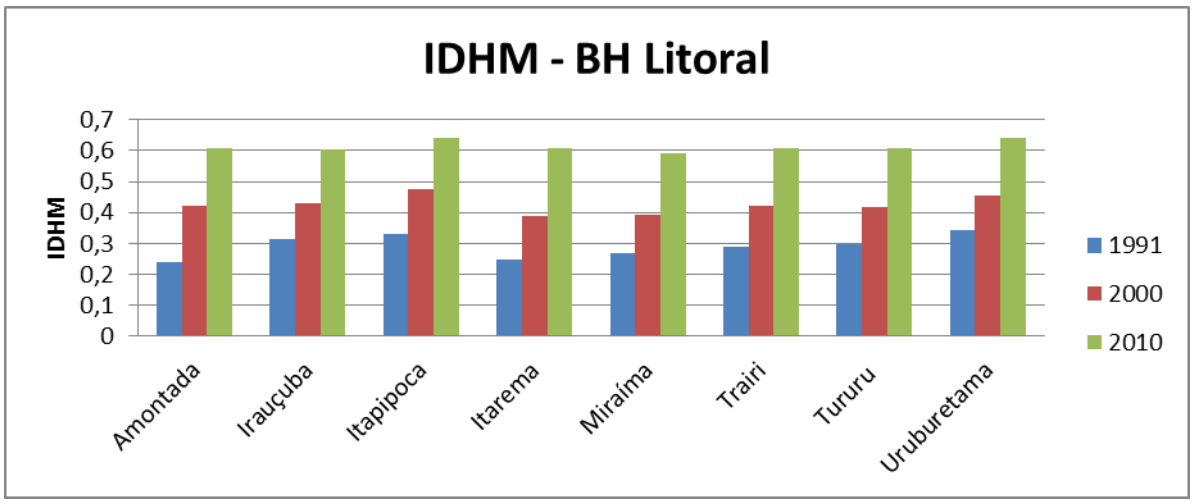
Fonte: PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano.

Figura 6-20 – IDHM dos municípios da Bacia Hidrográfica do Curu – Ceará – 1991 – 2000 – 2010.



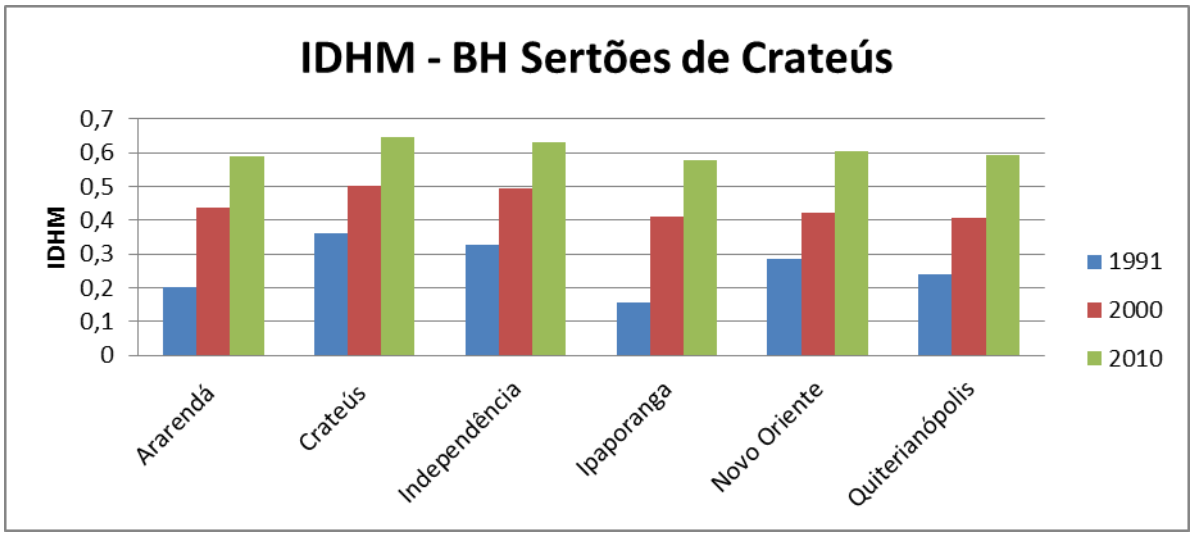
Fonte: PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano.

Figura 6-21 – IDHM dos municípios da Bacia Hidrográfica do Curu – Ceará – 1991 – 2000 – 2010.



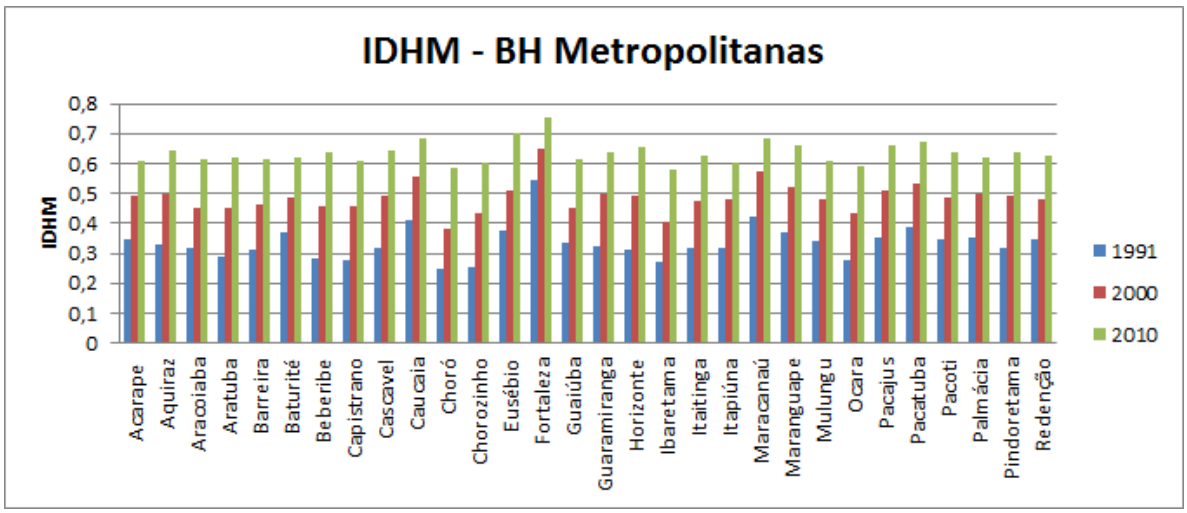
Fonte: PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano.

Figura 6-22 – IDHM dos municípios da Bacia Hidrográfica de Sertões de Crateús – Ceará – 1991 – 2000 – 2010.



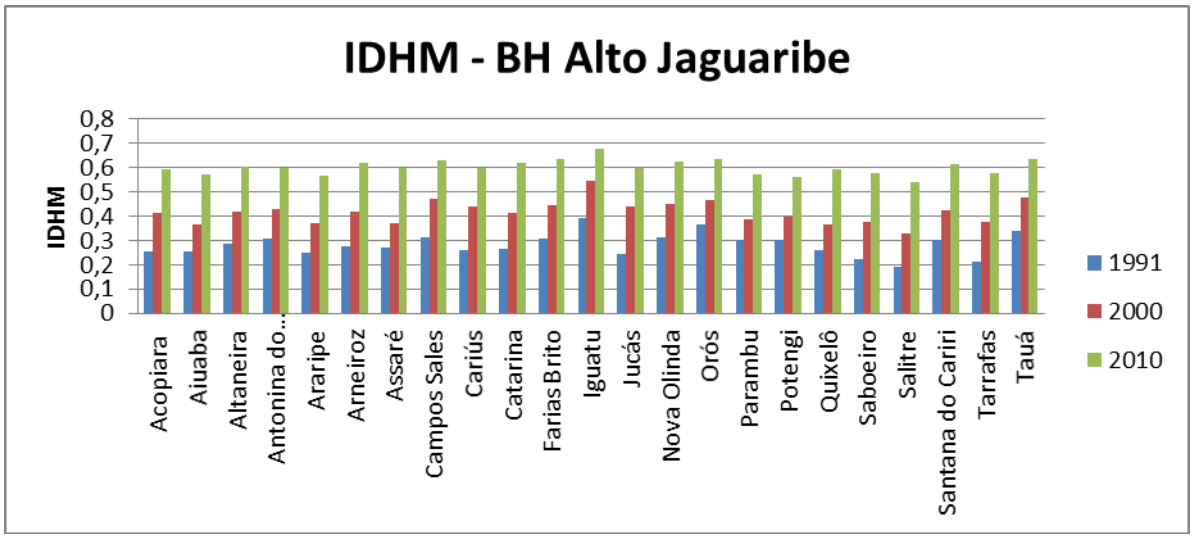
Fonte: PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano.

Figura 6-23 – IDHM dos municípios da Bacia Hidrográfica Metropolitanas – Ceará – 1991 – 2000 – 2010.



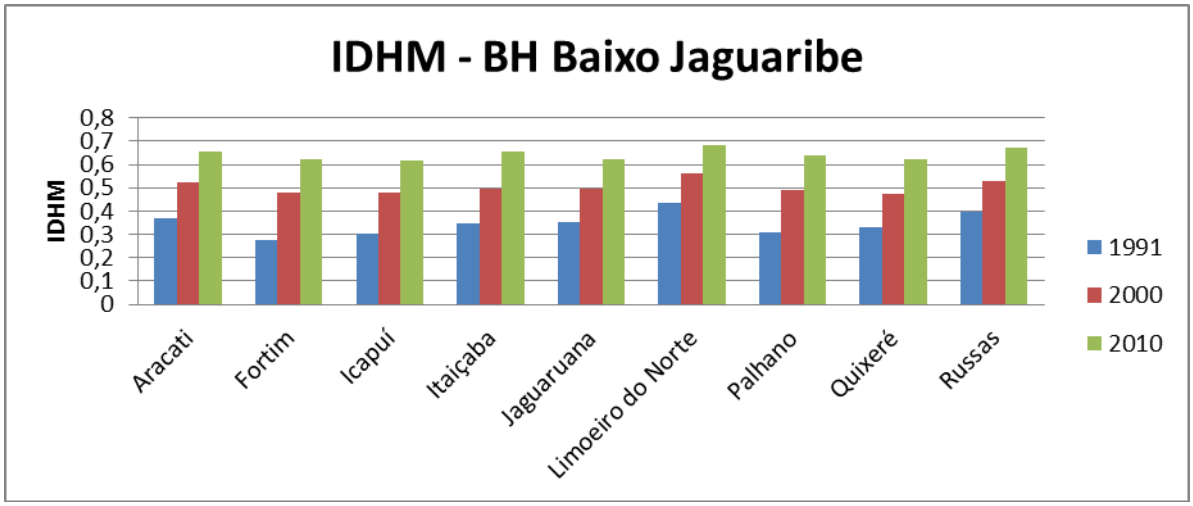
Fonte: PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano.

Figura 6-24 – IDHM dos municípios da Bacia Hidrográfica Alto Jaguaribe – Ceará – 1991 – 2000 – 2010.



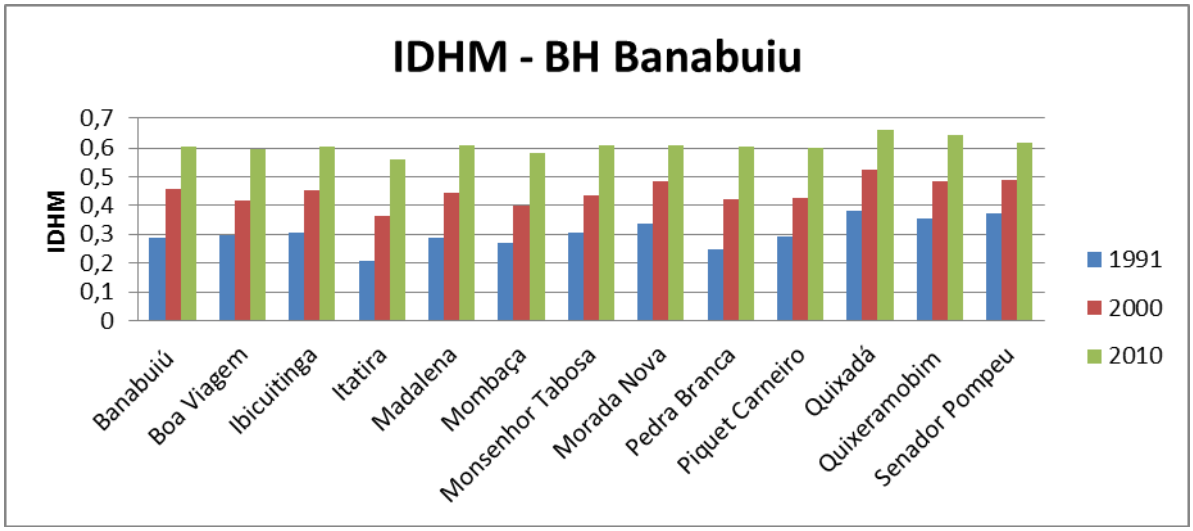
Fonte: PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano.

Figura 6-25 – IDHM dos municípios da Bacia Hidrográfica Baixo Jaguaribe – Ceará – 1991 – 2000 – 2010.



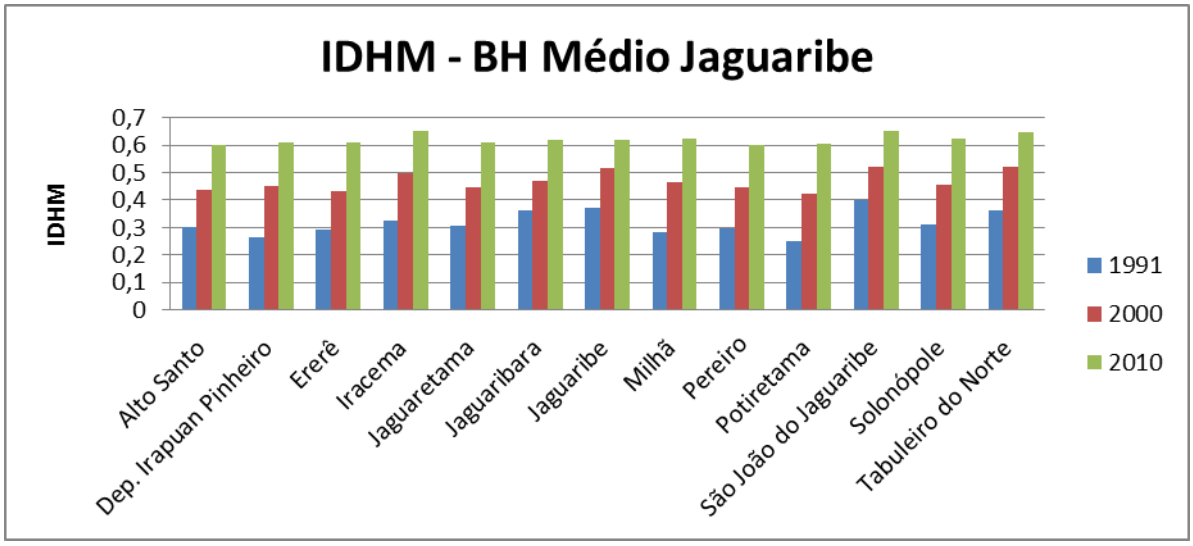
Fonte: PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano.

Figura 6-26 – IDHM dos municípios da Bacia Hidrográfica Banabuiú – Ceará – 1991 – 2000 – 2010.



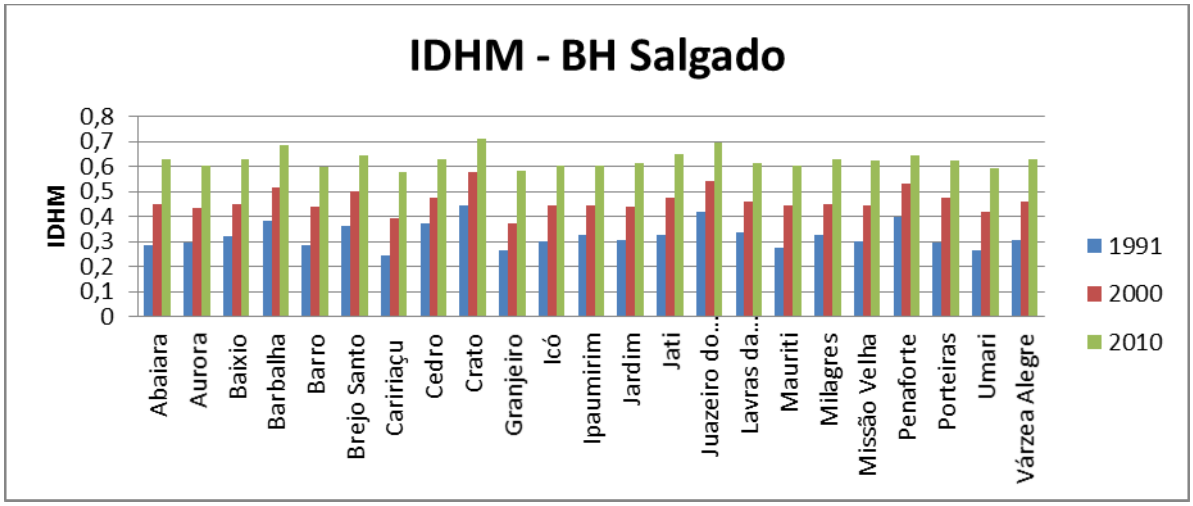
Fonte: PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano.

Figura 6-27 – IDHM dos municípios da Bacia Hidrográfica Médio Jaguaribe – Ceará – 1991 – 2000 – 2010.



Fonte: PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano.

Figura 6-28 – IDHM dos municípios da Bacia Hidrográfica do Salgado – Ceará – 1991 – 2000 – 2010.



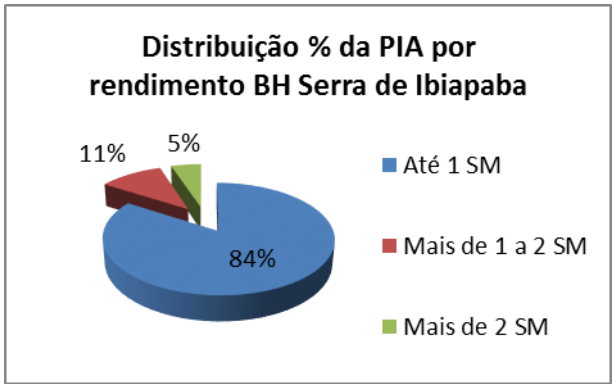
Fonte: PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano.

O número de pessoas em idade ativa – PIA segundo as classes de rendimento é outro indicador que pode sinalizar a situação social da população residente nas doze bacias hidrográficas. De um modo geral, a PIA é composta em sua grande maioria por pessoas sem rendimento e que auferem até um salário mínimo. Enquanto a média do Brasil é de 64,55% nesta condição, no Ceará eleva-se para 83,15%.

Entre as bacias hidrográficas, apenas a Metropolitanas exibiu desempenho mais próximo à média brasileira, 75,54% da sua população nesta condição. Para as demais bacias, a sua população em idade ativa nesta condição correspondia a mais de 85%.

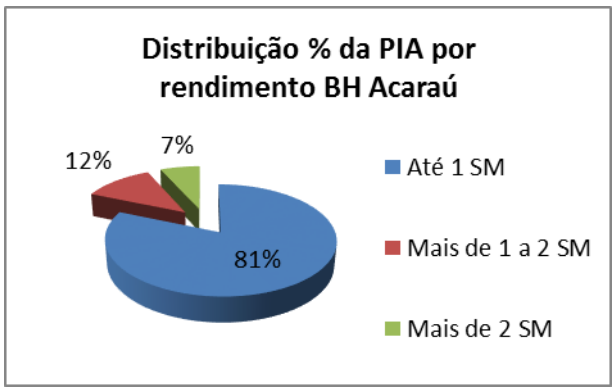
Considerando apenas a parcela da PIA com rendimento (excluindo aqueles sem remuneração), em 2010, com exceção da bacia Metropolitanas, nas demais a participação das pessoas de dez anos ou mais recebendo até um salário mínimo era de mais de 75%.

Figura 6-29 – Distribuição % da População em Idade Ativa – PIA com rendimento, segundo as classes de rendimento (em salários mínimos), na Bacia Hidrográfica Serra de Ibiapaba – Ceará – 2010.



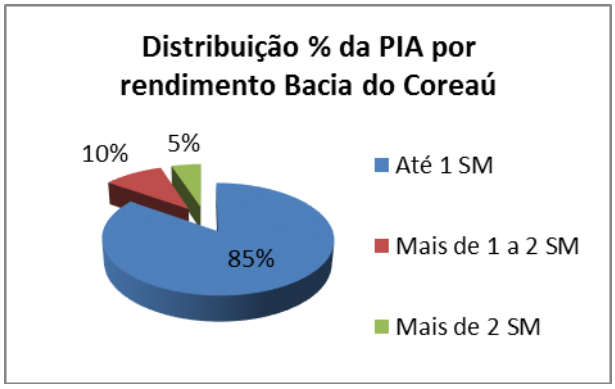
Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

Figura 6-30 – Distribuição % da População em Idade Ativa – PIA com rendimento, segundo as classes de rendimento (em salários mínimos), na Bacia Hidrográfica do Acaraú – Ceará – 2010.



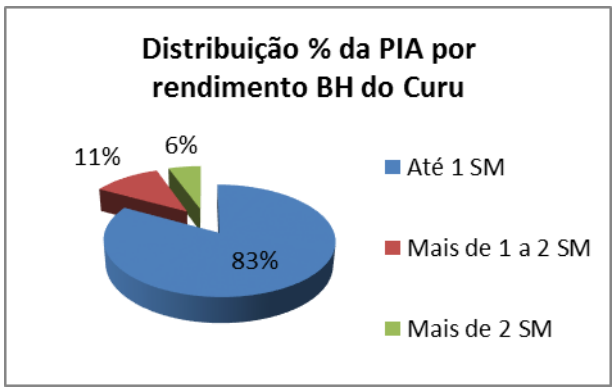
Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

Figura 6-31 – Distribuição % da População em Idade Ativa – PIA com rendimento, segundo as classes de rendimento (em salários mínimos), na Bacia Hidrográfica do Coreaú – Ceará – 2010.



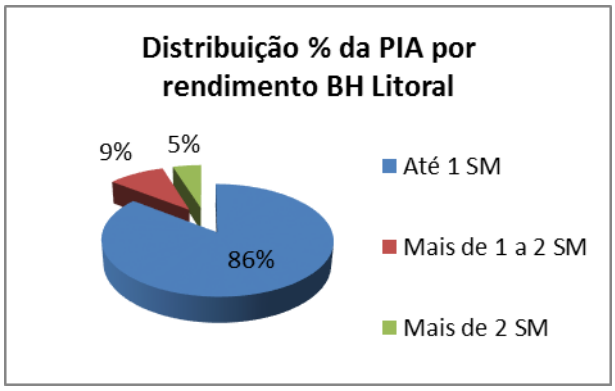
Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

Figura 6-32 – Distribuição % da População em Idade Ativa – PIA com rendimento, segundo as classes de rendimento (em salários mínimos), na Bacia Hidrográfica do Curu – Ceará – 2010.



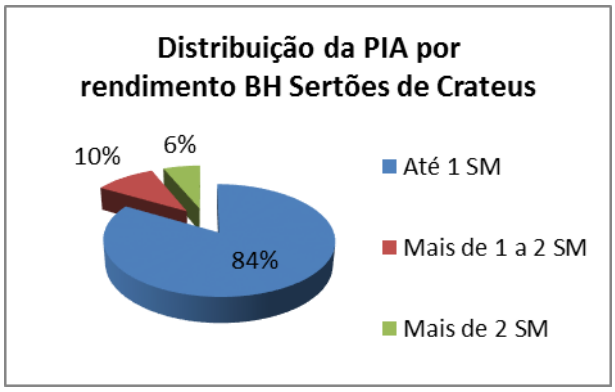
Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

Figura 6-33 – Distribuição % da População em Idade Ativa – PIA com rendimento, segundo as classes de rendimento (em salários mínimos), na Bacia Hidrográfica do Litoral – Ceará – 2010.



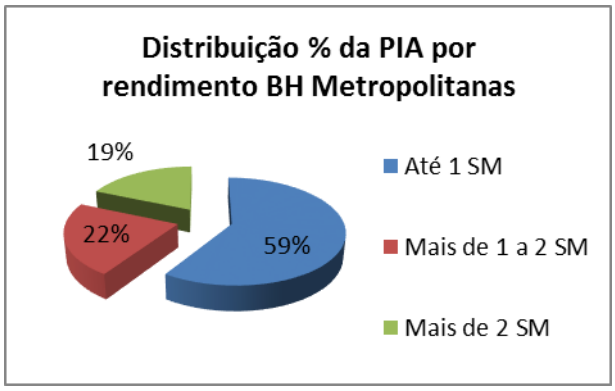
Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

Figura 6-34 – Distribuição % da População em Idade Ativa – PIA com rendimento, segundo as classes de rendimento (em salários mínimos), na Bacia Hidrográfica Sertões de Crateús – Ceará – 2010.



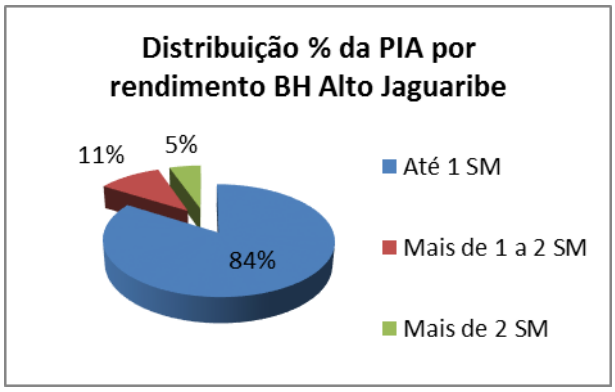
Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

Figura 6-35 – Distribuição % da População em Idade Ativa – PIA com rendimento, segundo as classes de rendimento (em salários mínimos), na Bacia Hidrográfica Metropolitanas – Ceará – 2010.



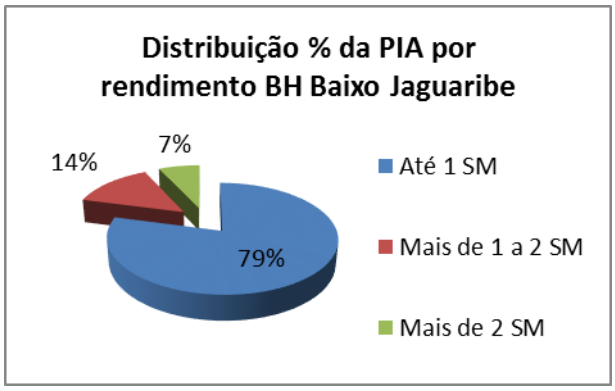
Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

Figura 6-36 – Distribuição % da População em Idade Ativa – PIA com rendimento, segundo as classes de rendimento (em salários mínimos), na Bacia Hidrográfica Alto Jaguaribe – Ceará – 2010.



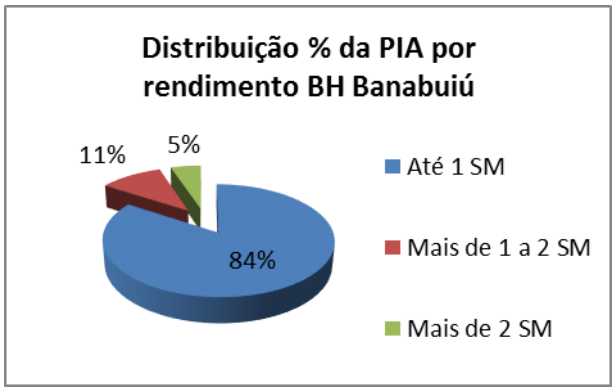
Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

Figura 6-37 – Distribuição % da População em Idade Ativa – PIA com rendimento, segundo as classes de rendimento (em salários mínimos), na Bacia Hidrográfica Baixo Jaguaribe – Ceará – 2010.



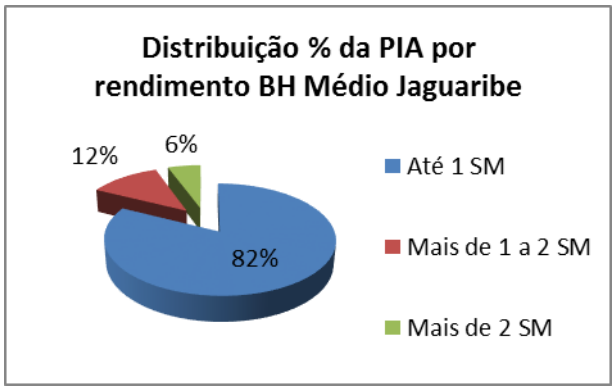
Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

Figura 6-38 – Distribuição % da População em Idade Ativa – PIA com rendimento, segundo as classes de rendimento (em salários mínimos), na Bacia Hidrográfica do Banabuiú – Ceará – 2010.



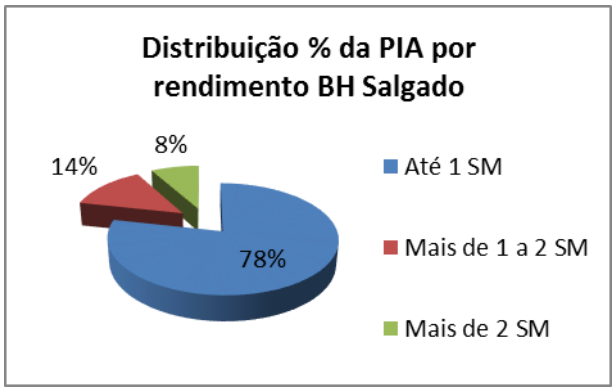
Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

Figura 6-39 – Distribuição % da População em Idade Ativa – PIA com rendimento, segundo as classes de rendimento (em salários mínimos), na Bacia Hidrográfica do Médio Jaguaribe – Ceará – 2010.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

Figura 6-40 – Distribuição % da População em Idade Ativa – PIA com rendimento, segundo as classes de rendimento (em salários mínimos), na Bacia Hidrográfica do Salgado – Ceará – 2010.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

Ainda com relação à situação social da população do estado, a educação constitui variável extremamente relevante tanto para avaliar o alcance das políticas sociais, como também apresenta forte interação com as questões demográficas. Para a avaliação da escolaridade foram utilizadas as informações das pessoas de vinte e cinco anos ou mais, que em princípio não mais frequentam escola.

Pode-se observar que, em média, mais de 50% da população cearense com 25 anos ou mais não conseguiu completar o ensino fundamental. Esse baixo desempenho está muito próximo à média da região Nordeste. É, entretanto, percentual acima da média brasileira e da região Sudeste. Enquanto a média do Ceará foi de 57,12% em 2010, para o Brasil foi de 49,25% e para a região Sudeste, 43,74%.

Esse número foi fortemente influenciado pelo comportamento da Bacia Hidrográfica Metropolitanas (44,68%), em que estão inseridos os dois maiores municípios do estado, Fortaleza e Caucaia (Tabela 6-21). Para as bacias que abrangem os municípios do interior do estado, a participação desse grupo é bem superior, de um modo geral próximo a 70%. Pode-se destacar no interior a bacia hidrográfica do Salgado, com 61,51% da sua população com 25 anos ou mais de idade exibindo no máximo ensino fundamental incompleto, inferior à maioria das demais bacias, chegando a ter 26,55% da população neste grupo etário com no mínimo ensino médio completo. Apesar disto, ainda se mostra distante da média exibida pela bacia Metropolitanas.

De um modo geral, as informações apresentadas apontam para elevada desigualdade social, tanto em relação a outros estados do Sudeste, como na relação entre as bacias do interior e aquela que abarca a capital Fortaleza. As desigualdades se estendem desde a distribuição no território até questões ligadas à qualidade de vida, expressas neste documento através da renda, da educação e do IDHM. Políticas governamentais têm sido implantadas visando interiorizar o crescimento econômico, mas os resultados obtidos ainda mostram que a melhoria do quadro de desigualdades ainda demanda um longo trabalho a ser realizado.

Tabela 6-21 – Distribuição percentual das pessoas de 25 anos ou mais de idade, segundo nível de instrução, por bacias hidrográficas – Ceará – 2010.

Nível de instrução	Ibiapaba	Acaraú	Coreaú	Curu	Litoral	Crateús	Metropolitanas	Alto Jaguaribe	Baixo Jaguaribe	Banabuiú	Medio Jaguaribe	Salgado	Total
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Sem instrução e fundamental incompleto	74,12	67,79	73,47	67,96	67,77	72,15	44,68	72,94	63,60	71,24	70,65	61,51	57,12
Fundamental completo e médio incompleto	10,63	11,98	10,01	12,31	12,03	10,73	15,80	10,20	12,48	10,90	11,01	11,86	13,47
Médio completo e superior incompleto	11,73	15,19	12,43	15,92	16,39	13,20	29,02	13,25	19,23	14,24	14,69	20,36	22,07
Superior completo	3,47	4,99	4,03	3,70	3,75	3,88	10,20	3,53	4,49	3,53	3,52	6,19	7,16
Não determinado	0,04	0,05	0,07	0,10	0,06	0,03	0,31	0,08	0,21	0,08	0,13	0,08	0,19

Fonte: IBGE, Censo Demográfico.

6.1.2. Aspectos Relevantes à Projeção Populacional

6.1.2.1. Procedimentos Metodológicos

Projeções populações constituem um importante conjunto de indicadores, que podem contribuir em ações de planejamento relacionadas ao desempenho do poder público, como instrumental para a definição e acompanhamento de políticas vinculadas ao atendimento de necessidades sociais básicas da população. Também para o âmbito privado, dentre outras utilidades, pode-se destacar como mensurador do potencial do mercado consumidor e suas perspectivas.

Com base em pressupostos que podem interferir no dinamismo demográfico de determinadas regiões, as projeções populacionais requerem um sistemático acompanhamento das suas estimativas.

Com vistas à realização da projeção populacional para o Estado do Ceará e as suas doze Bacias Hidrográficas – BH considerou-se um conjunto de hipóteses, delineadas a partir de métodos já consagrados e do conhecimento da realidade demográfica e social da área objeto deste estudo.

Para as projeções demográficas para o total do Estado do Ceará foi utilizada metodologia semelhante àquela adotada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, que se refere ao método das componentes.

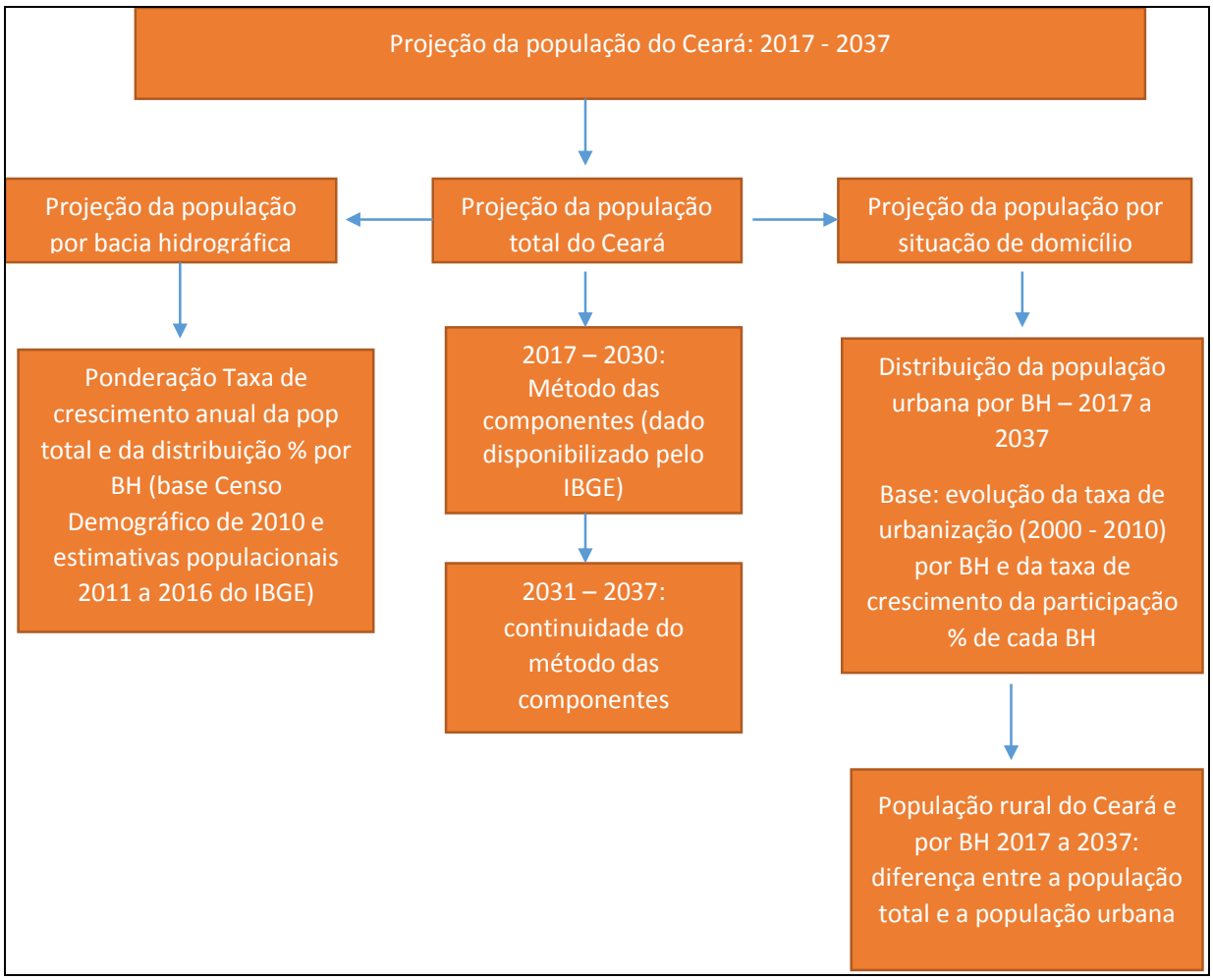
Nas projeções populacionais das suas BH utilizou-se o método das distribuições proporcionais, o qual admite que a tendência futura de crescimento da população está associada à tendência passada.

Antes, porém, como ponto de partida para a criação das hipóteses de trabalho, foi elaborado um resumido panorama da situação demográfica do total do Estado do Ceará e das suas respectivas Bacias Hidrográficas, a partir de levantamentos de dados secundários, especialmente daqueles divulgados pelo IBGE, bem como de estudos e pesquisas existentes para a região.

Ademais foram consideradas políticas governamentais de ocupação do território de forma a se contemplar a desagregação da população entre as diversas BH existentes.

A figura a seguir apresenta os principais procedimentos metodológicos utilizados para a elaboração da projeção populacional.

Figura 6-41 – Fluxograma dos procedimentos metodológicos para a elaboração da projeção demográfica.



Elaboração: Arcadis.

Principais variáveis e conceitos utilizados

A eleição das variáveis básicas utilizadas para a definição da metodologia da projeção do total da população do Estado do Ceará e das suas doze Bacias Hidrográficas fundamentou-se nos conceitos usados pelo IBGE para a realização do Censo Demográfico de 2010 e para as Projeções da População Brasil e Unidades da Federação, assim como em outros estudos e pesquisas amplamente reconhecidos em discussões demográficas.

Os principais conceitos utilizados foram:

- **População Total (PT):** conjunto da população residente no Estado do Ceará e suas Bacias Hidrográficas;
- **População Urbana (PU):** pessoas residentes em áreas correspondentes às cidades (sedes municipais), às vilas (sedes distritais) ou às áreas urbanas isoladas;
- **População Rural (PR):** todos os tipos de população localizados em zonas não urbanizadas que se dedicam à produção primária, tanto de produtos agrícolas como de produtos pecuários;

- **Taxa Anual de Crescimento Populacional (TAC):** percentual de incremento médio anual da população residente em determinado espaço geográfico num período definido;
- **Taxa Bruta de Natalidade (TBN):** número de nascidos vivos, por mil habitantes, em determinado espaço geográfico, no ano considerado;
- **Taxa Bruta de Mortalidade (TBM):** Número total de óbitos, por mil habitantes, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado;
- **Taxa Líquida de Migração (TLM):** diferença entre o número de pessoas que entram e saem do Distrito Federal durante o ano por mil pessoas;
- **Taxa de Urbanização (TU):** percentagem de população que vive nas áreas urbanas em relação à população total do território;
- **Esperança de vida ao nascer:** número médio de anos que um recém-nascido esperaria viver se estivesse sujeito a uma lei de mortalidade.

A) Procedimentos metodológicos básicos

Nos procedimentos metodológicos utilizados para a projeção populacional procurou-se combinar técnicas que permitissem agregar as informações e dados disponíveis, bem como estudos e pesquisas já realizadas.

Com vistas a reduzir as possibilidades de erros estatísticos inerentes a este tipo de estudo adotou-se a técnica de estimar inicialmente os maiores volumes e posteriormente desagrega-los em menores dimensões. Partiu-se, assim, da projeção do total da população do Ceará e a sua distribuição por situação de domicílio (urbana e rural) e posteriormente pelas Bacias Hidrográficas também em termos de situação de domicílio.

Considerando-se a existência de projeção populacional elaborada pelo IBGE, órgão oficial na produção de dados e estatísticas no Brasil, a projeção do total da população do estado do Ceará partiu da projeção já existente realizada pelo instituto para o Brasil e suas Unidades da Federação, obtida através do método das componentes demográficas

Este método, amplamente utilizado pelo IBGE, admite que a tendência futura esteja associada à tendência passada, considerando a evolução das componentes demográficas, ou seja, dos nascimentos, dos óbitos e do saldo migratório (imigrantes – emigrantes).

Para os anos de 2031 a 2037 manteve-se a metodologia utilizada pelo IBGE considerando a hipótese de que o ritmo de evolução das componentes demográficas para este período seria o mesmo observado para os anos de 2029 e 2030, quando deverão ser atingidos níveis de comportamento internacionais, especialmente de mortalidade, segundo *a tábua de mortalidade disponibilizada pelo U.S. Bureau of the Census, que reflete o padrão e o nível de mortalidade dos países com maior longevidade do mundo (IBGE, 2013, p.25).*

A desagregação da população do Ceará em nível de Bacias Hidrográficas procurou captar as suas respectivas tendências demográficas. Para isto, além das informações quali-quantitativas disponíveis em termos históricos, optou-se em considerar o período mais recente, vislumbrado pelos dados do Censo Demográfico de 2010 e das estimativas populacionas disponíveis para os anos de 2011 a 2016, ambos realizados pelo IBGE.

Acredita-se que este período considerado, em grande medida, já insere as realidades históricas específicas de cada bacia e, associado às políticas de desenvolvimento regional propiciam as perspectivas atuais de crescimento demográfico das BH do Estado. Em termos quantitativos esta desagregação fundamentou-se no método das distribuições proporcionais, que também admite que a tendência futura esteja associada à tendência passada.

Ressalte-se que metodologia similar desenvolvida neste trabalho também foi utilizada pelas Centrais Elétricas Brasileiras S.A - ELETROBRAS na projeção populacional e de domicílios para determinados municípios do Estado do Amazonas em seu estudo "Premissas para Previsão do Consumo de Energia Elétrica para os sistemas Elétricos Isolados da Região Norte - Projeção da População e do Nº de Domicílios: Metodologia e estudo de caso para os municípios do Estado do Amazonas" (ELETROBRAS, 2007).

Em síntese a projeção demográfica do total do Estado do Ceará para o período 2017 a 2037 partiu da projeção já realizada pelo IBGE através do método das componentes demográficas para os anos de 2017 e 2030 e expandida para os anos de 2031 a 2037. Sua desagregação por situação de domicílio e pelas Bacias Hidrográficas assentou-se no método das distribuições proporcionais.

Em seu conjunto, a abordagem metodológica utilizada se aproxima de modelos demográficos integrados, que consiste na repartição das projeções populacionais realizadas pelo método das componentes demográficas para áreas de maior dimensão e sua distribuição regional em termos de tendências proporcionais.

6.1.3. Resultados da Projeção Populacional para o Ceará

As projeções demográficas apontam que a população do Ceará deverá aumentar de cerca de 9,021 milhões de pessoas em 2017 para 9,693 milhões em 2037, um aumento de aproximadamente 671,4 mil pessoas (Tabela 6-22).

Tabela 6-22 – População total e por situação de domicílio estimada para o Ceará – 2017 – 2037.

Ano	Total	Urbana	Rural	Ano	Total	Urbana	Rural
Absoluto							
2017	9.021.232	7.008.172	2.013.060	2028	9.506.193	7.790.578	1.715.615
2018	9.075.744	7.084.879	1.990.865	2029	9.537.296	7.854.157	1.683.139
2019	9.128.090	7.160.468	1.967.622	2030	9.566.063	7.916.238	1.649.825
2020	9.178.363	7.234.991	1.943.372	2031	9.591.322	7.975.821	1.615.501
2021	9.226.629	7.308.481	1.918.148	2032	9.614.209	8.033.813	1.580.395
2022	9.272.899	7.380.926	1.891.973	2033	9.634.709	8.090.178	1.544.531
2023	9.317.120	7.452.266	1.864.854	2034	9.652.811	8.144.878	1.507.934
2024	9.359.246	7.522.441	1.836.805	2035	9.668.500	8.197.872	1.470.628
2025	9.399.260	7.591.417	1.807.843	2036	9.681.762	8.249.122	1.432.640
2026	9.437.126	7.659.144	1.777.982	2037	9.692.583	8.298.586	1.393.996
2027	9.472.791	7.725.556	1.747.235	-	-	-	-
%							
2017	100,00	77,69	22,31	2028	100,00	81,95	18,05
2018	100,00	78,06	21,94	2029	100,00	82,35	17,65
2019	100,00	78,44	21,56	2030	100,00	82,75	17,25
2020	100,00	78,83	21,17	2031	100,00	83,16	16,84
2021	100,00	79,21	20,79	2032	100,00	83,56	16,44
2022	100,00	79,60	20,40	2033	100,00	83,97	16,03
2023	100,00	79,98	20,02	2034	100,00	84,38	15,62
2024	100,00	80,37	19,63	2035	100,00	84,79	15,21
2025	100,00	80,77	19,23	2036	100,00	85,20	14,80
2026	100,00	81,16	18,84	2037	100,00	85,62	14,38
2027	100,00	81,56	18,44	-	-	-	-

Elaboração: Arcadis.

Entre os anos de 2017 e 2037, a população residente no meio urbano no Ceará deverá continuar aumentando, passando de 7,008 milhões de pessoas em 2017 para 8,299 milhões em 2037, um acréscimo de cerca de 1,291 milhão de pessoas, enquanto que a sua população rural deverá reduzir em aproximadamente 619 mil pessoas, passando de 2,013 milhões de pessoas em 2017 para 1,394 milhões de pessoas em 2037.

Como resultante desta dinâmica de crescimento demográfico, a Taxa de Urbanização – TU do Ceará deverá aumentar de 75,1% em 2010 para 77,7% em 2017 e 85,6% em 2037.

O quadro a seguir sintetiza as principais tendências esboçadas a partir da projeção de população para o total do estado.

Quadro 6-2 – Principais tendências da projeção de população para o estado do Ceará.

Total do Estado do Ceará	
Volume demográfico	A projeção aponta que o Ceará deverá passar de 9,021 milhões de pessoas em 2017 para 9,693 milhões em 2037, um aumento de 671,4 mil pessoas.
Urbanização	Manutenção da tendência de crescimento da taxa de urbanização, que deverá passar de 75,1% em 2010 para 77,7% em 2017 e 85,6% em 2037.
População rural	Manutenção da tendência de redução da população rural, estimando-se uma queda de 619 mil pessoas no contingente demográfico.
Ritmo de crescimento	A taxa média de crescimento da população de 0,36% a.a.

Elaboração: Arcadis.

6.1.4. Resultados da Projeção Populacional para as Bacias Hidrográficas

As projeções demográficas por situação de domicílio das Bacias Hidrográficas do Ceará para os anos de 2017 a 2037 podem ser vislumbradas na tabela a seguir.

Tabela 6-23 – Projeção da população residente por situação de domicílio, segundo as Bacias Hidrográficas – Ceará – 2017 – 2037.

Bacia Hidrográfica	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Ibiapaba	192.946	193.714	194.432	195.100	195.721	196.295	196.822	197.301	197.731	198.113	198.444	198.726	198.956	199.134	199.237	199.289	199.289	199.237	199.134	198.980	198.774
Urbana	*103.798*	*105.115*	*106.419*	*107.710*	*108.988*	*110.254*	*111.506*	*112.744*	*113.966*	*115.171*	*116.360*	*117.530*	*118.680*	*119.810*	*120.904*	*121.975*	*123.024*	*124.049*	*125.049*	*126.025*	*126.974*
Rural	*89.148*	*88.599*	*88.013*	*87.390*	*86.733*	*86.041*	*85.316*	*84.557*	*83.766*	*82.941*	*82.085*	*81.196*	*80.276*	*79.325*	*78.334*	*77.314*	*76.265*	*75.188*	*74.085*	*72.955*	*71.800*
Acaraú	750.368	753.918	757.274	760.444	763.433	766.245	768.874	771.319	773.577	775.648	777.526	779.208	780.692	781.976	782.964	783.750	784.334	784.716	784.895	784.871	784.644
Urbana	*521.270*	*528.207*	*535.084*	*541.906*	*548.673*	*555.384*	*562.034*	*568.618*	*575.132*	*581.572*	*587.931*	*594.205*	*600.386*	*606.471*	*612.382*	*618.187*	*623.883*	*629.465*	*634.929*	*640.272*	*645.488*
Rural	*229.099*	*225.712*	*222.190*	*218.538*	*214.761*	*210.861*	*206.841*	*202.701*	*198.446*	*194.076*	*189.595*	*185.004*	*180.306*	*175.504*	*170.581*	*165.562*	*160.451*	*155.251*	*149.966*	*144.600*	*139.156*
Coreaú	444.840	447.359	449.766	452.066	454.264	456.359	458.349	460.232	462.007	463.672	465.225	466.663	467.985	469.188	470.215	471.123	471.911	472.578	473.123	473.547	473.848
Urbana	*252.610*	*255.024*	*257.388*	*259.704*	*261.974*	*264.197*	*266.370*	*268.493*	*270.563*	*272.580*	*274.541*	*276.443*	*278.285*	*280.064*	*281.747*	*283.365*	*284.917*	*286.402*	*287.819*	*289.166*	*290.443*
Rural	*192.230*	*192.335*	*192.378*	*192.362*	*192.290*	*192.162*	*191.979*	*191.739*	*191.443*	*191.092*	*190.684*	*190.220*	*189.700*	*189.123*	*188.468*	*187.758*	*186.994*	*186.176*	*185.305*	*184.381*	*183.405*
Curu	388.223	390.640	392.963	395.195	397.340	399.397	401.364	403.239	405.022	406.710	408.302	409.794	411.186	412.475	413.611	414.642	415.569	416.390	417.105	417.713	418.214
Urbana	*241.274*	*244.194*	*247.080*	*249.933*	*252.754*	*255.542*	*258.295*	*261.011*	*263.688*	*266.324*	*268.917*	*271.464*	*273.962*	*276.411*	*278.773*	*281.082*	*283.335*	*285.531*	*287.668*	*289.744*	*291.758*
Rural	*146.949*	*146.446*	*145.883*	*145.262*	*144.585*	*143.854*	*143.069*	*142.228*	*141.334*	*140.386*	*139.385*	*138.331*	*137.224*	*136.064*	*134.837*	*133.560*	*132.234*	*130.859*	*129.437*	*127.969*	*126.456*
Litoral	342.016	345.156	348.229	351.236	354.179	357.058	359.871	362.615	365.288	367.888	370.413	372.859	375.224	377.506	379.658	381.723	383.700	385.588	387.385	389.089	390.700
Urbana	*189.093*	*193.236*	*197.414*	*201.628*	*205.879*	*210.166*	*214.488*	*218.842*	*223.228*	*227.644*	*232.087*	*236.554*	*241.044*	*245.554*	*250.052*	*254.565*	*259.091*	*263.628*	*268.174*	*272.726*	*277.282*
Rural	*152.922*	*151.920*	*150.815*	*149.608*	*148.300*	*146.892*	*145.383*	*143.772*	*142.060*	*140.244*	*138.326*	*136.305*	*134.181*	*131.953*	*129.606*	*127.158*	*124.609*	*121.960*	*119.211*	*116.364*	*113.419*
Sertões de Crateús	171.780	171.818	171.809	171.754	171.655	171.515	171.331	171.105	170.836	170.524	170.170	169.773	169.333	168.851	168.306	167.719	167.091	166.422	165.713	164.964	164.177
Urbana	*102.354*	*103.311*	*104.247*	*105.164*	*106.062*	*106.940*	*107.798*	*108.635*	*109.451*	*110.245*	*111.015*	*111.762*	*112.484*	*113.180*	*113.837*	*114.468*	*115.071*	*115.648*	*116.196*	*116.717*	*117.208*
Rural	*69.426*	*68.508*	*67.561*	*66.589*	*65.593*	*64.574*	*63.533*	*62.469*	*61.385*	*60.280*	*59.155*	*58.012*	*56.850*	*55.671*	*54.468*	*53.251*	*52.019*	*50.774*	*49.517*	*48.248*	*46.968*

Elaboração: Arcadis.

(continuação)

Bacia Hidrográfica	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Metropolitanas	4.192.893	4.226.021	4.258.223	4.289.538	4.319.990	4.349.579	4.378.276	4.406.052	4.432.895	4.458.782	4.483.682	4.507.560	4.530.393	4.552.158	4.572.289	4.591.320	4.609.238	4.626.031	4.641.687	4.656.191	4.669.531
Urbana	*3.904.919*	*3.939.221*	*3.972.700*	*4.005.386*	*4.037.301*	*4.068.443*	*4.098.779*	*4.128.283*	*4.156.938*	*4.184.721*	*4.211.599*	*4.237.537*	*4.262.510*	*4.286.493*	*4.308.950*	*4.330.380*	*4.350.769*	*4.370.101*	*4.388.361*	*4.405.534*	*4.421.603*
Rural	*287.974*	*286.800*	*285.524*	*284.152*	*282.688*	*281.136*	*279.496*	*277.769*	*275.957*	*274.062*	*272.083*	*270.024*	*267.884*	*265.665*	*263.339*	*260.940*	*258.469*	*255.930*	*253.326*	*250.657*	*247.927*
Alto Jaguaribe	560.111	561.137	562.009	562.734	563.317	563.760	564.063	564.224	564.244	564.122	563.857	563.447	562.892	562.191	561.278	560.221	559.021	557.680	556.198	554.577	552.818
Urbana	*349.101*	*353.841*	*358.543*	*363.211*	*367.844*	*372.443*	*377.003*	*381.520*	*385.994*	*390.419*	*394.794*	*399.113*	*403.372*	*407.569*	*411.651*	*415.663*	*419.604*	*423.471*	*427.261*	*430.971*	*434.598*
Rural	*211.010*	*207.297*	*203.466*	*199.523*	*195.472*	*191.318*	*187.061*	*182.704*	*178.251*	*173.703*	*169.063*	*164.335*	*159.520*	*154.622*	*149.627*	*144.557*	*139.417*	*134.209*	*128.937*	*123.606*	*118.220*
Baixo Jaguaribe	317.679	319.800	321.845	323.818	325.720	327.552	329.312	330.998	332.610	334.145	335.603	336.980	338.275	339.487	340.573	341.575	342.491	343.321	344.064	344.719	345.287
Urbana	*192.753*	*194.512*	*196.232*	*197.913*	*199.557*	*201.164*	*202.733*	*204.261*	*205.748*	*207.193*	*208.595*	*209.950*	*211.259*	*212.519*	*213.705*	*214.840*	*215.924*	*216.957*	*217.937*	*218.864*	*219.736*
Rural	*124.926*	*125.288*	*125.613*	*125.905*	*126.163*	*126.388*	*126.579*	*126.737*	*126.862*	*126.952*	*127.008*	*127.030*	*127.016*	*126.968*	*126.869*	*126.735*	*126.567*	*126.364*	*126.127*	*125.856*	*125.550*
Banabuiú	498.308	499.940	501.437	502.806	504.050	505.173	506.172	507.045	507.792	508.412	508.905	509.266	509.496	509.594	509.498	509.270	508.910	508.420	507.798	507.047	506.165
Urbana	*313.731*	*319.187*	*324.645*	*330.108*	*335.576*	*341.049*	*346.523*	*351.994*	*357.460*	*362.919*	*368.365*	*373.795*	*379.205*	*384.591*	*389.904*	*395.185*	*400.432*	*405.642*	*410.811*	*415.937*	*421.014*
Rural	*184.577*	*180.753*	*176.792*	*172.698*	*168.474*	*164.124*	*159.649*	*155.050*	*150.331*	*145.494*	*140.540*	*135.471*	*130.291*	*125.003*	*119.594*	*114.085*	*108.478*	*102.778*	*96.987*	*91.110*	*85.151*
Médio Jaguaribe	203.226	203.249	203.215	203.128	202.989	202.800	202.561	202.271	201.931	201.540	201.100	200.609	200.067	199.475	198.809	198.094	197.330	196.519	195.660	194.755	193.804
Urbana	*126.741*	*128.973*	*131.207*	*133.444*	*135.684*	*137.927*	*140.171*	*142.416*	*144.659*	*146.900*	*149.137*	*151.368*	*153.592*	*155.808*	*157.994*	*160.169*	*162.331*	*164.479*	*166.612*	*168.727*	*170.824*
Rural	*76.485*	*74.276*	*72.008*	*69.683*	*67.305*	*64.873*	*62.389*	*59.855*	*57.272*	*54.641*	*51.963*	*49.241*	*46.475*	*43.667*	*40.814*	*37.924*	*34.999*	*32.039*	*29.048*	*26.028*	*22.980*
Salgado	958.841	962.991	966.889	970.546	973.971	977.165	980.125	982.846	985.329	987.569	989.563	991.306	992.796	994.029	994.885	995.484	995.826	995.911	995.738	995.309	994.622
Urbana	*710.528*	*720.058*	*729.508*	*738.884*	*748.188*	*757.417*	*766.565*	*775.625*	*784.591*	*793.457*	*802.217*	*810.860*	*819.379*	*827.769*	*835.923*	*843.934*	*851.796*	*859.506*	*867.056*	*874.442*	*881.657*
Rural	*248.313*	*242.933*	*237.381*	*231.662*	*225.783*	*219.748*	*213.560*	*207.222*	*200.738*	*194.112*	*187.347*	*180.447*	*173.416*	*166.259*	*158.962*	*151.550*	*144.030*	*136.405*	*128.682*	*120.867*	*112.965*
Total do Ceará	9.021.232	9.075.744	9.128.090	9.178.363	9.226.629	9.272.899	9.317.120	9.359.246	9.399.260	9.437.126	9.472.791	9.506.193	9.537.296	9.566.063	9.591.322	9.614.209	9.634.709	9.652.811	9.668.500	9.681.762	9.692.583
Urbana	*7.008.172*	*7.084.879*	*7.160.468*	*7.234.991*	*7.308.481*	*7.380.926*	*7.452.266*	*7.522.441*	*7.591.417*	*7.659.144*	*7.725.556*	*7.790.578*	*7.854.157*	*7.916.238*	*7.975.821*	*8.033.813*	*8.090.178*	*8.144.878*	*8.197.872*	*8.249.122*	*8.298.586*
Rural	*2.013.060*	*1.990.865*	*1.967.622*	*1.943.372*	*1.918.148*	*1.891.973*	*1.864.854*	*1.836.805*	*1.807.843*	*1.777.982*	*1.747.235*	*1.715.615*	*1.683.139*	*1.649.825*	*1.615.501*	*1.580.395*	*1.544.531*	*1.507.934*	*1.470.628*	*1.432.640*	*1.393.996*

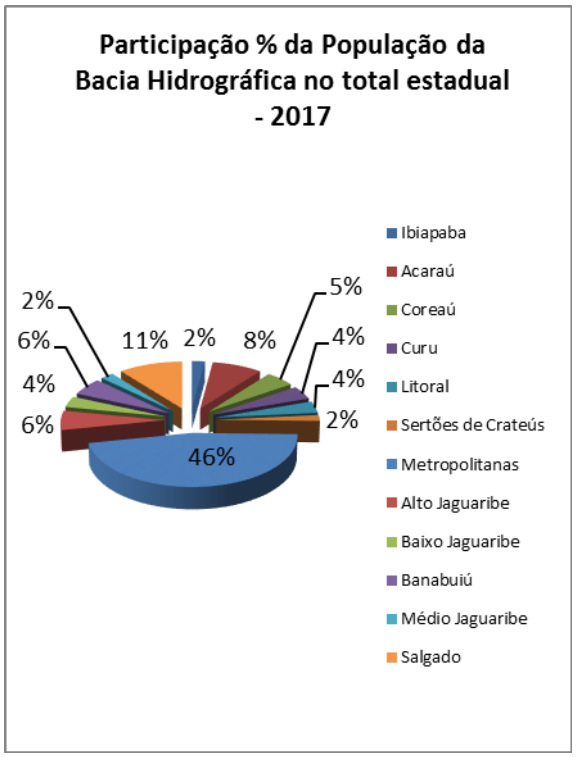
Elaboração: Arcadis.

.

Os principais resultados indicam:

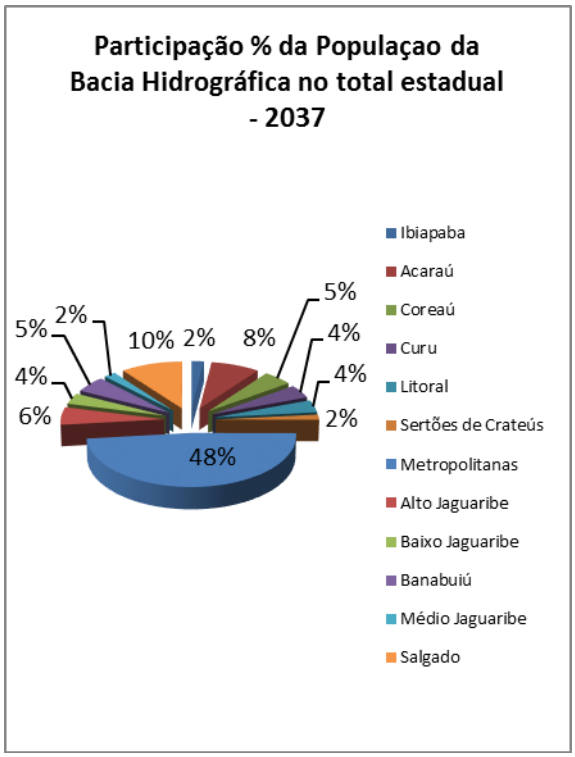
- em todas as Bacias Hidrográficas, ao longo dos próximos anos, deverá ocorrer um aumento da população urbana e redução da população rural. Tal fato se associa, em grande medida, a fluxos imigratórios da população rural em direção a espaços urbanos, que normalmente nestas situações, se dirigem para aglomerações de maior porte, a exemplo da BH Metropolitanas onde está instalada a capital do Estado do Ceará;
- em algumas BH a perda de população rural poderá superar o aumento da população urbana, resultando em diminuição da população total, a exemplo de Sertões de Crateús e Médio Jaguaribe, conforme figuras a seguir;
- a BH Metropolitanas deverá aumentar a sua participação no total do estado do Ceará, atingindo a quase metade (48,2%) do total da população estadual em 2037, conforme as figuras a seguir;
- quase dois terços (66,5%) da população do Ceará deverão estar residindo em somente três BH (Metropolitanas, 48,2%; Salgado, 10,3%; e, Acaraú, 8,1%) em 2037.

Figura 6-42 – Distribuição percentual da população das Bacias Hidrográficas do Ceará – 2017.



Elaboração: Arcadis.

Figura 6-43 – Distribuição percentual da população das Bacias Hidrográficas do Ceará – 2037.



Elaboração: Arcadis.

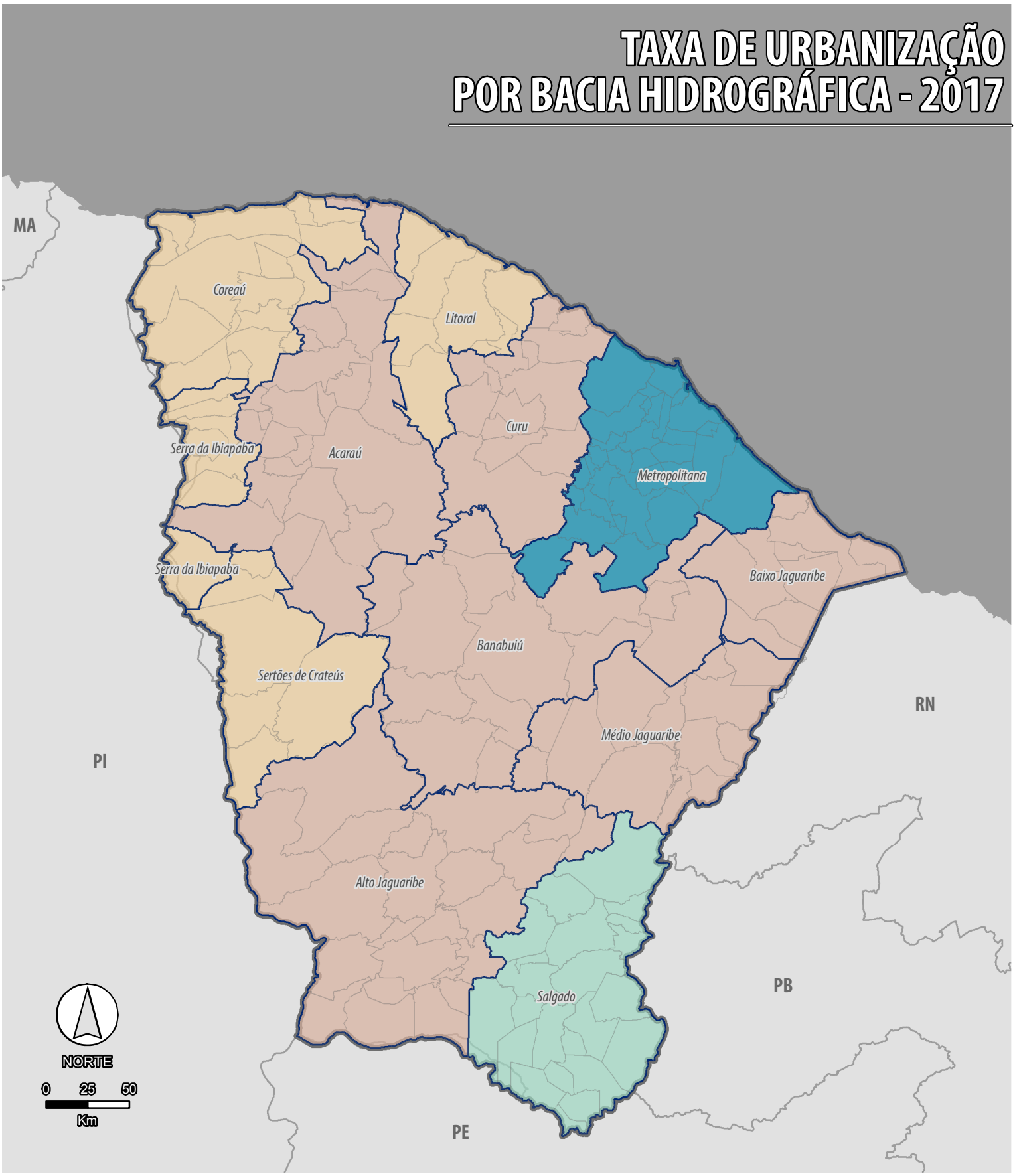
As principais tendências esboçadas a partir das estimativas para o comportamento demográfico em nível de bacia hidrográfica podem ser observadas no quadro a seguir.

Quadro 6-3 – Principais tendências da projeção de população para as bacias hidrográficas do Ceará.

Resultados por Bacia Hidrográfica	
Urbanização	Manutenção da tendência de aumento da taxa de urbanização. A maior taxa deverá ser na Bacia Hidrográfica Metropolitanas (94,1% em 2037) e a menor na Bacia Hidrográfica de Coreaú (60,9% em 2037).
População rural	Em algumas bacias hidrográficas a queda da população rural deverá superar o aumento da população urbana, resultando em redução da população total em diferentes períodos (Sertões de Crateús, Alto Jaguaribe, Médio Jaguaribe, Ibiapaba, Banabuiú e Acaraú).
Ritmo de crescimento	3/4 das Bacias Hidrográficas deverá apresentar crescimento demográfico. 1/4 das Bacias Hidrográficas deverá apresentar redução absoluta de sua população (Médio Jaguaribe, -0,24% a.a.; Sertões de Crateús, -0,23% a.a.; e Alto Jaguaribe, -0,07% a.a.). Somente 1/3 das Bacias Hidrográficas deverá superar a média de crescimento demográfico do Estado (Litoral, 0,67% a.a.; Metropolitanas, 0,54% a.a.; Baixo Jaguaribe, 0,42% a.a; e Curú, 0,37% a.a.).

Elaboração: Arcadis.

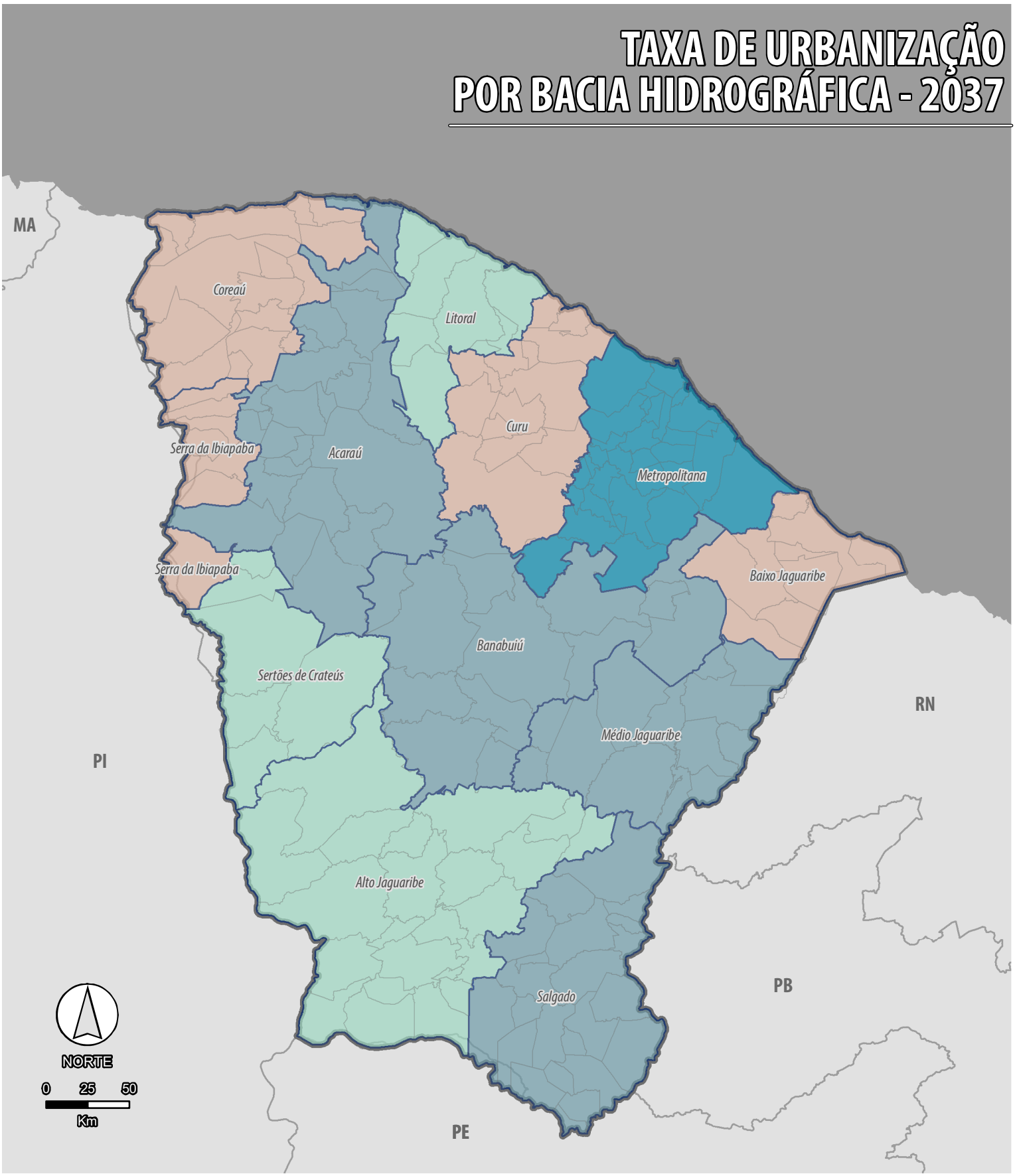
TAXA DE URBANIZAÇÃO POR BACIA HIDROGRÁFICA - 2017



- Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)
- Até 60%
- De 60,1 a 70%
- De 70,1 a 80%
- De 80,1 a 90%
- De 90,1 a 100%

Fonte: Arcadis, 2016.

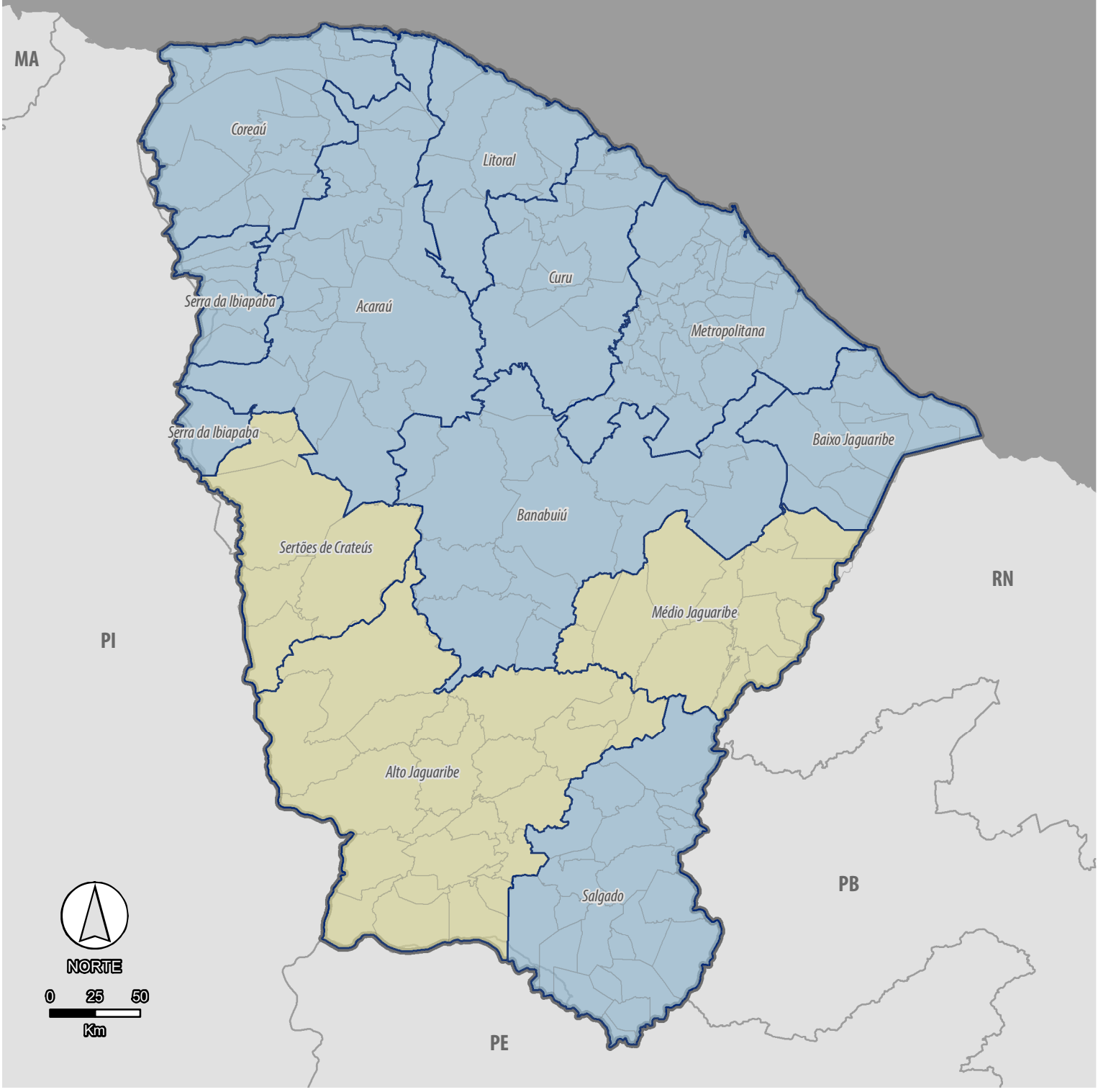
TAXA DE URBANIZAÇÃO POR BACIA HIDROGRÁFICA - 2037



- Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)
- Até 60%
- De 60,1 a 70%
- De 70,1 a 80%
- De 80,1 a 90%
- De 90,1 a 100%

Fonte: Arcadis, 2016.

DINÂMICA NA PARTICIPAÇÃO DA POPULAÇÃO POR BACIA HIDROGRÁFICA – ENTRE 2017 E 2037



- Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)
- Aumento de População
- Redução de População

Fonte: Arcadis, 2016.

6.2. Projeção do PIB

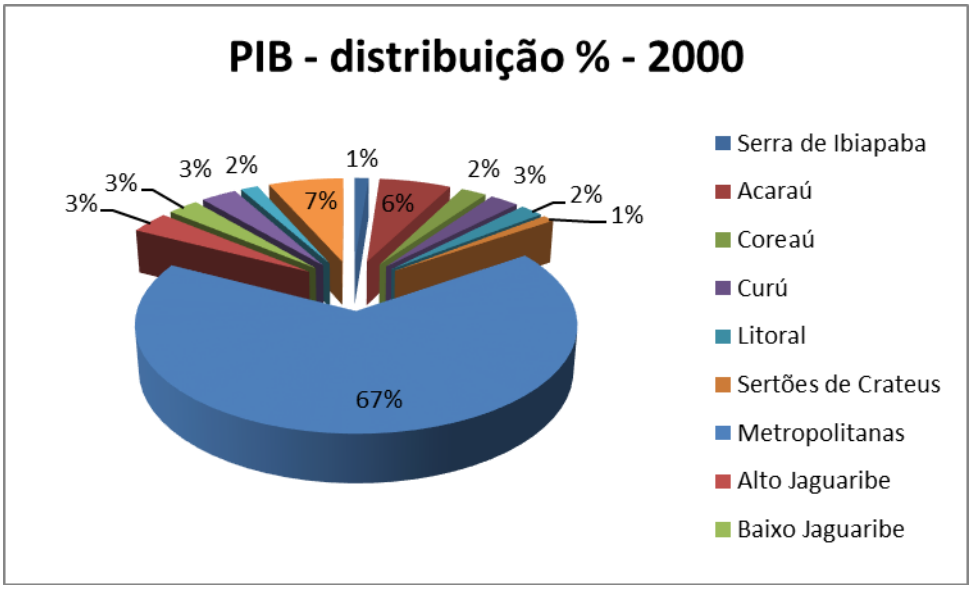
6.2.1. Aspectos Econômicos Relevantes

O Ceará, assim como o Nordeste brasileiro como um todo, foi objeto de políticas públicas visando o crescimento econômico desde os anos de 1960. Frente à forte concentração de investimentos na região Sul e principalmente na Sudeste, o Governo Federal através da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE estabeleceu uma série de políticas visando alavancar o crescimento, destacando-se a implantação de plantas industriais. O objetivo de tais medidas era superar o atraso e a pobreza. Conforme Silva Filho (2014, p. 106), no Ceará *o processo de industrialização contou com a participação acentuada de políticas do Estado, com forte participação de incentivos fiscais, sobretudo, para atrair investimentos*.

Este esforço do governo estadual conseguiu atrair diversos investimentos privados para o Ceará, porém sobremaneira concentrados na Região Metropolitana de Fortaleza. Mesmo com algumas regiões assumindo certa especialização produtiva, a região metropolitana concentrou a maior parte dos novos investimentos. A despeito da criação do Fundo de Desenvolvimento Industrial do Ceará, que apresentava diretrizes visando à desconcentração das atividades, a maior parte dos financiamentos foi direcionada para investimentos na Região Metropolitana de Fortaleza (SILVA FILHO, 2014).

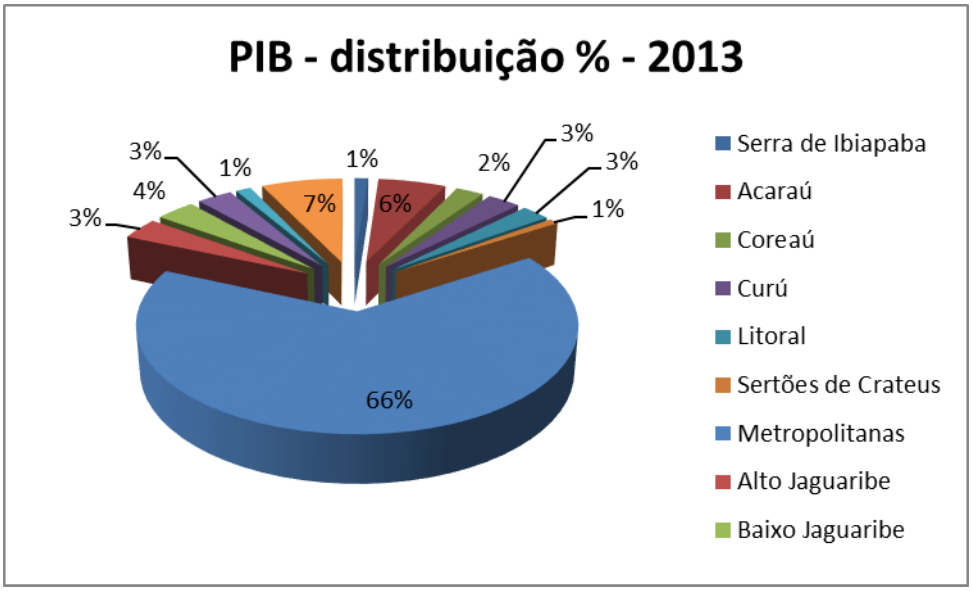
As informações do Produto Interno Bruto do Ceará, segundo as bacias hidrográficas, apontam esta concentração na Região Metropolitana de Fortaleza. Mesmo com todos os esforços direcionados à diversificação espacial, no final da década de 2000 ainda se mantinha a concentração na Região Metropolitana de Fortaleza. Houve certa redução da participação da Bacia Hidrográfica Metropolitanas na geração do PIB, mas ainda muito modesta. De 67,0% do PIB sendo gerado pela RMF em 2000 passou para 65,98% em 2010 e 65,59% em 2013, conforme figuras a seguir.

Figura 6-47 – Distribuição percentual do Produto Interno Bruto – PIB do Ceará segundo as bacias hidrográficas – 2000



Fonte dos dados brutos: IBGE.

Figura 6-48 – Distribuição percentual do Produto Interno Bruto – PIB do Ceará segundo as bacias hidrográficas – 2013.

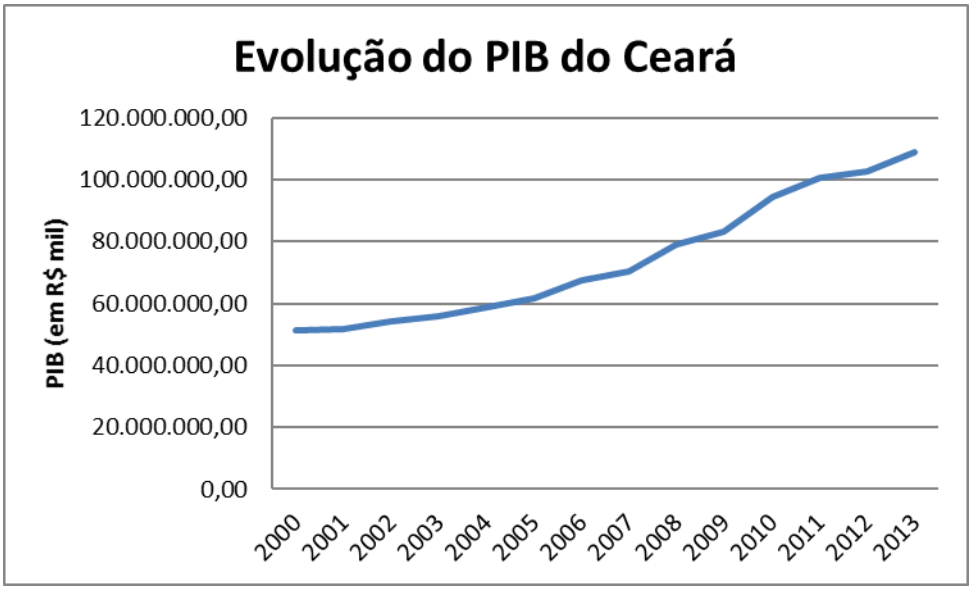


Fonte dos dados brutos: IBGE.

A despeito do processo de concentração da industrialização, as ações adotadas pelos governos cearenses mostraram-se exitosas em promover o crescimento econômico. Considerando o PIB (a preços constantes de 2013, deflacionado pelo IPCA), entre 2000 e 2013 (último ano em que há dados disponibilizados pelo IBGE sobre o PIB), houve crescimento sistemático da riqueza gerada no estado. Constatou-se neste período uma

variação real do PIB de 112,35%. O gráfico a seguir mostra a evolução do PIB em termos reais no período entre 2000 e 2013.

Figura 6-49 – Evolução do PIB do Ceará – 2000 - 2013 (a preços constantes de 2013).

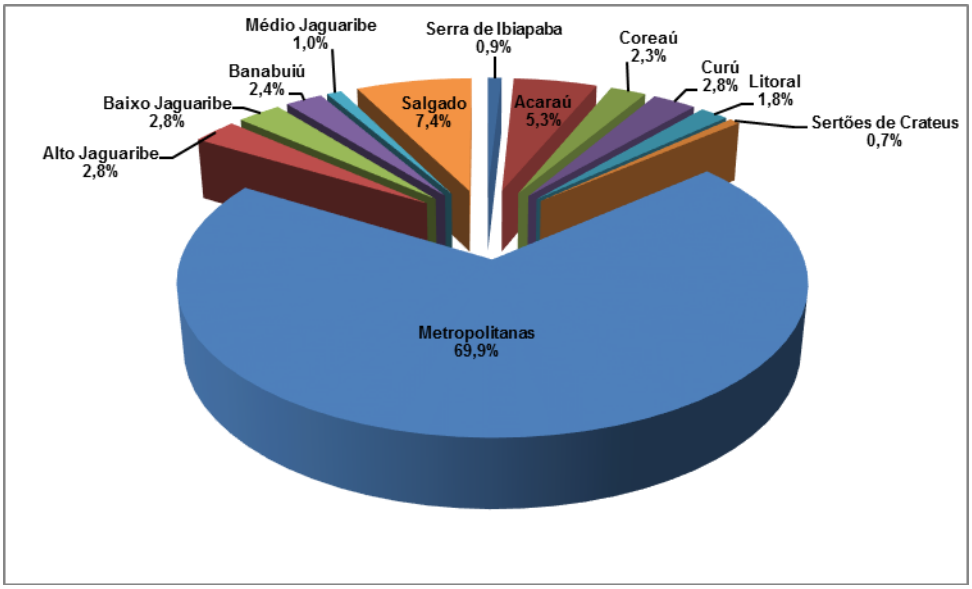


Fonte dos dados brutos: IBGE.

As informações sobre o comportamento do mercado de trabalho reforçam as tendências explicitadas pelo PIB. Visando a compreensão da dinâmica econômica estadual e entre as Bacias Hidrográficas de forma mais detalhada, foram também utilizadas informações da geração de empregos formais dos setores e ramos de atividade, obtidos através da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS, do Ministério do Trabalho. Mesmo considerando que os setores mais modernos utilizam proporcionalmente menos mão de obra em relação aos segmentos mais tradicionais, a análise destas informações permite estabelecer tendências e graus diferenciados de concentração de determinados setores econômicos nas diversas bacias hidrográficas, de modo geral, reforçando as tendências explicitadas pela evolução do PIB.

Assim como para o PIB, entre os anos de 2000, 2010, 2013 e 2015 observou-se aumento no total de postos de trabalho gerados no Estado do Ceará. Entre 2000 e 2010 cresceu de 691,1 mil para 1.325,8 mil em 2010, correspondendo a uma taxa de crescimento de 6,8% a.a. Em 2015 o total de postos de trabalho do Ceará aumentou para 1.540,0 mil, porém, reduziu o seu ritmo de crescimento em relação ao período anterior. Entre 2010 e 2015 cresceu a uma taxa de 3,0% a.a; mais da metade abaixo da observada entre os anos de 2000 e 2010. Também apontaram para o mesmo processo de concentração econômica, reforçando as tendências delineadas pelo comportamento do PIB, como pode ser observado na figura a seguir. Há claramente a concentração dos postos de trabalho e da geração de riquezas na Bacia Hidrográfica Metropolitanas.

Figura 6-50 – Distribuição percentual do total dos postos de trabalho por Bacia Hidrográfica – Ceará - 2015



Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego, RAIS.

No caso do setor industrial, a evolução do PIB aponta o resultado do esforço de industrialização colocado em prática pelos diversos governos do estado. Entre 2000 e 2013 o PIB estadual cresceu 77,23% em termos reais. Passou de um total de R$ 10,9 bilhões em 2000 para R$ 19,4 bilhões em 2013. Mas, apesar disto, reduziu sua participação no PIB total gerado no estado. Passou de 21,32% do PIB estadual em 2000 para 17,8% em 2013.

Em sintonia com o comportamento mais geral do mercado de trabalho formal, entre os anos de 2000 e 2015 as atividades industriais reduziram o seu ritmo de crescimento. A sua participação na geração do total de postos de trabalho do Estado passou de 26,1% em 2010 para 25,4% em 2010, 24,1% em 2013 e 22,4% em 2015.

Ressalte-se que esta redução relativa ocorreu em decorrência do maior crescimento das atividades terciárias, uma vez que o emprego industrial cresceu em termos absolutos entre os anos de 2010 e 2015.

Entre os anos de 2000 e 2015 as atividades industriais aumentaram o volume de postos de gerados, passando de 180,5 mil em 2000 para 337,2 mil em 2010, 359,8 mil em 2013. Entretanto, diante da crise da economia nacional e estadual reduziu este volume para 344,9 mil em 2015.

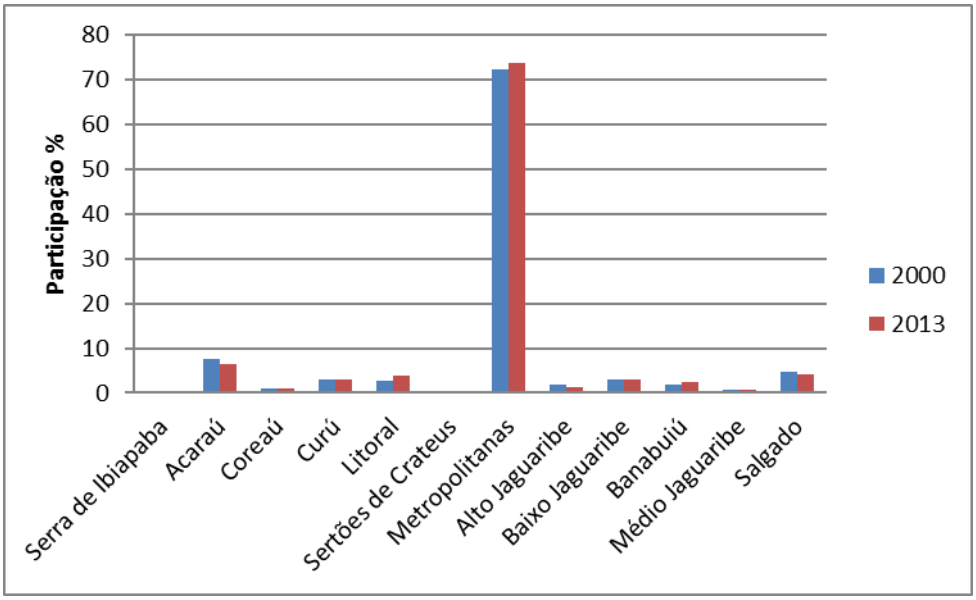
O aumento do emprego gerado pela indústria cearense entre os anos 2000 e 2010, de 6,5% a.a. acompanhou o ritmo de crescimento observado nas atividades terciárias no mesmo período. Entretanto, diante da crise econômica, entre 2010 e 2015 o ritmo de crescimento do emprego industrial caiu para 0,5% a.a.

O emprego industrial do Ceará também apresentou considerável concentração em termos regionais. Mais de dois terços dos postos de trabalho gerados em unidades industriais se

concentraram na BH Metropolitanas (70,0% em 2015), seguida da BH de Acaraú (7,4% em 2015) e BH Salgado (7,3% em 2015).

Esta informação está em consonância com o resultado do PIB por bacia hidrográfica, que apontou a elevada participação da BH Metropolitanas, seguida em percentagem bem menor por Acaraú e Salgado, conforme figura a seguir.

Figura 6-51 – Participação percentual do PIB industrial de cada bacia hidrográfica no PIB industrial do estado – Ceará – 2000 – 2013.



Fonte: IBGE.

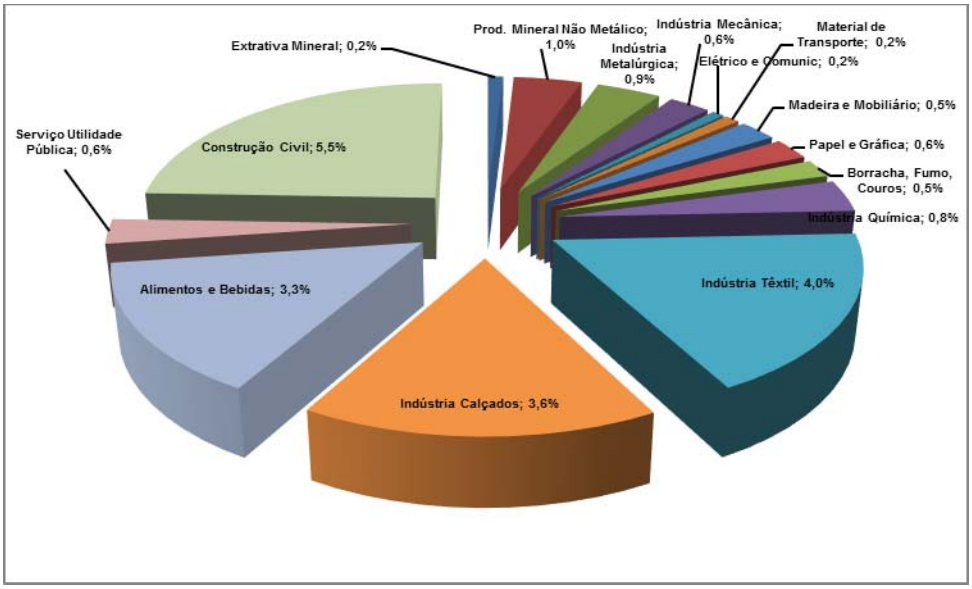
Internamente às BH, o emprego industrial foi mais representativo no total dos postos de trabalho das BH de Curu (33,6%) e Acaraú (31,3%) e menos significativo em termos relativos nas BH de Sertões de Crateús (4,0%) e Serra de Ibiapaba (4,8%). No caso da BH Acaraú destacaram os ramos de extração de minerais e minerais não metálicos, que em 2015 responderam, respectivamente, por 17,1% e 7,0% do total estadual. A indústria da madeira e do mobiliário, gerando em 2015 19,3% do total estadual; e o segmento calçadista, com 30,2% do total estadual.

A BH Curu também se caracterizou por certa importância na indústria calçadista e mais recentemente pelo crescimento da indústria metalúrgica, respondendo em 2015 por 18,7% do total estadual deste segmento.

A característica do processo de industrialização do Ceará já descrito anteriormente consistiu em certa especialização produtiva. O emprego industrial gerado no Ceará retrata esta concentração em termos de ramo industrial. Em 2015, somente quatro ramos foram responsáveis por 72,9% do total de 344,9 mil postos de trabalho gerados pela indústria cearense: construção civil (24,4%, em sua maioria na BH Metropolitanas), têxtil (18,0%, em sua maioria na BH Metropolitanas), calçados (15,9%) e alimentos e bebidas (14,6% em sua maioria nas BH'S Acaraú, Metropolitanas e Salgado).

A elevada concentração das atividades industriais na BH Metropolitanas pode ser constatada pela sua importância em cada um dos segmentos industriais. Em 2015, esta bacia hidrográfica respondia por 50,2% dos postos de trabalho da extrativa mineral; 47,6% da indústria de minerais não metálicos; 64,9% da metalurgia; 92,8% da indústria mecânica; 82,4% da indústria de material elétrico e de comunicação; 82,4% de material de transporte; 52,6% de madeira e mobiliário; 81,0% de papel e gráfica; 70,3% de borracha, fumo e couros; 76,8% da indústria química; 91,1% da indústria têxtil; 77,9% de alimentos e bebidas; 70,4% dos serviços industriais de utilidade pública; e 81,3% da construção civil. Apenas o setor calçadista apresentou participação menos significativa (23,8% em 2015), apontando certa dispersão dentro do território.

Figura 6-52 – Participação percentual das atividades industriais no total de postos de trabalho – Ceará – 2015.



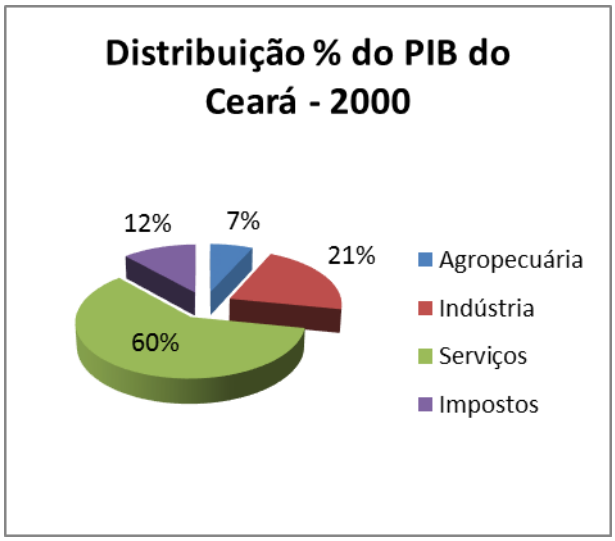
Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego, RAIS.

Ressalte-se que entre 2010 e 2015 as indústrias têxtil e de calçados em conjunto foram responsáveis pela redução de cerca de 18 mil postos de trabalho no Estado do Ceará.

Apesar de todo este esforço de industrialização do estado e, principalmente, de interiorização dos novos investimentos, foi o setor terciário o principal responsável pela geração do PIB. Enquanto em 2000 o setor de serviços respondia por 60,15% do PIB estadual, em 2013 a participação relativa era ainda maior, 64,7%. Parcela significativa desta elevada participação deve-se à administração pública. Porém, seu crescimento está também fortemente associado à presença da atividade industrial e agropecuária que dinamizam e reorganizam as economias urbanas.

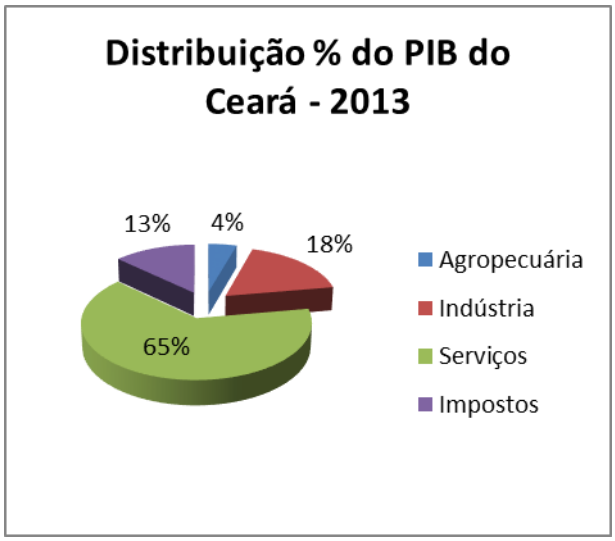
Em termos de mercado de trabalho, as atividades de prestação de serviços e comércio de mercadorias geraram três quartos do total de postos de trabalho do Ceará em 2015 (75,8%). Destacaram-se a Administração Pública (26,2%), o Comércio Varejista (15,1%), Administração Técnica Profissional (12,0%) e Alojamento e Comunicação (7,5%). Estes dados reforçam as tendências explicitadas com a evolução do PIB.

Figura 6-53 – Distribuição percentual do Produto Interno Bruto, segundo setor de atividade – Ceará – 2000.



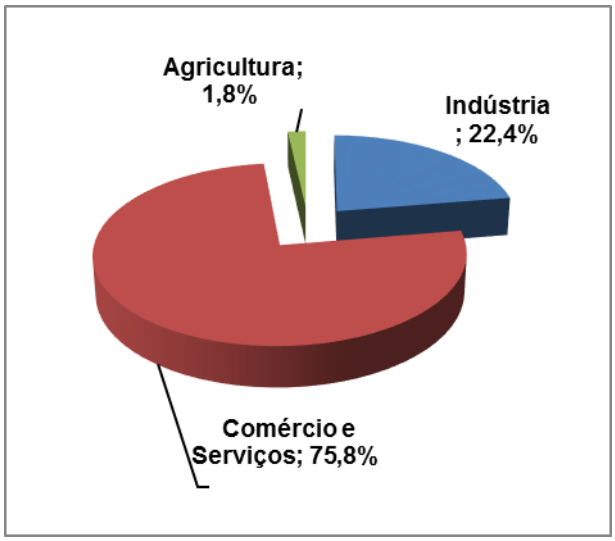
Fonte: IBGE.

Figura 6-54 – Distribuição percentual do Produto Interno Bruto, segundo setor de atividade – Ceará – 2013.



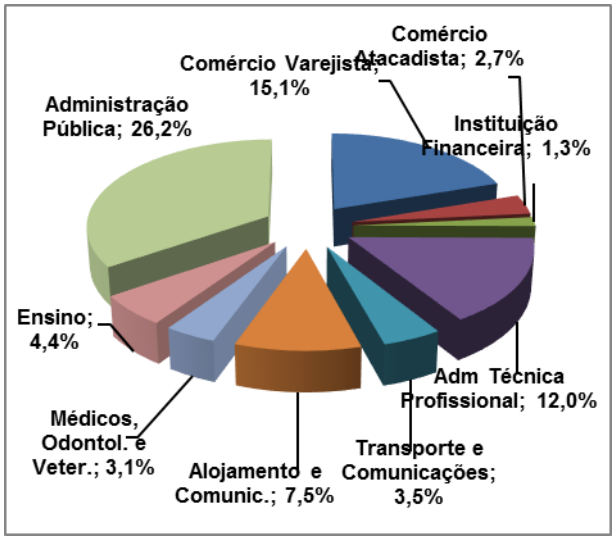
Fonte: IBGE.

Figura 6-55 – Distribuição percentual dos postos de trabalho por setor de atividade econômica – Ceará - 2015



Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego, RAIS.

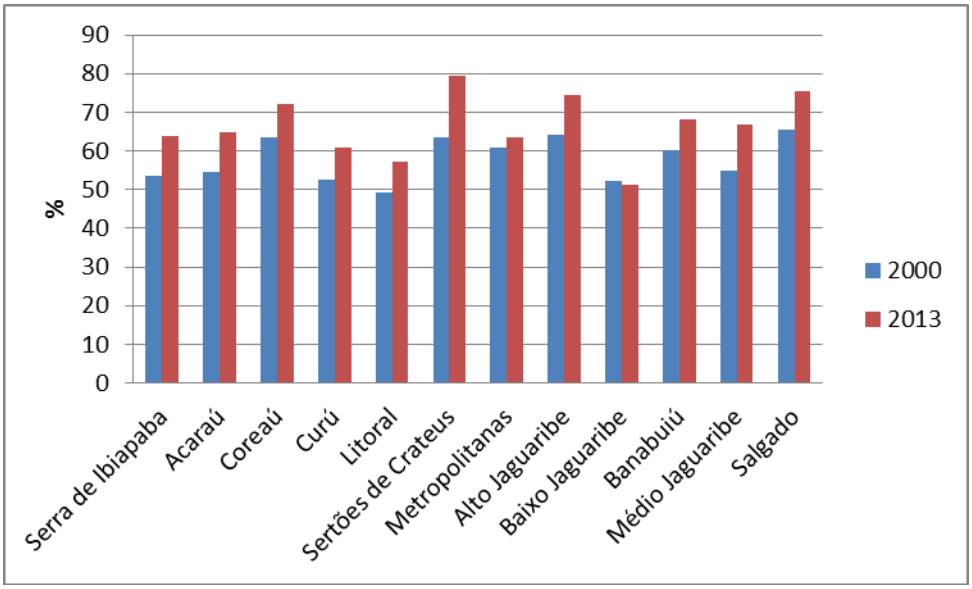
Figura 6-56 – Participação percentual das atividades terciárias no total de postos de trabalho – Ceará – 2015



Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego, RAIS.

Os dados por bacia hidrográfica mostram que a participação percentual do PIB dos serviços cresceu na quase totalidade das bacias, excetuando-se apenas a Bacia Hidrográfica do Baixo Jaguaribe. Este crescimento do PIB nos serviços acompanhou o aumento da urbanização e a reconfiguração da estrutura produtiva, demandando novos serviços ligados ao consumo da população, assim como aqueles associados às atividades produtivas.

Figura 6-57 – Participação percentual do Setor Terciário no PIB total de cada bacia hidrográfica – Ceará – 2000 – 2013.



Fonte dos dados brutos: IBGE.

Apesar desta redução, o PIB do terciário nesta bacia (BH do Baixo Jaguaribe) cresceu em ritmo elevado. Entre 2000 e 2013 o Baixo Jaguaribe experimentou crescimento de 164%, bastante elevado, porém inferior ao crescimento da agropecuária, o que levou à redução da sua participação relativa.

A este respeito, Gomes (2209, p. 308), ao analisar a região produtiva do Baixo Jaguaribe e a interação com as economias urbanas, afirma que *há um incremento no desenvolvimento de áreas urbanas, cuja lógica de organização deve-se às relações cada vez maiores estabelecidas no contexto da globalização da produção e do consumo agropecuário.*

No período entre os anos 2000 a 2015 as atividades terciárias aumentaram a geração de postos de trabalho de 500,1 mil em 2000 para 966,3 mil em 2010, 1.110,2 mil em 2013 e 1.167,6 mil 2015. O aumento observado entre 2000 e 2015 resultou em uma taxa de crescimento de 6,8% a.a. entre os anos de 2000 e 2010 e de 3,9% a.a entre os anos de 2010 e 2015, ambas se situando acima da taxa apresentada pelo crescimento do total de postos de trabalho no período. Tal fato indica a importância do setor terciário na geração de postos de trabalho do Estado, que mesmo em momento de crise econômica apresentaram crescimento positivo, amenizando o decréscimo dos empregos gerados pelo segmento industrial.

Mais de dois terços dos postos de trabalho gerados pelas atividades de prestação de serviços e de comércio de mercadorias no Ceará se concentraram na BH Metropolitanas (70,7% em 2015), seguida de Salgado (7,5%) e Acaraú (4,8%).

Em 2015, em seu limite superior, as atividades de prestação de serviços e de comércio de mercadorias foram responsáveis por 96,0% (59,9% na Administração Pública) do total de postos de trabalho gerados na BH de Sertões de Crateús, 87,3% na BH Médio Jaguaribe

(61,2% na Administração Pública), 87,1% na BH de Serra de Ibiapaba (55,7% na Administração Pública) e 86,5% na BH de Alto Jaguaribe (57,9% na Administração Pública).

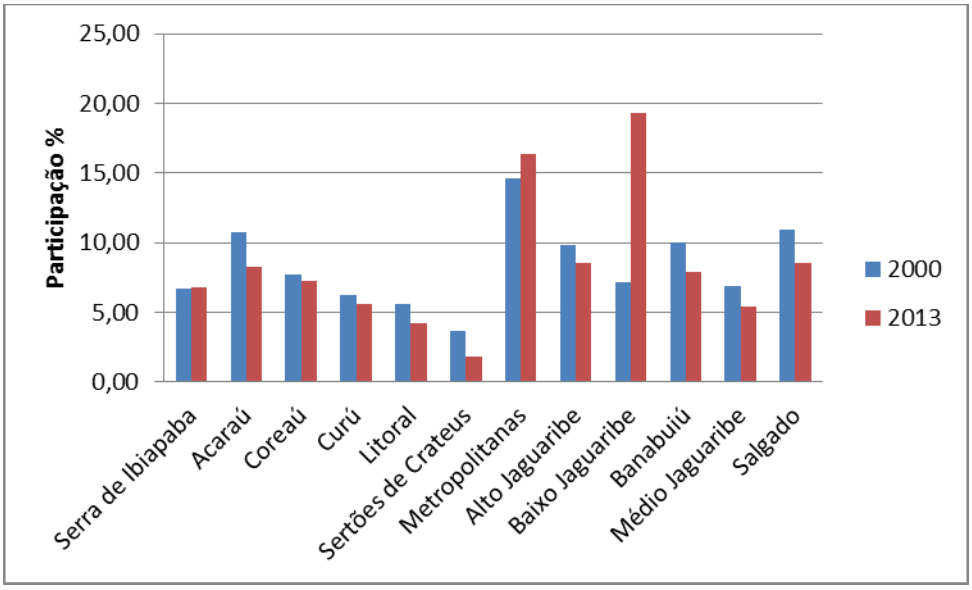
Em seu limite inferior, as atividades de prestação de serviços e de comércio de mercadorias foram responsáveis pela geração de 52,8% do total gerado na BH Baixo Jaguaribe (21,3% na Administração Pública e 17,1% no comércio varejista) e 60,4% na BH de Curú (41,4% na Administração Pública).

Destaque-se a elevada participação das atividades terciárias, em especial da Administração Pública, na geração de postos de trabalho de todas as Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará.

Quanto à atividade agropecuária, esta vem reduzindo a sua participação na geração do PIB estadual, tendo passado de 6,79% em 2000 para 4,49% em 2013. Apesar desta redução, o PIB da atividade agropecuária também apresentou elevação em termos reais entre 2000 e 2013, dado o menor ritmo de crescimento em relação aos demais setores. Houve expansão do PIB agropecuário entre 2000 e 2013 de 40,28%, ao passo que a indústria cresceu 77,23% e os serviços, 128,42%.

A distribuição do PIB agropecuário entre as doze bacias hidrográficas permite observar que há fortes desigualdades na participação do setor em cada uma das bacias e na sua contribuição para o crescimento do PIB. Enquanto em 2000 destacavam-se a Bacia Hidrográfica Metropolitanas (14,62%), seguida por Salgado (10,97%), Banabuiú (10,05%), Acaraú (10,71%) e Alto Jaguaribe (9,79%), em 2013 a distribuição espacial foi marcada pela forte presença da Bacia Hidrográfica do Baixo Jaguaribe (19,34%), que apresentou um crescimento de 281%, seguida da BH Metropolitanas.

Figura 6-58 – Participação percentual do PIB agropecuário da Bacia Hidrográfica no PIB agropecuário estadual – Ceará – 2000 e 2013.



Fonte dos dados brutos: IBGE.

A partir da figura anterior pode-se observar que na comparação entre 2000 e 2013 apenas nas Bacias Hidrográficas Metropolitanas e Baixo Jaguaribe houve aumento da participação percentual no PIB agropecuário total. As demais bacias reduziram a sua participação do PIB agropecuário no PIB total. Essa redução, de um modo geral, foi apenas relativa, tendo ocorrido crescimento do PIB agropecuário real em todas as bacias hidrográficas, à exceção de Sertões de Crateús.

Apesar do considerável crescimento do emprego gerado pelas atividades agropecuárias, o setor é responsável pela menor parcela do total de postos de trabalho do Ceará. Representava parcela pouco expressiva (1,8% em 2015) no total gerado pelo Estado. Ao longo do período analisado passou de 10,4 mil postos de trabalho em 2000, para 22,3 mil em 2010, 25,9 mil em 2013 e 27,4 mil em 2015. Observa-se que o período de maior crescimento foi nos anos 2000, reduzindo consideravelmente o seu ritmo nos anos 2010.

Mais de dois terços (70,4%) dos empregos gerados pelas atividades agropecuárias cearenses em 2015 se concentravam nas BH do Baixo Jaguaribe (37,9%) e Metropolitanas (32,4%), reforçando a tendência já delineada pelo PIB.

Especificamente no caso do Baixo Jaguaribe, sua evolução está em grande parte relacionada à presença do agronegócio associado à fruticultura, como o melão e o abacaxi, tendo a região passado por um processo de redefinição da pauta agrícola. Conforme Gomes (2009, p. 302), o Baixo Jaguaribe é uma região com

> *(...) condições naturais favoráveis à fruticultura que, aliadas aos aspectos infraestruturais e econômicos, como a construção dos reservatórios de recursos hídricos, o uso da irrigação, a melhoria nos sistemas viários entre outros, se tornam fatores de atração de empresas agrícolas modernas e mercado de insumos, favorecendo o estabelecimento das cadeias de produção de frutas.*

O quadro a seguir sintetiza as principais características delineadas através do comportamento do PIB e do mercado de trabalho formal.

Quadro 6-4 – Principais características da economia cearense a partir do desempenho do PIB e do mercado de trabalho formal.

Principais características da economia cearense	
Evolução do PIB e do mercado de trabalho	O PIB cresceu em termos reais entre 2000 e 2013. O mercado de trabalho cresceu até 2013, mas em 2015 reduziu o volume total de empregos formais. Este comportamento foi diferenciado entre as doze bacias hidrográficas.
Concentração setorial	Destaca-se na geração do PIB e de empregos formais o setor terciário, principalmente a administração pública. Em seguida, o setor industrial e, com participação bem modesta, a agropecuária. No setor industrial pode-se destacar a concentração nos ramos têxtil, alimentício/bebidas e calçadista. Mais recentemente tem ocorrido o crescimento de outros setores, mas ainda são estes três os principais segmentos da indústria de transformação.
Concentração espacial	Elevada concentração do PIB e dos empregos gerados na BH Metropolitanas. Em sequência, as BH Acaraú e Salgado apresentaram participações mais expressivas, porém bem inferiores à Metropolitanas. Estas três bacias responderam por mais de 78% do PIB em 2013 e mais de 80% do emprego no estado em 2015. Para o PIB agropecuário há que destacar a elevada participação em Baixo Jaguaribe e Metropolitanas.
Ritmo de crescimento	O PIB apresentou variação positiva em todos os anos da série (2000-2013) para o total do estado, mas com índices negativos em algumas bacias em anos específicos. O mercado de trabalho também apresentou taxas positivas para o total do estado em todo o período, porém em ritmo decrescente nos anos mais recentes. Em nível de bacia hidrográfica também foram constatadas algumas variações negativas dentro dos setores para alguns anos, como observado para o PIB.

Elaboração: Arcadis.

6.2.2. Aspectos relevantes à projeção do Produto Interno Bruto

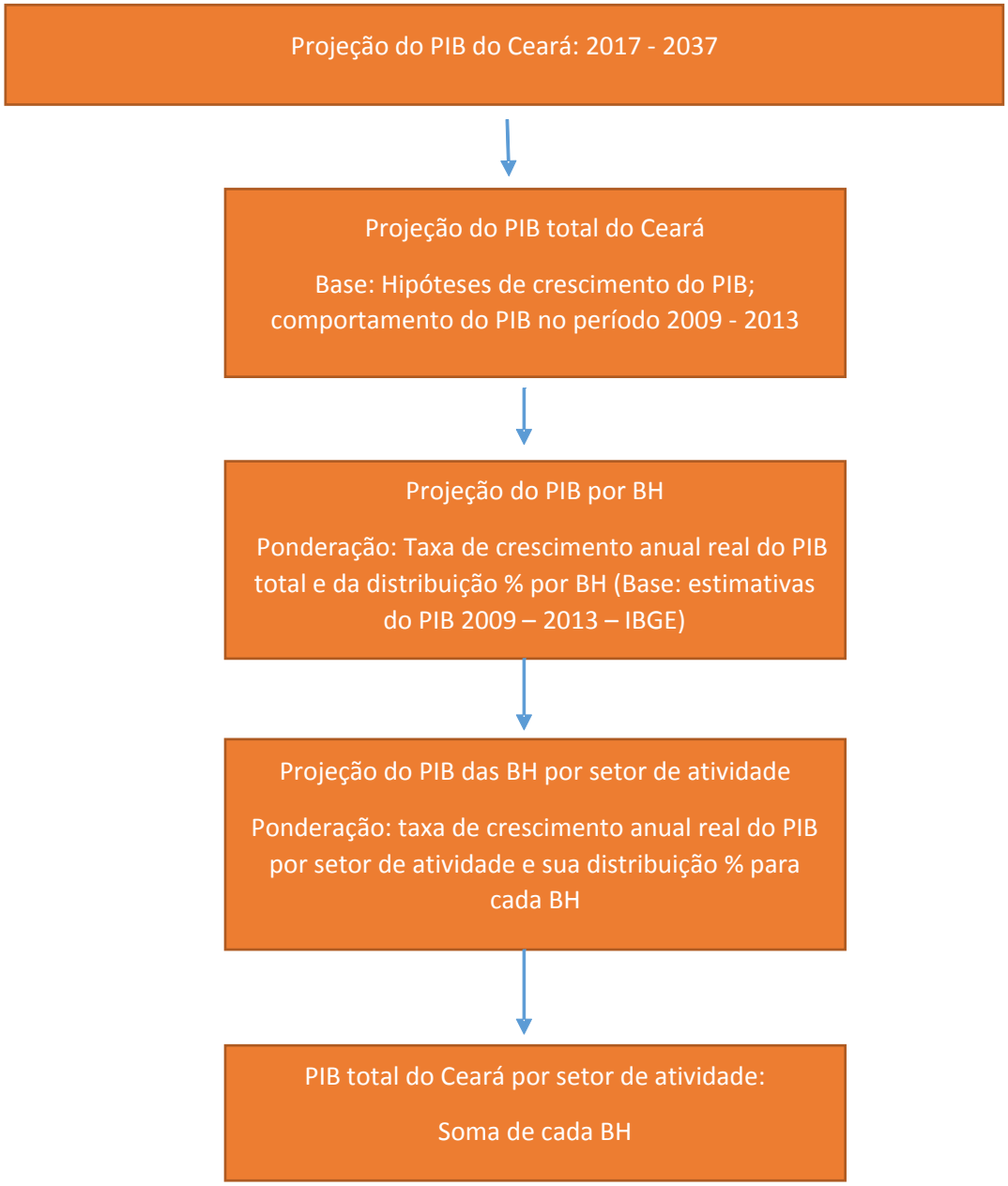
Assim como as projeções demográficas, as projeções do Produto Interno Bruto – PIB (entendido como uma medida de valor dos bens e serviços que uma determinada região, país, estado, etc., produz em um período, na agropecuária, indústria e serviços) também se constituem relevante rol de indicadores, que podem contribuir em ações de planejamento relacionadas tanto ao desempenho do segmento público quanto do privado.

Baseado em pressupostos que podem impactar no desempenho econômico de determinadas regiões, as projeções do PIB, da mesma forma que as demográficas, necessitam de um sistemático acompanhamento das suas estimativas.

Para as projeções do PIB total e por setor de atividade econômica do Ceará e suas Bacias Hidrográficas para os anos de 2017 a 2037 manteve-se parte da metodologia utilizada para as projeções demográficas, assentando-se no método das distribuições proporcionais, o qual admite que a tendência futura de crescimento da economia se vincula à tendência passada.

Na figura a seguir estão sintetizados os principais procedimentos metodológicos para a elaboração da projeção do PIB para o estado do Ceará.

Figura 6-59 – Fluxograma com os principais procedimentos metodológicos para a projeção do Produto Interno Bruto.



Elaboração: Arcadis.

6.2.2.1. Procedimentos Metodológicos

Nos procedimentos metodológicos utilizados para a projeção do PIB também foram utilizadas técnicas que possibilitassem agregar além das informações e dados disponíveis, estudos e pesquisas já desenvolvidos.

Com vistas a reduzir as possibilidades de erros estatísticos neste estudo também se adotou a técnica de estimar inicialmente os maiores volumes e posteriormente desagrega-los em menores dimensões. Iniciou-se projetando o PIB total do Ceará, posteriormente desagregado pelas suas Bacias Hidrográficas e em sequência por setor de atividade econômica.

A desagregação do PIB do Ceará em nível de Bacias Hidrográficas procurou captar as suas respectivas tendências de desempenho econômico. Assim, além das informações quali-quantitativas disponíveis em termos históricos, optou-se em considerar o período histórico mais longo, do ano 1999 ao ano 2016, vislumbrado pelos dados divulgados pelo IBGE (1999 a 2013) e estimativas do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE (2014 ao primeiro semestre de 2016) em estatísticas específicas sobre o PIB.

Vislumbra-se que ao se considerar um período mais longo de tempo, distribuído em momentos específicos, por um lado, insere as realidades históricas das atividades econômicas específicas de cada Bacia Hidrográfica, e, por outro, incorpora à projeção momentos mais atuais vivenciados pelas regiões que, associados às políticas de desenvolvimento regional, inserem-se nas perspectivas atuais de crescimento das atividades econômicas das Bacias Hidrográficas do Ceará.

6.2.3. Resultados da Projeção do PIB para o Ceará

As projeções do Produto Interno Bruto - PIB apontam que a economia do Ceará deverá aumentar de cerca de R$ 98,9 bilhões em 2017 para 188,8 bilhões em 2037, um aumento de aproximadamente R$ 89,9 bilhões no período.

Tabela 6-24 – Produto Interno Bruto – PIB total – Ceará – 2017 – 2037.

Anos	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Absoluto (R$ mil)					
2017	4.460.938,49	17.295.332,72	64.309.448,19	12.791.570,42	98.857.289,82
2018	4.473.248,33	17.294.595,27	64.300.260,72	12.789.185,50	98.857.289,82
2019	4.556.192,59	17.478.714,62	65.343.098,33	12.962.143,62	100.340.149,17
2020	4.654.059,01	17.702.662,03	66.542.373,89	13.165.796,95	102.064.891,88
2021	4.769.114,81	17.973.467,36	67.927.066,87	13.405.651,15	104.075.300,19
2022	4.958.951,89	18.504.148,45	70.309.401,84	13.841.358,22	107.613.860,40
2023	5.162.186,98	19.059.260,53	72.805.785,47	14.297.995,33	111.325.228,29
2024	5.394.951,28	19.278.397,43	75.708.709,31	14.837.621,50	115.219.679,52
2025	5.628.267,78	19.874.866,77	78.463.245,98	15.341.819,82	119.308.200,36
2026	5.877.988,58	20.499.660,31	81.353.907,43	15.870.987,00	123.602.543,32
2027	6.145.261,44	21.154.433,05	84.388.962,54	16.426.630,50	128.115.287,53
2028	6.431.321,72	21.840.953,67	87.577.264,62	17.010.364,33	132.859.904,35
2029	6.737.499,64	22.561.113,32	90.928.298,22	17.623.917,69	137.850.828,87
2030	7.065.228,15	23.316.935,36	94.452.229,95	18.269.144,24	143.103.537,70
2031	7.416.051,56	24.110.585,77	98.159.963,98	18.948.032,37	148.634.633,68
2032	7.791.634,98	24.944.384,61	102.063.202,43	19.662.716,27	154.461.938,29
2033	8.193.774,70	25.820.818,43	106.174.511,22	20.415.488,06	160.604.592,41
2034	8.624.409,50	26.742.553,79	110.507.391,97	21.208.811,09	167.083.166,34
2035	9.085.633,15	27.712.452,03	115.076.360,44	22.045.334,34	173.919.779,96
2036	9.579.708,07	28.733.585,30	119.897.032,26	22.927.908,35	181.138.233,98
2037	10.109.080,37	29.809.254,16	124.986.216,64	23.859.602,46	188.764.153,63

(continuação)

Anos	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	Total
			%		
2017	4,51	17,50	65,05	12,94	100,00
2018	4,52	17,49	65,04	12,94	100,00
2019	4,54	17,42	65,12	12,92	100,00
2020	4,56	17,34	65,20	12,90	100,00
2021	4,58	17,27	65,27	12,88	100,00
2022	4,61	17,19	65,33	12,86	100,00
2023	4,64	17,12	65,40	12,84	100,00
2024	4,68	16,73	65,71	12,88	100,00
2025	4,72	16,66	65,77	12,86	100,00
2026	4,76	16,59	65,82	12,84	100,00
2027	4,80	16,51	65,87	12,82	100,00
2028	4,84	16,44	65,92	12,80	100,00
2029	4,89	16,37	65,96	12,78	100,00
2030	4,94	16,29	66,00	12,77	100,00
2031	4,99	16,22	66,04	12,75	100,00
2032	5,04	16,15	66,08	12,73	100,00
2033	5,10	16,08	66,11	12,71	100,00
2034	5,16	16,01	66,14	12,69	100,00
2035	5,22	15,93	66,17	12,68	100,00
2036	5,29	15,86	66,19	12,66	100,00
2037	5,36	15,79	66,21	12,64	100,00

Elaboração: Arcadis.

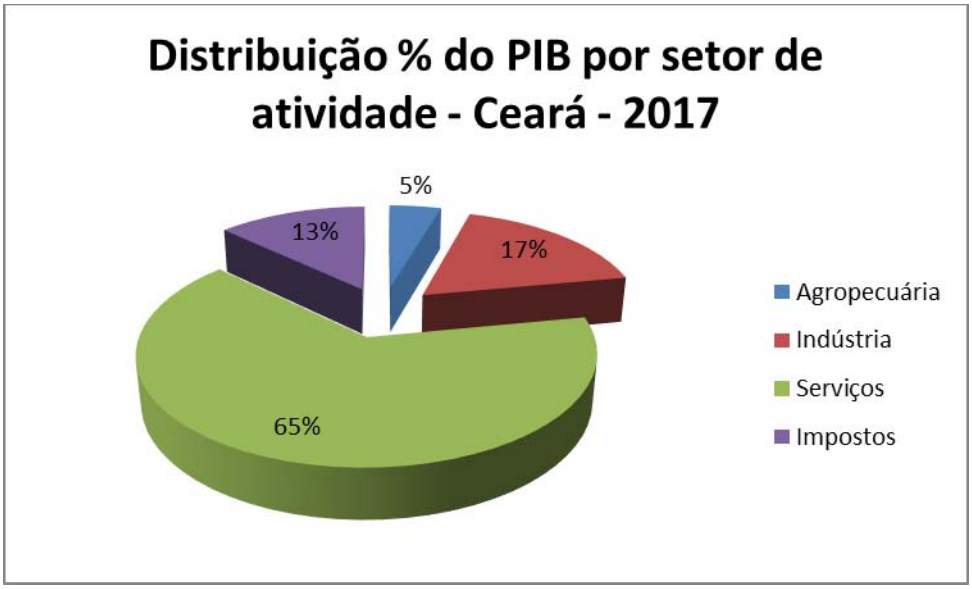
No período, o PIB do Ceará deverá evoluir a uma taxa anual de crescimento de 3,29%.

Entre os anos de 2017 e 2037 todos os setores de atividade econômica deverão crescer em termos absolutos, especialmente as atividades terciárias, seguidas do segmento industrial e da agropecuária em menores dimensões. Paralelamente, o volume de impostos arrecadados também deverá crescer.

Em termos relativos, a distribuição do PIB do Ceará por setor de atividade econômica pouco deverá se alterar entre os anos de 2017 e 2037. Os serviços deverão continuar sendo responsáveis por cerca de dois terços do PIB do Estado, seguidos das atividades industriais e agropecuárias.

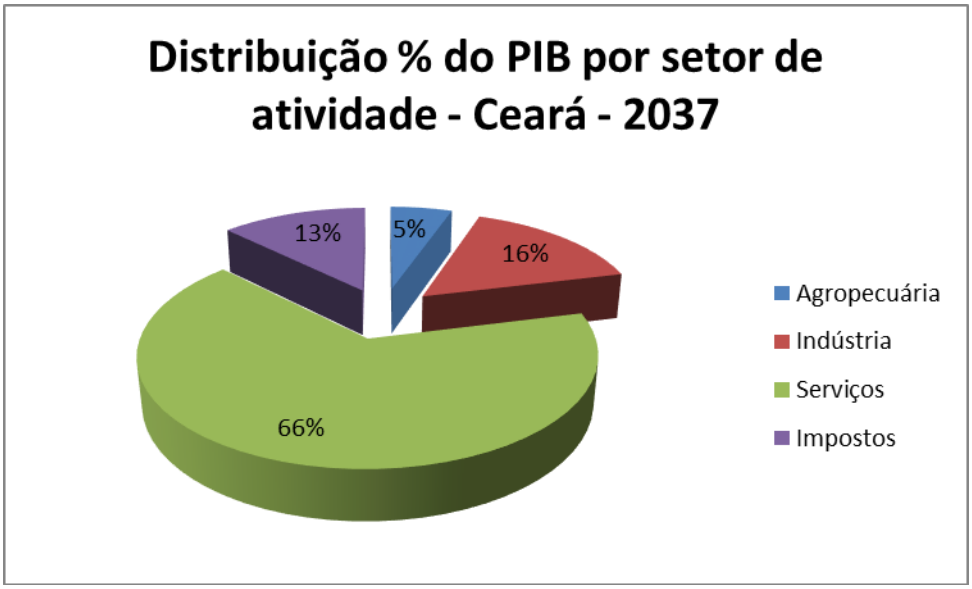
Mesmo assim, observa-se uma tendência de reduzido aumento das atividades agropecuárias (de 4,5% em 2017 para 5,4% em 2037) em detrimento da participação do segmento industrial (de 17,5% em 2017 para 15,8% em 2037) na composição do PIB do Estado. Os impostos deverão manter estáveis a sua participação no PIB do Ceará entre os anos de 2017 e 2037. Os gráficos a seguir exibem as participações percentuais dos setores de atividade para os anos 2017 e 2037.

Figura 6-60 – Distribuição percentual do Produto Interno Bruto, por setor de atividade econômica – Ceará – 2017.



Elaboração: Arcadis.

Figura 6-61 – Distribuição percentual do Produto Interno Bruto, por setor de atividade econômica – Ceará – 2037.



Elaboração: Arcadis.

As principais tendências de comportamento do PIB para o período 2017 a 2037 para o total do estado do Ceará estão sintetizadas no quadro a seguir.

Quadro 6-5 – Principais resultados da projeção do Produto Interno Bruto – PIB do estado do Ceará.

Total do Estado do Ceará	
Dimensão do PIB	Estima-se que o PIB deverá praticamente dobrar entre 2017 e 2037, passando de R$ 98 bilhões para R$ 188 bilhões.
Distribuição setorial	A projeção do PIB estima que deverão ocorrer poucas alterações na estrutura setorial. A tendência é de pequeno aumento da participação da agropecuária e do setor de serviços e também de pequena redução na participação da atividade industrial. O setor serviços continuará sendo responsável pela maior parte do PIB gerado no estado, atingindo 65,8% do total em 2037.
Ritmo de crescimento	Taxa média de crescimento do PIB de 3,29% a.a.

Elaboração: Arcadis.

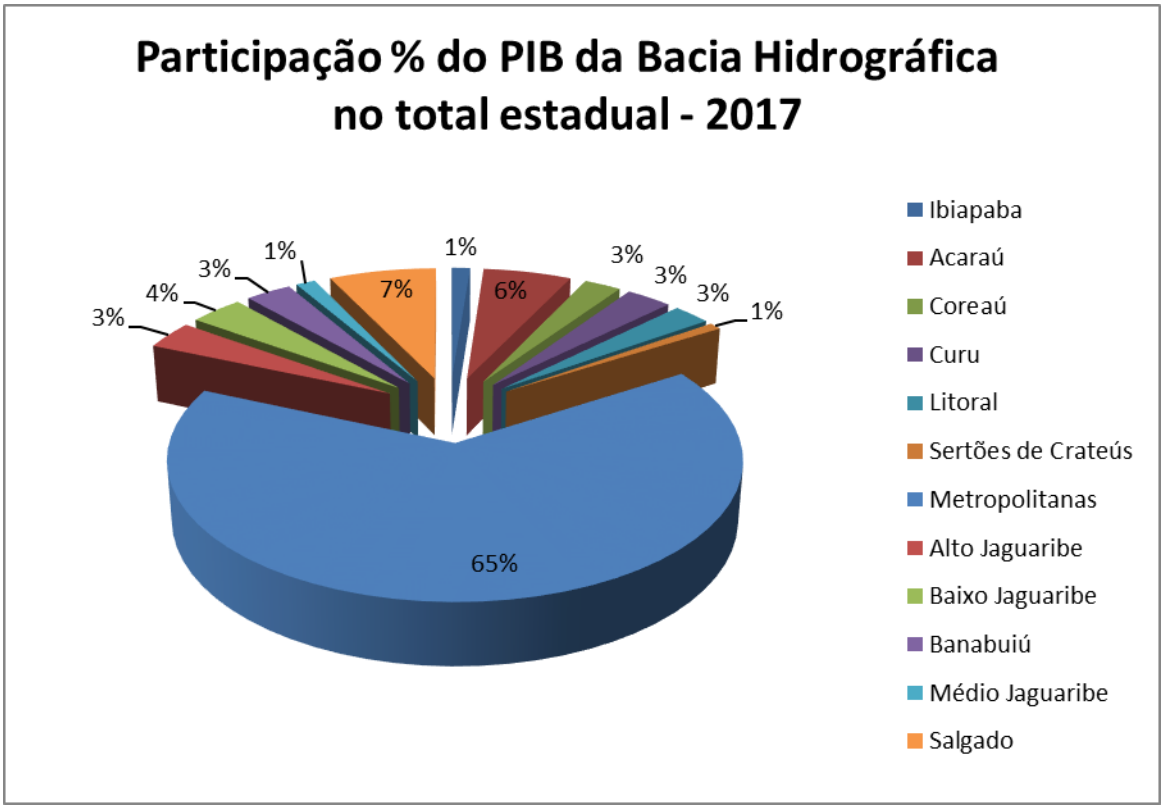
6.2.4. Resultados da Projeção do PIB para as Bacias Hidrográficas

As projeções realizadas indicam que todas as Bacias Hidrográficas do Ceará deverão apresentar crescimento do PIB nos anos de 2017 e 2037.

A sua maior parcela deverá continuar concentrada na Bacia Hidrográfica Metropolitanas, sendo responsável por quase dois terços da geração do PIB total do Ceará no período. Em

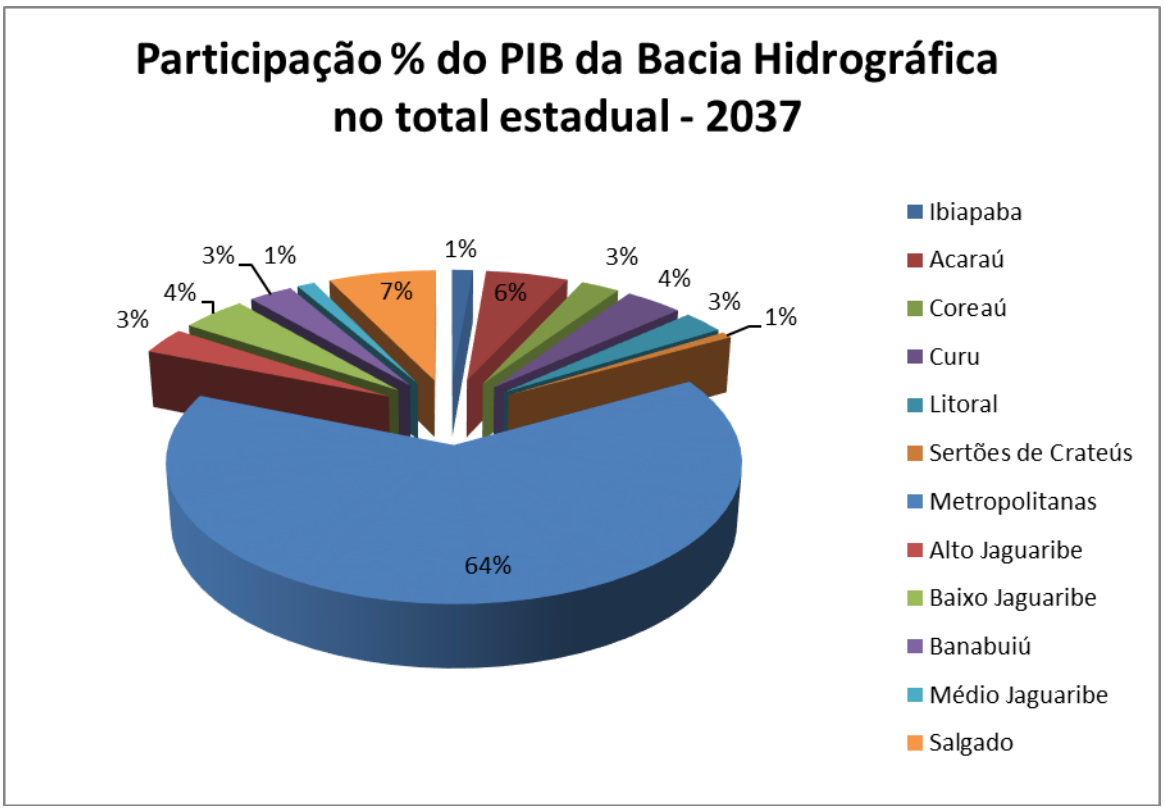
menores proporções, seguem as Bacias Hidrográficas de Salgado e Acaraú (Figura 6-62 e Figura 6-63 e Tabela 6-25 e Tabela 6-26).

Figura 6-62 – Participação percentual do PIB da Bacia Hidrográfica no PIB estadual – 2017.



Elaboração: Arcadis.

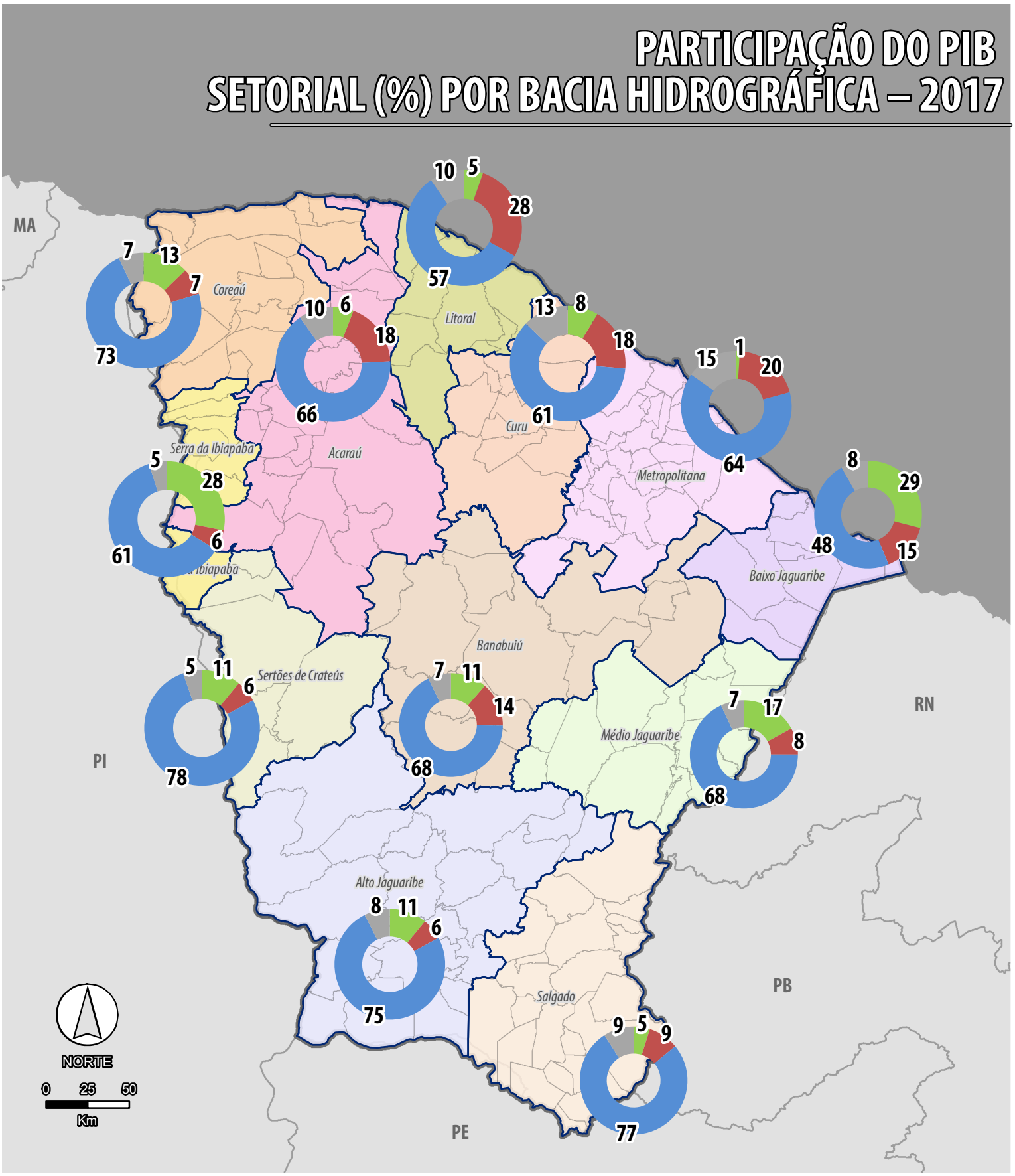
Figura 6-63 – Participação percentual do PIB da Bacia Hidrográfica no PIB estadual – 2037.



Elaboração: Arcadis.

Ademais, as estimativas elaboradas para o comportamento futuro do PIB apontam certa alteração na estrutura setorial por bacia hidrográfica. De um modo geral, haverá incremento na participação do setor terciário e redução da participação da atividade agropecuária e da industrial. Apesar desta redução, de modo geral, haverá aumento do PIB nominal no período. As figuras a seguir ilustram o comportamento esperado do PIB por bacia hidrográfica e setor de atividade para os anos de 2017 e 2037.

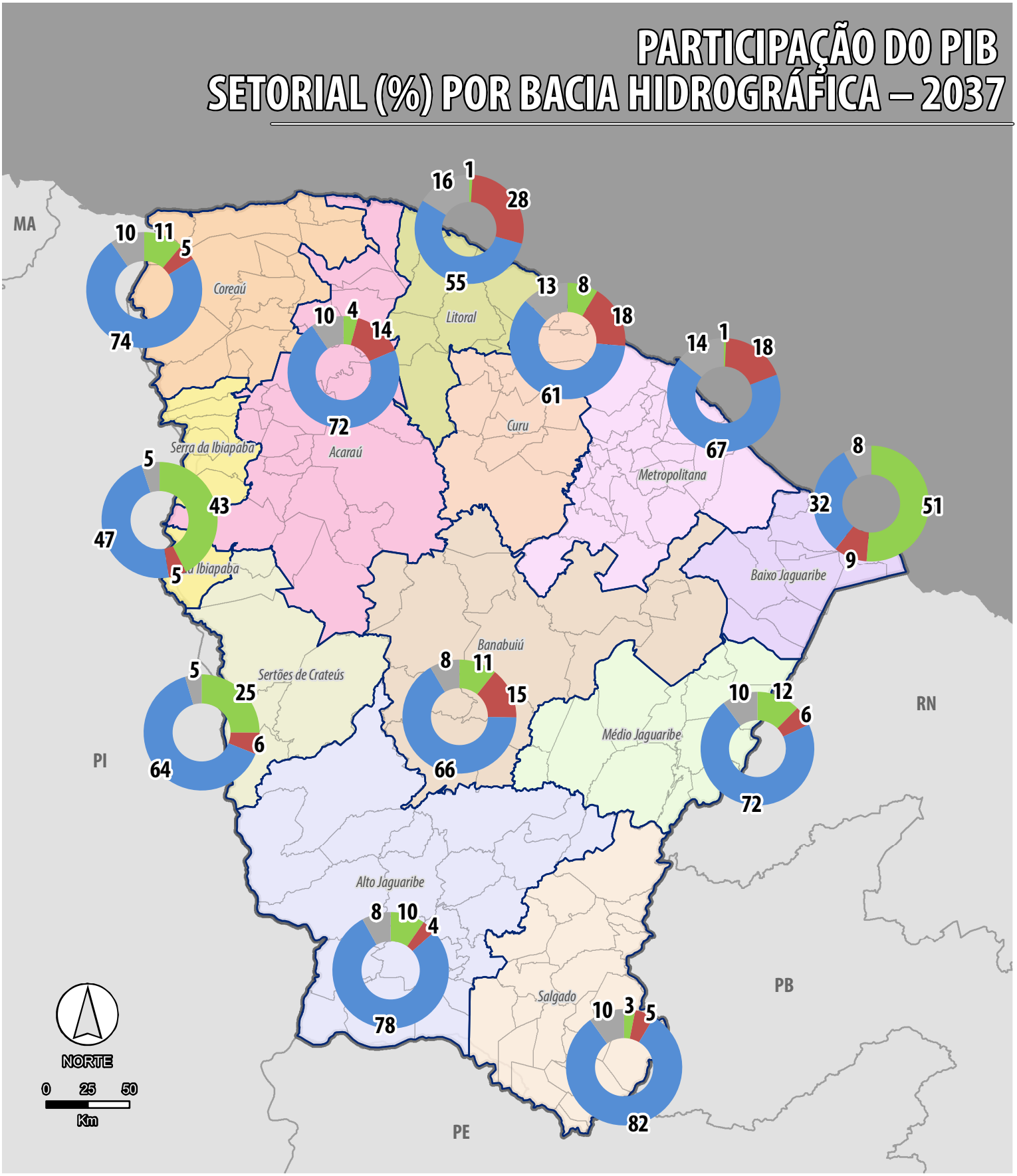
PARTICIPAÇÃO DO PIB SETORIAL (%) POR BACIA HIDROGRÁFICA – 2017



- Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)
- Indústria
- Serviços
- Agropecuária
- Impostos

Fonte: Arcadis, 2016.

PARTICIPAÇÃO DO PIB SETORIAL (%) POR BACIA HIDROGRÁFICA – 2037



- Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)
- Indústria
- Serviços
- Agropecuária
- Impostos

Fonte: Arcadis, 2016.

Tabela 6-25 – Produto Interno Bruto – PIB (em R$ mil), segundo as Bacias Hidrográficas do Ceará – 2017 – 2037.

Bacia Hidrográfica	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Serra de Ibiapaba	1.215.750,77	1.223.634,80	1.250.029,78	1.279.733,95	1.313.360,15	1.366.760,27	1.422.986,50
Acaraú	5.829.662,10	5.811.794,17	5.880.826,16	5.963.445,42	6.062.070,30	6.248.691,05	6.444.022,73
Coreaú	2.440.365,66	2.446.471,29	2.489.353,75	2.538.422,45	2.594.812,59	2.689.629,49	2.789.194,78
Curú	3.040.708,50	3.076.973,35	3.160.341,08	3.252.931,88	3.356.454,73	3.511.809,77	3.676.047,37
Litoral	2.522.909,83	2.533.880,65	2.583.044,30	2.638.811,36	2.702.400,10	2.806.307,88	2.915.552,80
Sertões de Crateús	852.642,34	847.669,11	855.356,37	864.965,17	876.829,11	901.313,06	926.907,28
Metropolitanas	64.622.557,25	64.565.765,05	65.475.939,34	66.541.404,64	67.790.213,70	70.030.367,80	72.377.859,83
Alto Jaguaribe	3.362.331,71	3.354.168,49	3.396.178,19	3.446.091,88	3.505.323,04	3.615.543,65	3.730.947,15
Baixo Jaguaribe	3.559.542,36	3.594.616,87	3.684.447,10	3.784.624,82	3.897.069,52	4.069.095,10	4.250.670,60
Banabuiú	3.036.461,85	3.030.545,87	3.069.977,34	3.116.594,27	3.171.685,94	3.272.988,30	3.379.081,40
Médio Jaguaribe	1.293.009,09	1.287.161,29	1.300.545,77	1.316.888,78	1.336.710,53	1.375.846,57	1.416.780,50
Salgado	7.081.348,35	7.084.608,87	7.194.109,98	7.320.977,24	7.468.370,48	7.725.507,45	7.995.177,38
Total Ceará	**98.857.289,82**	**98.857.289,82**	**100.340.149,17**	**102.064.891,88**	**104.075.300,19**	**107.613.860,40**	**111.325.228,29**

(continuação)

Bacia Hidrográfica	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Serra de Ibiapaba	1.482.217,52	1.544.644,96	1.610.474,47	1.679.926,88	1.753.239,43	1.830.667,17	1.912.484,40
Acaraú	6.648.563,19	6.862.843,66	7.087.431,18	7.322.931,38	7.569.991,49	7.829.303,51	8.101.607,77
Coreaú	2.893.796,31	3.003.742,09	3.119.361,91	3.241.009,11	3.369.062,40	3.503.927,96	3.646.041,69
Curú	3.849.762,53	4.033.595,57	4.228.235,86	4.434.426,09	4.652.966,78	4.884.721,36	5.130.621,60
Litoral	3.030.464,71	3.151.397,01	3.278.728,47	3.412.865,28	3.554.243,31	3.703.330,54	3.860.629,67
Sertões de Crateús	953.673,36	981.676,90	1.010.987,86	1.041.680,83	1.073.835,40	1.107.536,56	1.142.875,12
Metropolitanas	74.838.968,72	77.420.401,35	80.129.325,49	82.973.405,71	85.960.842,29	89.100.413,52	92.401.521,78
Alto Jaguaribe	3.851.831,77	3.978.515,85	4.111.339,29	4.250.665,25	4.396.881,97	4.550.404,69	4.711.677,79
Baixo Jaguaribe	4.442.421,78	4.645.021,14	4.859.191,83	5.085.711,91	5.325.418,99	5.579.215,30	5.848.073,29
Banabuiú	3.490.242,34	3.606.766,92	3.728.971,10	3.857.192,54	3.991.792,29	4.133.156,63	4.281.699,06
Médio Jaguaribe	1.459.613,46	1.504.453,31	1.551.415,11	1.600.621,62	1.652.203,95	1.706.302,18	1.763.066,05
Salgado	8.278.123,82	8.575.141,60	8.887.080,75	9.214.850,93	9.559.426,04	9.921.849,44	10.303.239,49
Total Ceará	**115.219.679,52**	**119.308.200,36**	**123.602.543,32**	**128.115.287,53**	**132.859.904,35**	**137.850.828,87**	**143.103.537,70**

(continuação)

Bacia Hidrográfica	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Serra de Ibiapaba	1.998.986,37	2.090.491,01	2.187.340,90	2.289.905,40	2.398.583,00	2.513.803,87	2.636.032,66
Acaraú	8.387.696,76	8.688.419,22	9.004.684,74	9.337.468,64	9.687.817,34	10.056.854,24	10.445.786,09
Coreaú	3.795.871,60	3.953.920,54	4.120.729,04	4.296.878,55	4.482.994,86	4.679.751,92	4.887.876,00
Curú	5.391.673,65	5.668.964,65	5.963.669,94	6.277.060,98	6.610.514,14	6.965.520,23	7.343.695,07
Litoral	4.026.681,09	4.202.065,96	4.387.409,72	4.583.385,85	4.790.720,00	5.010.194,50	5.242.653,35
Sertões de Crateús	1.179.948,09	1.218.859,28	1.259.719,73	1.302.648,36	1.347.772,53	1.395.228,80	1.445.163,64
Metropolitanas	95.874.243,56	99.529.384,11	103.378.536,80	107.434.147,98	111.709.587,72	116.219.227,00	120.978.522,05
Alto Jaguaribe	4.881.177,13	5.059.412,52	5.246.930,51	5.444.317,36	5.652.202,27	5.871.260,99	6.102.219,64
Baixo Jaguaribe	6.133.041,66	6.435.252,06	6.755.926,38	7.096.384,73	7.458.054,26	7.842.478,81	8.251.329,45
Banabuiú	4.437.862,45	4.602.121,44	4.774.984,98	4.956.999,15	5.148.750,18	5.350.867,85	5.564.029,05
Médio Jaguaribe	1.822.655,72	1.885.242,58	1.951.010,19	2.020.155,19	2.092.888,40	2.169.435,97	2.250.040,63
Salgado	10.704.795,60	11.127.804,91	11.573.649,48	12.043.814,17	12.539.895,26	13.063.609,81	13.616.806,00
Total Ceará	**148.634.633,68**	**154.461.938,29**	**160.604.592,41**	**167.083.166,34**	**173.919.779,96**	**181.138.233,98**	**188.764.153,63**

Elaboração: Arcadis.

Tabela 6-26 – Distribuição percentual do Produto Interno Bruto – PIB, segundo as Bacias Hidrográficas do Ceará – 2017 – 2037.

Bacia Hidrográfica	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Serra de Ibiapaba	1,23	1,24	1,25	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29	1,29	1,30	1,31
Acaraú	5,90	5,88	5,86	5,84	5,82	5,81	5,79	5,77	5,75	5,73	5,72
Coreaú	2,47	2,47	2,48	2,49	2,49	2,50	2,51	2,51	2,52	2,52	2,53
Curú	3,08	3,11	3,15	3,19	3,23	3,26	3,30	3,34	3,38	3,42	3,46
Litoral	2,55	2,56	2,57	2,59	2,60	2,61	2,62	2,63	2,64	2,65	2,66
Sertões de Crateús	0,86	0,86	0,85	0,85	0,84	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,81
Metropolitanas	65,37	65,31	65,25	65,20	65,14	65,08	65,01	64,95	64,89	64,83	64,76
Alto Jaguaribe	3,40	3,39	3,38	3,38	3,37	3,36	3,35	3,34	3,33	3,33	3,32
Baixo Jaguaribe	3,60	3,64	3,67	3,71	3,74	3,78	3,82	3,86	3,89	3,93	3,97
Banabuiú	3,07	3,07	3,06	3,05	3,05	3,04	3,04	3,03	3,02	3,02	3,01
Médio Jaguaribe	1,31	1,30	1,30	1,29	1,28	1,28	1,27	1,27	1,26	1,26	1,25
Salgado	7,16	7,17	7,17	7,17	7,18	7,18	7,18	7,18	7,19	7,19	7,19
Total Ceará	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

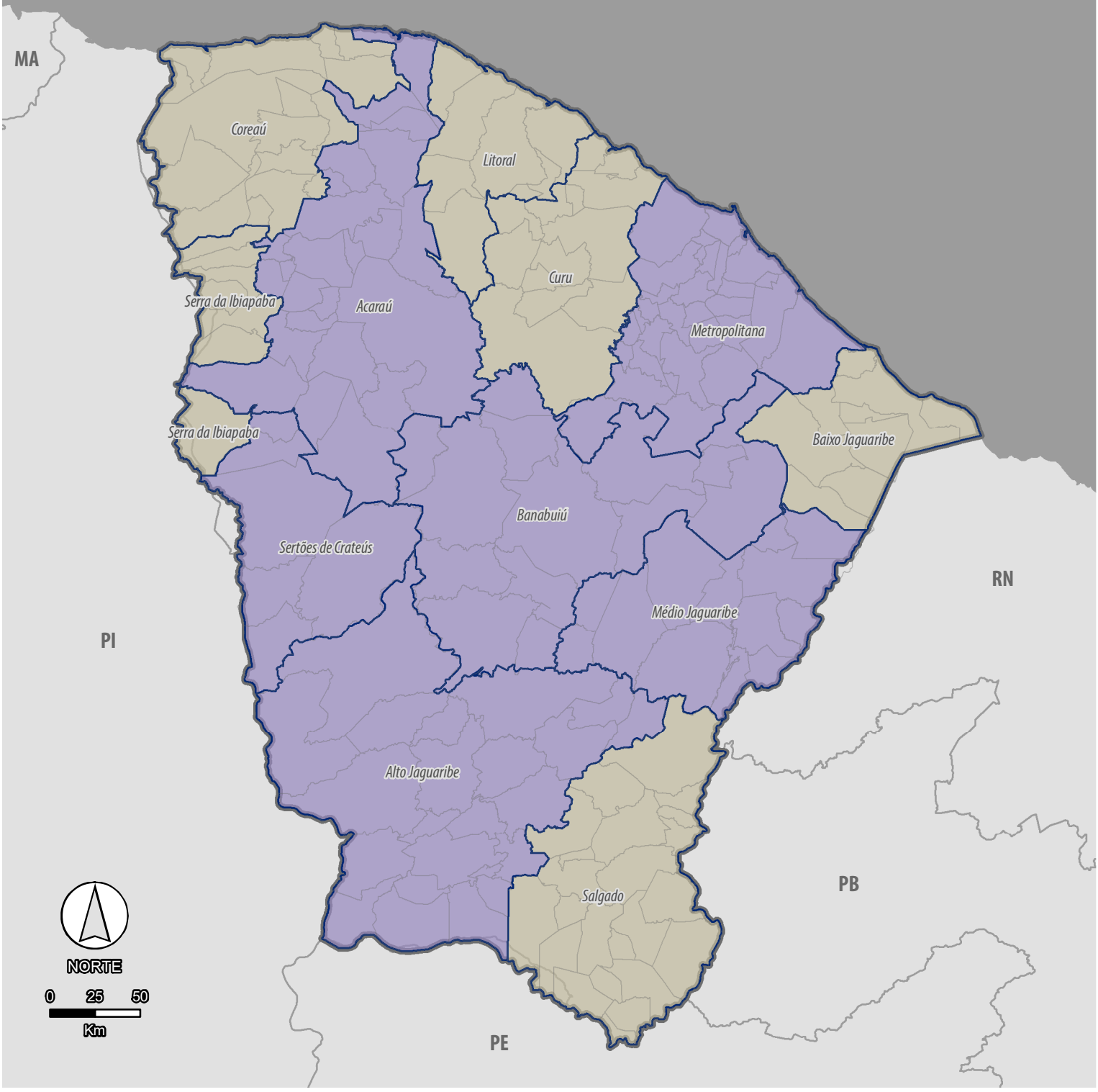
(continuação)

Bacia Hidrográfica	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Serra de Ibiapaba	1,32	1,33	1,34	1,34	1,35	1,36	1,37	1,38	1,39	1,40
Acaraú	5,70	5,68	5,66	5,64	5,62	5,61	5,59	5,57	5,55	5,53
Coreaú	2,54	2,54	2,55	2,55	2,56	2,57	2,57	2,58	2,58	2,59
Curú	3,50	3,54	3,59	3,63	3,67	3,71	3,76	3,80	3,85	3,89
Litoral	2,68	2,69	2,70	2,71	2,72	2,73	2,74	2,75	2,77	2,78
Sertões de Crateús	0,81	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78	0,77	0,77	0,77
Metropolitanas	64,70	64,64	64,57	64,50	64,44	64,37	64,30	64,23	64,16	64,09
Alto Jaguaribe	3,31	3,30	3,29	3,28	3,28	3,27	3,26	3,25	3,24	3,23
Baixo Jaguaribe	4,01	4,05	4,09	4,13	4,17	4,21	4,25	4,29	4,33	4,37
Banabuiú	3,00	3,00	2,99	2,99	2,98	2,97	2,97	2,96	2,95	2,95
Médio Jaguaribe	1,24	1,24	1,23	1,23	1,22	1,21	1,21	1,20	1,20	1,19
Salgado	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,21	7,21	7,21	7,21	7,21
Total Ceará	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Elaboração: Arcadis.

Em função dos diferentes ritmos de crescimento do PIB, haverá certa alteração na participação percentual de cada bacia no PIB estadual. A figura a seguir mostra as bacias hidrográficas que devem apresentar aumento da participação percentual no PIB estadual e aquelas que deverão reduzir esta participação.

DINÂMICA NA PARTICIPAÇÃO DO PIB POR BACIA HIDROGRÁFICA – ENTRE 2017 E 2037



- Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)
- Aumento na participação no PIB Total do Ceará
- Redução na participação no PIB Total do Ceará

Fonte: Arcadis, 2016.

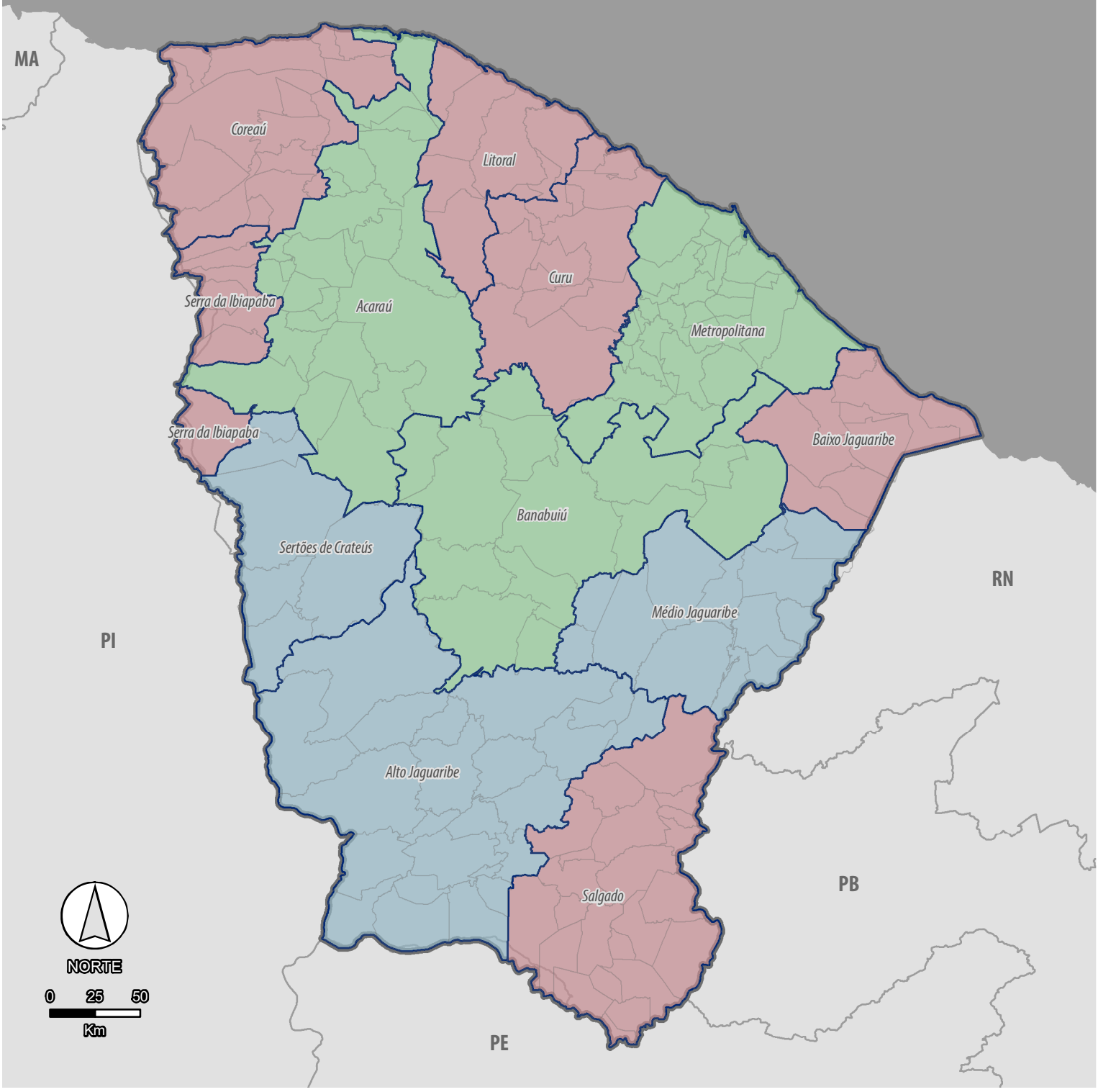
As principais tendências de comportamento do PIB para o período 2017 a 2037 para as bacias hidrográficas do Ceará estão sintetizadas no quadro a seguir.

Quadro 6-6 – Principais resultados da projeção do PIB do estado do Ceará por Bacia Hidrográfica.

Resultados por Bacia Hidrográfica	
Dimensão do PIB	Pouco mais de 3/4 do PIB do Ceará deverá ser gerado em somente três Bacias Hidrográficas (Metropolitanas, 64,1%; Salgado, 7,2%; e Acaraú, 5,5%).
Distribuição setorial	Em todas as Bacias Hidrográficas a maior parcela do PIB deverá ser gerada pelas atividades de prestação de serviços. Exceção da Bacia Hidrográfica do Baixo Jaguaribe que deverá manter a geração da maior parte do seu PIB nas atividades agropecuárias (51,3% em 2037). As maiores concentrações nas atividades terciárias em 2037 deverão ocorrer nas Bacias Hidrográficas Salgado (81,5%) e Alto Jaguaribe (78,5%) e as menores nas Bacias Hidrográficas do Baixo Jaguaribe (31,6%) e Serra de Ibiapaba (47,5%).
Ritmo de crescimento	Todas as Bacias Hidrográficas deverão apresentar crescimento do PIB. Metade das Bacias Hidrográficas deverá apresentar ritmo de crescimento do PIB inferior à média estadual (Sertões de Crateús, 2,67% a.a.; Médio Jaguaribe, 2,81% a.a.; Acaraú, 2,96% a.a.; Alto Jaguaribe, 3,02% a.a.; Banabuiú, 3,07 a.a.; Metropolitanas, 3,18% a.a.). Outra metade deverá superar a média de crescimento do PIB do Estado (Salgado, 3,32% a.a.; Coreaú, 3,53% a.a.; Litoral, 3,72% a.a.; Serra de Ibiapaba, 3,95% a.a.; Baixo Jaguaribe, 4,29% a.a; e Curú, 4,51% a.a.).
Concentração espacial	A Bacia Hidrográfica Metropolitanas continuará detendo a maior parcela do PIB estadual. Apesar disto, neste período deverá ocorrer certa desconcentração do PIB, mas ainda muito modesta.

Elaboração: Arcadis.

AUMENTO OU REDUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO PIB E POPULAÇÃO TOTAL POR BACIA HIDROGRÁFICA – ENTRE 2017 E 2037



- Bacias Hidrográficas (Arranjo Socioeconômico)
- Aumento % PIB e Aumento % População Total Ceará
- Redução % PIB e Aumento % População Total Ceará
- Redução % PIB e Redução % População Total Ceará

Fonte: Arcadis, 2016.

7. Cenários

Este capítulo tem por objetivo especular sobre o futuro, a partir de uma leitura integrada do cenário atual (ou quadro atual), para antever e compreender quais os efeitos positivos e negativos decorrentes da operacionalização de uma política de gestão integrada dos recursos hídricos do estado do Ceará.

O **Cenário atual (ou Quadro Atual)** descreve a situação atual a partir do olhar integrado dos principais temas e questões analisados no capítulo de Fatores Críticos à Decisão (FCD), entendidos como aqueles que de forma representativa são fundamentais à tomada de decisão e, portanto, deveriam ser estudados.

O **Cenário Tendencial** é estruturado em uma visão de futuro com base na premissa de que as atuais condições institucionais e perspectivas de crescimento e desenvolvimento seguirão o padrão atual.

Sendo que o **Cenário de Referência** tem por objetivo evidenciar as soluções necessárias para se alcançar um quadro ambiental que propicie a manutenção da qualidade de vida e a sustentabilidade das atividades em um território cuja realidade é pautada pela escassez hídrica, que tende a se agravar, considerando as previsões a respeito das mudanças climáticas, em nível mundial e, mais especificamente, no semiárido brasileiro.

O exercício de cenário referencial prevê mudanças significativas nos processos instaurados, representadas por sucessivas alterações que se propagam em circuitos de natureza econômica, social, ambiental e institucional e suas respectivas formas de sustentabilidade.

O Cenário de Referência, confrontado com o Cenário Tendencial, dá a base para a identificação dos principais desafios, auxiliando na identificação das alternativas recomendáveis. Busca-se, por meio deste procedimento, maior eficiência na adoção de estratégias que induzam o desencadeamento de ciclos na direção do desenvolvimento sustentável, frente aos desafios da escassez hídrica e de mudanças climáticas, enfrentados pelo Estado do Ceará.

Ao se concentrar em grandes efeitos que o capital físico e institucional (políticas de meio ambiente, saneamento e recursos hídricos do estado) irá aportar, procura-se averiguar as oportunidades e prioridades de investimento necessárias à melhoria da qualidade de vida, redução das desigualdades sociais, contribuindo para o desenvolvimento pautado nas características climáticas do Ceará e na análise e planejamento das alternativas possíveis de aumento da oferta e da demanda por recursos hídricos.

O exercício de cenários apesar de qualitativo, traz questões importantes sobre o futuro do Ceará, em que o recurso hídrico será cada vez mais um fator crítico ao desenvolvimento. Proporciona espaço de reflexão e questionamento sobre qual o caminho que se pretende trilhar e, para isso, quais as decisões estratégicas necessárias.

7.1. Cenário Atual

O território do Estado do Ceará encontra-se, em sua maior parte, na região denominada "Polígono das Secas", cujo clima é predominantemente Tropical Quente Semiárido, de baixa pluviosidade, variando da isoieta 600 mm no sertão central a 1.300 mm no litoral (Santos, 2008). O regime de chuvas é caracterizado por duas estações. A estação úmida, com duração de três a cinco meses, caracteriza-se por precipitações irregulares, torrenciais e de curta duração, enquanto, na estação seca, que se estende por sete a nove meses, a pluviosidade é muita baixa.

Associado a estes aspectos climáticos tem-se, ainda, condicionantes morfoestruturais, notadamente dos sertões semiáridos, onde predominam rochas cristalinas, prevalecendo cursos d´água com escoamento intermitente sazonal. Apenas nas áreas sedimentares litorâneas e dos planaltos, a maior potencialidade de recursos hídricos subsuperficiais compensa, em parte, esta escassez (CEARÁ, 2007).

Essa irregularidade pluviométrica, tanto anual quanto interanual, neste território marcado pela escassez de água superficial, determina reduzida disponibilidade hídrica e, por vezes, períodos de secas calamitosas ou de chuvas excepcionais, o que se reflete em problemas sociais e econômicos.

Porém, ainda que a escassez hídrica seja um elemento comum a todas as regiões do Estado do Ceará, a situação de demanda e oferta deste recurso varia nas diferentes bacias hidrográficas. Estas variações resultam seja das suas características intrínsecas que determinam maior ou menor produção de água, seja pelas intervenções antrópicas realizadas no sentido de aumentar a oferta, seja ainda pelo maior consumo que algumas regiões apresentam e pela pressão exercida em função desta demanda ou da deterioração das coleções hídricas em seus aspectos não apenas quantitativos, mas também qualitativos.

Neste contexto, sobressai-se a **BH Metropolitanas**, que têm as maiores demandas para abastecimento urbano, correspondendo a 62% do total observado no estado cearense, uma vez que é a região mais populosa do estado, com 4,19 milhões de habitantes em áreas urbanas. De forma similar, seu parque industrial absorve 79% do total da demanda hídrica desse setor de atividade no estado. Frente à disponibilidade desta bacia hidrográfica, esta elevada demanda compromete o seu balanço hídrico, o que torna a situação atual crítica.

Como agravante às restrições dos recursos hídricos em termos quantitativos, o saneamento básico precário (com apenas dois municípios apresentando índice de cobertura de esgoto - ICE maior que 60%, fator causal de baixa qualidade das águas superficiais) contribui para reduzir a oferta deste recurso, onerando o estado, seja pela necessidade de busca de novas fontes, seja para a recuperação dos mananciais existentes.

Ainda em relação ao saneamento, constata-se alta geração de resíduos na Região Metropolitana de Fortaleza, associada à ausência de infraestrutura adequada para a destinação e tratamento destes resíduos. Dois aterros existentes estão no final de sua vida útil e a elevada concentração de lixões coloca esta BH como a terceira em número de locais inadequados de disposição de resíduos.

Esta BH é abarcada por quatro diferentes regionais de gestão de resíduos sólidos, o que torna ainda mais complexa a articulação institucional. Um total de quatro aterros estão

previstos para esta BH, dois dos quais sob responsabilidade de consócios ainda não formalizados. É, portanto, uma das BH que requerem especial atenção e priorização de ações para o equacionamento deste tema.

No que se refere à cobertura e uso das terras, a BH Metropolitanas tem cerca de 50% de seu território desmatado, apresentando, contudo, incremento discreto de supressão de vegetação em períodos recentes. Por outro lado, a análise de focos de calor aponta alta concentração nesse setor do estado em todos os anos, o que sugere elevada suscetibilidade a queimadas.

Todos estes aspectos refletem-se na qualidade das águas dos rios e açudes, receptores finais das fontes poluidoras, representadas principalmente por efluentes domésticos e industriais, bem como pelos lixões. Presença excessiva de coliformes termotolerantes, fósforo, DBO, série de nitrogênio (nitratos e nitritos) e baixos níveis de oxigênio dissolvido (OD) nos cursos d'água tornam crítica a situação dos açudes monitorados na BH Metropolitanas. É notório o aspecto poluidor do antigo lixão de Jangurussu nas águas do rio Cocó em Fortaleza, por exemplo, além do lançamento de esgoto in natura neste e nos demais corpos hídricos da região metropolitana.

Entre as soluções desenvolvidas pelo Estado do Ceará para o aumento da oferta de recursos hídricos, destacam-se a construção de barragens/reservatórios e a interligação de bacias hidrográficas, como a ligação do Médio Jaguaribe a Região Metropolitana de Fortaleza. Esta última contém o açude Castanhão, detentor do maior estoque de águas do Ceará, o que a torna uma região de exportação de águas, principalmente, para a Região Metropolitana de Fortaleza, dada a prioridade do abastecimento humano. Limita-se, por outro lado, o uso local para irrigação, dentre outras atividades.

Finalmente, note-se que a BH Metropolitanas é altamente importadora de água, porém onde está instalada a maior capacidade de pagamento para os usos de recursos hídricos, o que não ocorre em grande parte do restante do território cearense. Em termos de oferta, há tratativas para a implantação de usina de dessalinização, estação de reuso, além da previsão ainda incerta da chegada das águas do rio São Francisco.

A **BH do Alto Jaguaribe**, cujas águas fluem para o açude Castanhão, parcialmente exportadas para a BH Metropolitanas, está em estado de "alerta" já que pouco mais da metade de seus municípios não são atendidos por sistema de tratamento de efluentes. Situação similar é observada nos municípios da BH Médio Jaguaribe, que também se encontra em estado de "alerta".

Com alta geração de resíduos, a BH do Alto Jaguaribe conta com a maior concentração de lixões do Estado. Esta elevada geração de resíduos, e consequente elevado número de lixões, muito provavelmente contribuem para a contaminação e assoreamento dos cursos d´água que drenam para o rio Jaguaribe.

Assim, contando com o maior açude do Estado do Ceará, exportador de águas para a RM de Fortaleza e com projetos de irrigação, o trecho médio deste rio passa a ser o receptor de contaminação dos setores a montante.

Tanto o trecho alto como o médio do rio Jaguaribe está em grande parte incluídos em Zona de Recuperação, definida no Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE – CE) apresentando terrenos com suscetibilidade à desertificação e elevadas taxas de supressão da vegetação,

sendo as maiores áreas de desmatamentos recentes localizadas no montante do açude Castanhão.

Já na **BH do Médio Jaguaribe**, 100% dos açudes monitorados pela COGERH são classificados como eutróficos ou hipereutróficos, com presença excessiva de fósforo e sólidos totais nos cursos d´água, o que sugere processos de carreamento de nutrientes e sólidos com as chuvas, além de contribuições de efluentes domésticos.

Finalmente, a **BH do Baixo Jaguaribe**, representa uma região onde se estende a maior planície aluvial do Estado, cujos aluviões são utilizados para a agricultura familiar na região da ilha de Limoeiro do Norte. Sem potencial para reservatórios de água, recebe as águas liberadas pelo Castanhão no leito do rio Jaguaribe. Destaca-se também a atividade de carcinicultura, muito presente, e que exige manutenção da qualidade das águas. A presença de UC de Uso Sustentável no ambiente costeiro e marinho, nesta região, atesta a importância da manutenção da biodiversidade da plataforma continental, nesta região para a as populações do litoral, e reforça a necessidade de proteção dos terrenos e dos recursos hídricos interiores que, de outra forma, os impactam negativamente.

A BH do Baixo Jaguaribe conta apenas com lixões para a disposição dos resíduos, embora tenha previstos dois aterros, um dos quais já com Licença de Instalação, portanto, com operação prevista em médio prazo. Com baixo ICE, recebe as águas do açude Castanhão, às quais se associam efluentes domésticos, além de cargas difusas de animais e fertilizantes, o que determina presença excessiva de coliformes termotolerantes e fósforo.

Outra BH com elevada demanda de água para abastecimento urbano e para irrigação é a **BH do Salgado**, contribuinte do médio curso do rio Jaguaribe. Como região sedimentar, tem poucas potencialidades para a construção de reservatórios, sendo suprida por águas subterrâneas. Embora não tenha a maior capacidade instalada do estado, em número de poços, é, provavelmente, a primeira em termos de volume extraído de águas subterrâneas, o que determina grande insegurança, uma vez que que se tem baixo conhecimento das reais potencialidades desse recurso. A Chapada do Araripe vem sendo ocupada, suas vertentes desmatadas e os recursos hídricos subterrâneos super explorados, servindo inclusive para usos menos nobres, a despeito de sua boa qualidade.

Também nesse caso, a elevada geração de resíduos e o elevado número de lixões podem contribuir para a contaminação e assoreamento de cursos d'água que drenam para o rio Jaguaribe onde, no médio curso, encontra-se o açude Castanhão, receptor destas águas.

Situada em região com solos profundos e férteis, onde a agricultura é mais intensiva e onde estão áreas desprovidas de vegetação da região semiárida do Estado, a **BH do Salgado** apresenta 45% de seu território, aproximadamente, revestido com vegetação nativa. Embora no ZEE encontre-se parcialmente inserida na categoria de Zona de Uso Sustentável, teve elevado percentual de desmatamento nos últimos anos. Já a Chapada, que circunscreve as cabeceiras das bacias dos rios desta BH, está inserida na Zona de Preservação Ambiental, que visa à preservação dos sistemas ambientais, em especial os associados a cursos d´água, encostas e rebordos de serras e chapadas, de maneira a garantir a manutenção das funções ecológicas que se traduzem, entre outras, na manutenção dos recursos hídricos.

Embora corresponda a um formador do alto curso do rio Jaguaribe e apesar das preocupações com a preservação das cabeceiras, os resultados da qualidade da água dos açudes monitorados na BH do Salgado apontam criticidades, constatando-se presença excessiva de coliformes termotolerantes, fósforo, elevada DBO e baixos níveis de OD. Este quadro reflete, novamente, as condições precárias de saneamento, uma vez que esta região apresenta um cenário relativamente crítico, com ICE muito baixos.

Além de transposições entre bacias hidrográficas, uma rede de reservatórios supre o abastecimento em diversos setores de estado, notadamente na **BH do Acaraú**, que apresenta potencial hidrológico suficiente para atender as demandas instaladas dentro das garantias preconizadas nos planos de recursos hídricos. Além do abastecimento urbano, a irrigação, atividade de destaque nesta BH, exige elevados quantitativos deste recurso, representando 26% da demanda do estado. Assim, se por um lado, soluções para atender às demandas regionais foram desenvolvidas, por outro, elevou-se o uso, ao se incentivar uma atividade altamente demandante, como tem sido a irrigação, considerando as tecnologias adotadas, já com alguma eficiência, mas que deve ser urgentemente otimizada.

Há que se considerar ainda a capilaridade limitada destes sistemas de irrigação, o que implica seu uso em perímetros limitados, de maneira que muitos produtores continuam dependentes de pequenos açudes que secam no período de estiagem. Ações emergenciais são tomadas para fazer frente a este problema crítico no suprimento de comunidades atendidas por pequenos reservatórios, que secam periodicamente. Entretanto, não solucionam o problema da segurança hídrica no longo prazo. O atendimento das populações dispersas tem sido um problema crônico que está presente não apenas nesta, mas em praticamente todo o Estado do Ceará.

Sendo uma região com baixo potencial de águas subterrâneas, como a maioria das regiões das áreas dos sertões (exceto o Cariri, na BH Salgado), os poços são, em sua maioria, de baixas vazões e contém águas salobras.

O Programa 1 Milhão de Cisternas, o SISAR e as usinas de dessalinização por osmose reversa são as alternativas empregadas no sentido de garantir segurança hídrica para as populações difusas.

Além disso, a demanda para abastecimento na **BH dos Sertões de Crateús**, atualmente com grave crise de suprimento hídrico, foi solucionada momentaneamente com importação das águas do açude Araras, passando, assim a **BH do Acaraú** também à condição de bacia exportadora de águas. Note-se que a BH dos Sertões de Crateús está situada em ASD, sujeita a queimadas frequentes e na linha de tendência ao desmatamento, é uma das regiões de elevada criticidade no que se refere à oferta de água.

Região de importante susceptibilidade à desertificação (ASD), a **BH do Acaraú** faz parte da Zona de Recuperação delineada no ZEE-CE. Embora com a maior cobertura vegetal do Estado (77%), apresentou aumento significativo de supressão de vegetação em anos recentes. O processo de desmatamento se caracteriza como difuso, em pequenas manchas nos limites das áreas antropizadas, que tendem a coalescer, indicando expansão de áreas de cultivo em vez de intensificação de produção. É também muito suscetível a queimadas, uma vez que apresentou muitos e intensos focos de calor em anos sucessivos, outro fator

importante de degradação ambiental, que se reflete na disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos.

A este quadro associa-se a pecuária extensiva de gado bovino e caprino, comum a todo o estado, cujos dejetos contribuem para as cargas difusas carreadas pelas águas das chuvas intensas e erráticas que caracterizam o semiárido.

A retirada da cobertura vegetal e as chuvas esporádicas e intensas favorecem esse carreamento de nutrientes para os corpos d'água e sua concentração em açudes e reservatórios. Em decorrência desse quadro, a situação dos açudes monitorados na BH do Acaraú é crítica, com presença excessiva de coliformes termotolerantes e de fósforo em suas águas.

Outro fator que certamente contribui para essa alteração na qualidade das águas corresponde novamente às precárias condições de saneamento, já que 70% de seus municípios não são atendidos por sistema de esgotamento sanitário.

Adicionalmente, a BH do Acaraú conta apenas com lixões, embora um projeto de aterro sanitário em Sobral já esteja com Licença de Instalação, prevendo-se para breve a sua implantação.

Note-se que a BH Acaraú se estende até o litoral, região de importância econômica como polo turístico. Sem destinação e disposição adequadas, como observado atualmente, os resíduos podem contribuir para a poluição e contaminação das águas do baixo curso do rio Acaraú e das praias, desvalorizando a região como destino turístico. Esta situação se repete ao longo de todo o litoral, já que, à exceção da BH da Serra de Ibiapaba, em todas as demais, as águas fluem para o litoral.

Crítica em termos de disponibilidade é também a região drenada pela **BH do Banabuiú**, onde se concentra 35% da irrigação do estado, o que representa grande demanda por recursos hídricos. Destaca-se a presença do açude Banabuiú, terceiro maior do estado em termos de potencial de estocagem de águas, porém superdimensionado em relação à capacidade do rio Barrado onde se encontra, o que limita a instalação de novos açudes.

Além disso, 91% dos açudes localizados na BH do Banabuiú e monitorados pela COGERH apresentam águas eutróficas a hipereutróficas, o que pode ser resultante, além do lançamento de efluentes e da precariedade da gestão de resíduos sólidos, do carreamento de dejetos de gado bovino e caprino em criação extensiva, associado aos desmatamentos e à precária cobertura dos solos.

Embora a BH do Banabuiú apresente cobertura vegetal expressiva, verifica-se desmatamento expressivo em período recente, em um padrão difuso e em pequenas manchas, mais evidente na região de Pedra Branca. O uso da vegetação de caatinga para produção de lenha, inclusive destinada à Região Metropolitana de Fortaleza, e a gradual expansão de atividades agropecuárias com baixa tecnificação, que exige expansão sucessiva de áreas, são os fatores mais importantes deste processo. Queimadas também podem ser frequentes, devido à intensidade dos focos de calor observada nesta BH. É ainda uma região suscetível à desertificação.

A BH do Banabuiú também apresenta condições críticas com relação ao esgotamento sanitário urbano: 77% dos municípios não apresentam ICE, o restante apresenta ICE inferior a 60%.

Perímetros de irrigação instalados próximo ao litoral, na **BH do Curu**, tornam este setor do estado também grande consumidor de água em uma BH cujo potencial de acumulação de águas em açudes está praticamente esgotado e as reservas em águas subterrâneas são relativamente baixas. O quadro se agrava ao se considerar os aspectos qualitativos das águas, uma vez que 54% dos municípios não dispõem de serviço esgotamento sanitário.

Menores criticidades quanto à oferta de recursos hídricos, por outro lado, são observadas na **BH da Serra de Ibiapaba**, não sujeita a secas periódicas. O atendimento das águas urbanas é feito principalmente a partir do açude Jaburu. Há, porém, um problema recorrente de percolação no maciço que exige obras constantes de recuperação. Trata-se de uma situação crítica de uma obra de grande importância para a região, que necessita de um plano de contingência para o caso de colapso e necessidade de esvaziamento do reservatório.

No que se refere à qualidade das águas, todos os açudes monitorados na BH da Serra de Ibiapaba também se apresentam eutróficos ou hipereutóficos.

Em síntese, a gestão do balanço hídrico é um desafio para o Ceará. E tem sido o foco das discussões nos últimos anos, dadas as secas recorrentes e longas, deixando no segundo plano a necessidade de um olhar amplo, que envolva e integre outras políticas – meio ambiente, saneamento, saúde – a iniciativa privada e a sociedade de forma geral, na discussão e planejamento, visando a recuperação da qualidade ambiental e dos recursos hídricos.

Dentre os pontos que se destacam e complementam a descrição do cenário atual, com olhar para o estado do Ceará, resumidamente (mas tratados em detalhe pela AAE) são:

- Realização de investimentos em aumento da oferta hídrica – infraestrutura - sob uma gestão de emergência. Sendo algumas das infraestruturas obsoletas, com necessidade de manutenção;
- Gestão da oferta hídrica desarticulada da demanda, que por sua vez não tem considerado as características climáticas do Ceará;
- Capacidade institucional e articulação institucional e setorial deficientes;
- Ausência de sistemas estruturados para inserção de dados complementares produzidos por diferentes instituições, importantes para o monitoramento, controle e fiscalização e, por fim, importantes para a tomada de decisão e planejamento;
- Crescente concentração da população em centros urbanos, com esvaziamento das áreas rurais. Concentração da população cearense em 3 bacias hidrográficas (Metropolitanas, Acaraú e Salgado), com intensificação das desigualdades sociais e econômicas e polarização dos investimentos com foco na Região Metropolitana de Fortaleza;

- Atividades econômicas ainda ineficientes na relação produtividade e consumo de água, com foco para a irrigação e indústria;
- Existência de vazios em termos de serviço de esgotamento sanitário (urbano) e demérito por parte da população (e de políticos) diante do serviço disponibilizado;
- Sistemas de abastecimento de água urbanos obsoletos e ineficientes em termos de perda de água, com necessidade de investimento e manutenção;
- Alternativas tecnológicas e de gestão eficientes para o atendimento às populações difusas, contudo, com necessidade de investimentos adicionais, visando maior cobertura da população das áreas mais remotas e segurança hídrica (exemplo: SISAR, dessalinização por osmose reversa, Programa 1 Milhão de Cisternas).
- Gastos significativos da saúde por conta de doenças de veiculação hídrica.
- Recursos hídricos subterrâneos explorados, sem o real conhecimento da disponibilidade, pressão e vulnerabilidade;
- Poucas iniciativas de educação ambiental e conscientização da população em geral para o consumo consciente
- Comitês de bacia hidrográfica (CBH) atuantes, contudo, com foco na negociação dos volumes de água

De um lado, a constante busca pelo aumento de oferta e gestão da distribuição dessa oferta pelo território, na tentativa de compensar áreas em situação mais crítica. De outro lado, a demanda, com o desafio de produzir mais com menos águas. De forma complementar e essencial, a necessidade de recuperar e realizar a manutenção da qualidade das águas, envolvendo na gestão integrada dos recursos hídricos do Ceará todas as instâncias públicas (nos seus diferentes níveis), a sociedade e o setor privado, na busca pela redução da pressão sobre os recursos hídricos.

Notadamente, com agravante nas BH com maiores demandas urbanas e industriais (BH Metropolitanas), nas BH doadoras de água (BH Médio Jaguaribe) e naquelas com maiores demandas para a irrigação (BH do Baixo Jaguaribe, BH do Acaraú, BH do Banabuiú, BH do Curu).

Em termos de cenário atual com foco no tema Saúde, a análise da série histórica 2008 - 2015 dos indicadores de Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) mostrou um padrão de redução no Estado do Ceará, principalmente, com melhoria no indicador associado às doenças de transmissão feco-oral. No entanto, o componente das doenças de transmissão por insetos vetores não teve o mesmo desempenho de redução.

Na escala das bacias hidrográficas, observa-se que as mais críticas apresentaram intervalos com valores elevados, embora com tendência de redução.

Na escala municipal, de forma geral não se observou valores relativamente elevados para o indicador de internações de DRSAI, mas há municípios que se destacam com valores mais altos em relação aos outros e sem tendência de redução. Estes dados são corroborados

pelas fragilidades apontadas pelo monitoramento do sistema de informações do SISAGUA, que detectou diversas análises com presença de *E.coli*, resultado considerado insatisfatório. Na mesma linha, o Relatório da Secretaria Estadual de Saúde (SESA) também alerta para aumento do número de casos notificados de doença diarreica aguda no Ceará, se comparado ao ano de 2015.

Os dados do Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) mostram um avanço importante no Programa de Saúde da Família, com crescente número de famílias atendidas. Os dados do SIAB apontam que houve melhorias nos sistemas de saneamento básico onde estas famílias residem, na área urbana e na área rural, com tendência de aumento nos índices de acesso à rede de abastecimento de água e rede de esgotamento sanitário. Longe, ainda, da universalização, principalmente, no que diz respeito ao esgotamento sanitário.

As bases de dados não detalham a forma de acesso à rede de água, por exemplo, se são ligações oficiais ou acesso precarizado. O acesso precarizado é realizado por meio de conexões clandestinas na rede de água da operadora de serviços de saneamento, utilizando-se tubos de polietileno, os quais atravessam as áreas de assentamento precário na superfície do solo. Em geral, quando o acesso é irregular, estudos mostram que há um aumento significativo do risco de contaminação da água consumida, além de aumento no índice de perdas.

Os ganhos positivos nos sistemas de saneamento ambiental foram acompanhados por reduções nas taxas de mortalidade em crianças e número de casos de diarreia na área urbana, porém, para a área rural as taxas de mortalidade não reduziram nos últimos 10 anos.

É preciso destacar que houve progressos na ampliação das redes de abastecimento de água e nos serviços de coleta de resíduos sólidos. Mas os sistemas de esgotamento sanitário, e os sistemas de disposição final de resíduos sólidos ainda representam grandes desafios para que se alcance níveis mínimos desejáveis.

7.2. Cenário Tendencial

Considerando o Cenário Atual, verifica-se que a redução da qualidade ambiental em decorrência de desmatamentos, queimadas, poluição das águas, entre outros aspectos, reflete-se em redução de disponibilidade e qualidade das águas, notadamente em áreas com grandes aglomerações urbanas, como na BH Metropolitanas. A estes aspectos associam-se as características climáticas do semiárido, determinando constantes riscos de racionamento e atendimento precários nas zonas periféricas da metrópole.

De forma similar, a baixa disponibilidade traz riscos de racionamento em regiões com estiagens prolongadas como as dos sertões, com reflexos na produção agropecuária, e em bacias hidrográficas exportadoras para a Região Metropolitana de Fortaleza, como a BH do Médio Jaguaribe.

Dificuldades em suprir pequenos produtores, mais dependentes de pequenos açudes intermitentes, além dos riscos de poluição e esgotamento de recursos hídricos subterrâneos em setores como na BH do Salgado, são aspectos que tenderão a se agravar.

A crise atual no suprimento de água deixa evidente que a atual infraestrutura hídrica, em que pesem os esforços do governo cearense na busca de soluções, é insuficiente para a

segurança hídrica do atual padrão de consumo. Conforme já assinalado, o tratamento de efluentes e a gestão de resíduos sólidos, também insuficientes, e o uso extensivo das terras para produção agrícola e pecuária, agravam este problema.

Diversas soluções estão sendo propostas em planos e programas já elaborados para o Ceará, não apenas no que se refere à disponibilidade hídrica, mas de combate à desertificação, ordenamento territorial e saneamento, conforme explicitado ao se analisar as repercussões dos Fatores Críticos à Decisão (FCD), porém ainda não efetivadas ou efetivadas apenas em parte.

Diante deste cenário atual projeta-se o Cenário Tendencial apoiado nos seguintes pressupostos:

- O atraso na finalização da transposição do São Francisco continuará postergando a entrada de significativo volume de água (necessário ao atendimento da demanda atual da RM de Fortaleza) e atrasos nos cronogramas previstos para a concretização do CAC até 2020, ambas as soluções importantes para tirar o Ceará do quadro crítico;
- A implementação dos Planos existentes deve continuar em ritmo lento e sem a definição de um plano de ação considerando respectivas prioridades. Os ritmos e formas de tomada de decisão por parte dos órgãos governamentais continua, de modo geral reativa, buscando soluções ex post;
- Como resultado das mudanças climáticas, as secas tenderão a se agravar nos anos subsequentes, tornando-se eventos extremos e prolongados, aumentando a temperatura do ar na superfície, com clima mais quente, em função do aquecimento induzido pelas emissões antrópicas de GEE como também por processos regionais de urbanização e desmatamento, dentre outros.
- A dinâmica populacional projetada por BH, assim como as projeções de PIB se concretizarão, conforme apresentado no capítulo 6, e reproduzido de forma sintética a seguir:

Quadro 7-1 – Síntese das Tendências de Projeção Populacional por Bacia Hidrográfica – Ceará 2017 – 2037.

Bacia Hidrográfica	Volume demográfico total	Ritmo de crescimento	População urbana	População rural
Serra de Ibiapaba	Crescimento positivo, mas modesto, passando de 192.946 para 198.774 pessoas entre 2017 e 2037.	No período está previsto crescimento de apenas 3,02%.	Crescimento mais expressivo da população urbana, que exibirá uma expansão de 22,33% no período, passando de 103.796 para 126.974 pessoas. A taxa de urbanização deverá atingir 63,87% em 2037.	Queda em números absolutos da população rural de 19,46%, passando de 89.148 para 71.800 pessoas entre 2017 e 2037.
Acaraú	Crescimento positivo, mas também modesto, passando de 750.368 para 784.644 pessoas. Apesar do baixo crescimento da população total, se manterá como a terceira mais populosa BH.	No período está previsto crescimento de 4,57%.	Crescimento mais expressivo da população urbana, que exibirá uma expansão de 23,83% no período, passando de 521.270 para 645.488 pessoas. A taxa de urbanização deverá atingir 82,26% em 2037.	Queda em números absolutos da população rural de 39,26%, passando de 229.099 para 139.156 pessoas entre 2017 e 2037.
Coreaú	Crescimento positivo, mas ainda relativamente baixo, estimando-se um incremento populacional de 29 mil habitantes, passando de 444.840 para 473.848 pessoas.	Está previsto um aumento demográfico de 6,51% ao longo de todo o período considerado.	Crescimento mais expressivo da população urbana, mas relativamente inferior ao desempenho de outras bacias hidrográficas. Estima-se um crescimento da população urbana de 14,98% no período, passando de 252.610 para 290.443 pessoas. A taxa de urbanização deverá atingir 61,29% em 2037.	Queda relativamente modesta da população rural em relação a outras bacias hidrográficas. Estima-se uma redução de 4,59% no contingente demográfico rural, passando de 192.230 pessoas em 2017 para 183.405 pessoas em 2037.
Curu	Crescimento positivo, mas ainda relativamente baixo, estimando-se um incremento de 29.991 pessoas entre 2017 e 2037, passando de 388.223 para 418.214 habitantes no período.	Está previsto um aumento demográfico de 7,72% entre 2017 e 2037.	Crescimento mais expressivo da população urbana, que exibirá uma expansão demográfica de 20,92%, passando de 241.274 para 291.758 pessoas. A taxa de urbanização deverá atingir 69,76% em 2037.	Queda em números absolutos da população rural de 13,95%, passando de 146.949 pessoas em 2017 para 126.456 pessoas em 2037.

Litoral	Crescimento positivo e relativamente mais expressivo da população total da bacia hidrográfica. Estima-se um incremento de 48,6 mil pessoas entre 2017 e 2037, passando de 342.016 habitantes para 390.700 habitantes no período.	Está previsto um aumento demográfico de 14,23% entre 2017 e 2037.	Crescimento bem mais expressivo da população urbana, que exibirá uma expansão demográfica de 46,64% no período, passando de 189.093 pessoas para 277.282 pessoas entre 2017 e 2037. A taxa de urbanização deverá atingir 70,97% em 2037.	Queda em números absolutos da população rural de 25,83%, passando de 152.922 habitantes em 2017 para 113.419 habitantes em 2037.
Sertões de Crateús	Redução do contingente demográfico total entre 2017 e 2037, ligado basicamente à expressiva queda da população rural e um aumento não tão significativo da população urbana. Estima-se uma redução de 7,6 mil pessoas, passando de 171.780 em 2017 para 164.177 pessoas em 2037.	Está previsto um decréscimo populacional de 4,42%.	Crescimento da população urbana de 14,51% no período, passando de 102.354 habitantes em 2017 para 117.208 habitantes em 2037. A taxa de urbanização deverá atingir 71,39% em 2037.	Queda da população rural de 32,35%, passando o contingente demográfico de 69.426 para 46.968 pessoas.
Metropolitanas	A BH Metropolitanas apresentará o maior incremento demográfico. Estima-se um aumento de 476 mil pessoas entre 2017 e 2037. Esta bacia continuará concentrando a maior parcela da população cearense, respondendo em 2037 por 48,18%. O contingente demográfico passará de 4.192 mil para 4.669 mil pessoas no período.	Está previsto um crescimento populacional de 11,37%.	Crescimento da população urbana de 13,23%, passando de 3.904.919 para 4.421.603 pessoas entre 2017 e 2037. A taxa de urbanização deverá atingir 94,69% em 2037.	Queda da população rural de 13,90%, passando de 287.974 para 247.927 pessoas.
Alto Jaguaribe	Pequena redução do contingente demográfico total, ligada principalmente à queda muito expressiva da população rural prevista para o período. Estima-se uma redução de 7,2 mil pessoas,	Está prevista redução demográfica de 1,30% entre 2017 e 2037.	Crescimento expressivo da população urbana de 24,49%, passando o contingente demográfico de 349.101 pessoas em 2017 para 434.598 pessoas em 2037. A taxa de	Expressiva queda da população rural, de 52,06%. Está prevista a redução de 92,7 mil pessoas entre 2017 e 2037. O contingente demográfico

	passando o contingente demográfico de 560.111 para 552.818 pessoas no período.		urbanização deverá atingir 78,61% em 2037.	deverá passar de 211.010 pessoas em 2017 para 118.220 pessoas em 2037.
Baixo Jaguaribe	Aumento da população total em 27,6 mil pessoas. O contingente demográfico deverá passar de 317.679 pessoas em 2017 para 345.287 em 2037. Este aumento está associado basicamente ao comportamento da população urbana, considerando a reduzida alteração da população rural, que se manterá praticamente estável.	Está previsto aumento da população em 8,69%.	Crescimento da população urbana em 14,00%, passando de 192.753 pessoas em 2017 para 219.736 pessoas em 2037. A taxa de urbanização deverá atingir 63,64% em 2037.	A população rural manter-se-á praticamente inalterada. O contingente demográfico para 2037 está previsto em 125 mil pessoas.
Banabuiú	Alteração do contingente demográfico muito pouco expressiva, estimando-se em 1,58%. A previsão é de um crescimento demográfico de 7,8 mil pessoas, chegando em 2037 a 506 mil habitantes. Apesar disto, estima-se a ocorrência de forte crescimento da população urbana e expressiva queda da população rural.	Crescimento modesto em 1,58%.	A população urbana deverá crescer em 34,19%, passando de 313.731 pessoas em 2017 para 421.014 pessoas em 2037. A taxa de urbanização deverá atingir 83,18% em 2037.	Queda expressiva da população rural. Estima-se uma redução de quase cem mil pessoas residindo no meio rural, o que representará uma variação negativa de 53,86%.
Médio Jaguaribe	Redução do contingente demográfico em 9,4 mil pessoas, estimando-se que a população passará de 203.226 habitantes em 2017 para 193.804 habitantes em 2037. Este desempenho está associado principalmente à acentuada queda da população rural que se espera para o período.	Queda de 4,63% no período.	A população urbana deverá crescer 34,78%, passando de 126.741 habitantes para 170.824 habitantes. A taxa de urbanização deverá atingir 88,14% em 2037.	Queda expressiva da população rural. Estima-se redução de 69,95%. A queda será tão expressiva ao ponto de levar a uma queda da população total da bacia hidrográfica.

Salgado	Aumento relativamente baixo da população. Apesar disto, a bacia ainda será a segunda mais populosa do Ceará, respondendo por em 2037 por 10,26% do total. O contingente demográfico deverá passar de 958.841 pessoas em 2017 para 994.622 em 2037.	Aumento relativamente modesto do contingente populacional, estimado em 3,73% entre 2017 e 2037.	A população urbana deverá crescer 24,08%, passando de 710.528 pessoas em 2017 para 881.657 pessoas em 2037. A taxa de urbanização deverá atingir 88,64% em 2037.	Queda expressiva da população rural. Estima-se redução de 54,50%, equivalendo a 135 mil pessoas.

Elaboração: Arcadis.

Quadro 7-2 - Síntese das Tendências de Projeção de Produto Interno Bruto por Bacia Hidrográfica – Ceará 2017 - 2037

Bacia Hidrográfica	PIB total por bacia hidrográfica			PIB por setor de atividade por bacia hidrográfica
	Dimensão do PIB	Crescimento	Participação % no estado	
Serra de Ibiapaba	O PIB deverá, assim como em todas as bacias hidrográficas, apresentar aumento, passando de R$ 1.215.750,77 mil em 2017 para R$ 2.636.032,66 mil em 2037.	Apesar do PIB relativamente modesto em relação a outras bacias hidrográficas, o crescimento entre 2017 e 2037 será expressivo, estimado em 116,82%.	Em função do elevado ritmo de crescimento, deverá ocorrer aumento da sua participação relativa no PIB estadual, passando de 1,23% para 1,4%. Com este resultado a BH Serra de Ibiapaba deverá melhorar a sua participação, deixando a penúltima posição na geração do PIB.	O crescimento do PIB da BH será fortemente influenciado pelo desempenho do setor agropecuário. Está prevista uma variação de 227,98% no PIB agropecuário da BH. O resultado será um crescimento do PIB da BH de 116,82% entre 2017 e 2037, a terceira maior variação no estado. Em função disto, a participação da agropecuária no PIB da bacia deverá passar de 28,10% em 2017 para 42,51% em 2037. No total do PIB agropecuário estadual, o PIB agropecuário da BH deverá passar de 7,66% em 2017 para 11,08% em 2037.
Acaraú	Assim como entre a população, a BH Acaraú é a terceira maior contribuição para o PIB estadual e deverá manter esta posição até 2037, a despeito do maior crescimento de outras BH. Deverá passar de R$ 5.829.662,10 mil para R$ 10.445.786,09 mil entre 2017 e 2037.	O ritmo de crescimento deverá ser relativamente modesto frente a outras BH, estimando-se uma variação de 79,18%.	Como resultado desse ritmo de crescimento inferior ao de outras BH, deverá ocorrer redução da participação de Acaraú no PIB estadual, de 5,90% para 5,53% entre 2017 e 2037.	Com variação % bem mais modesta, inferior à média estadual, o PIB da BH de Acaraú apresentará aumento da presença dos serviços, que passará de 66,12% para 71,89%, enquanto agricultura e indústria deverão reduzir a participação. Estima-se redução da contribuição da BH no PIB estadual, de 5,90% para 5,53%. Essa redução será mais importante na agropecuária, que deverá passar de 7,59% para 4,28%.

Coreaú	O PIB de Coreaú deverá praticamente dobrar, passando de R$ 2.440.365,66 mil para R$ 4.887.876,00 mil.	A variação estimada é de 100,29% no período.	Como resultado da variação ligeiramente superior à média estadual, deverá elevar sua participação no PIB total de 2,47% para 2,59%.	O PIB da BH de Coreaú deverá praticamente dobrar entre 2017 e 2037 como resultado basicamente da variação dos impostos e dos serviços. Em termos absolutos foi a variação dos serviços que contribuiu de forma mais expressiva para este desempenho. Este setor que em 2017 estima-se responder por 72,63% do PIB da BH, deverá chegar em 2037 com uma participação de 74,34%. O setor agropecuário deverá exibir queda expressiva, chegando a reduzir a sua participação no PIB agropecuário estadual, passando de 7.03% para 5,36%.
Curu	O PIB desta BH deverá o maior crescimento do período entre todas as bacias. Estima-se que deverá passar de R$ 3.040.708,50 mil para R$ 7.343.695,07 mil.	A variação estimada é de 141,51%.	Como resultado da elevada variação no período, deverá ocorrer aumento na participação da BH no PIB estadual de 3,08% para 3,89%.	BH com o maior ritmo de crescimento previsto entre as doze BH, porém ainda apresentando dimensão absoluta relativamente baixa. Em função do desempenho pretérito do PIB da BH, que flutuou de forma bastante desigual entre os diversos anos, a estimativa pressupôs o mesmo ritmo de crescimento para todos os setores de atividade.
Litoral	O PIB desta BH deverá pouco mais que dobrar no período, passando de R$ 2.522.909,83 mil para R$ 5.242.653,35 mil.	A variação estimada é de 107,80%.	Como resultado da variação ligeiramente superior à média estadual, a BH deverá elevar sua participação no PIB total de 2,55% para 2,78%.	O crescimento do PIB da BH Litoral estará assentado principalmente na expansão dos impostos, uma variação de 250%. Especificidade ocorrerá na agropecuária que apresentará evolução negativa, enquanto a indústria crescerá 112,28%. Em função disto, haverá alteração da contribuição de cada setor no PIB da BH, reduzindo a agropecuária de 5,34% para 1,01%, enquanto o da indústria passará de 27,65% para 28,24%. O peso dos impostos experimentará elevação de 9,61% para 16,20%.

Sertões de Crateús	Esta BH apresenta o menor PIB entre as doze bacias e deverá manter está posição em 2037. Seu PIB deverá passar de R$ 852.642,34 mil em 2017 para R$ 852.642,34 mil em 2037.	A variação estimada é 69,49%, inferior à média estadual. Será a menor variação entre as doze BH.	Como resultado deste desempenho modesto em relação às demais BH, haverá redução da sua participação no PIB estadual, passando de 0,86% para 0,77%.	A BH com o menor PIB e com o menor ritmo de crescimento do PIB terá seu desempenho associado à agropecuária. O PIB agropecuário apresentará variação de 287,64% no período. Em função disto, a sua participação no PIB da BH saltará de 10,96% para 25,06%, ao passo que a indústria se manterá no mesmo nível entre 2017 e 2037 e os serviços perderão participação, reduzindo de 77,57% para 64,32%. O crescimento do PIB agropecuário da BH levará ao aumento da contribuição da bacia no PIB agropecuário estadual, que passará de 2,09% para 3,58%.
Metropolitanas	A BH com o maior PIB entre as doze BH deverá manter esta posição, mas sinalizando certa desconcentração, principalmente associado às políticas estaduais que procuram estimular a interiorização de investimentos. O PIB deverá passar de R$ 64.622.557,25 mil para R$ 120.978.522,05 mil entre 2017 e 2037.	A variação estimada é de 87,21%, pouco inferior à média estadual.	Como resultado, deverá reduzir ligeiramente a sua participação no PIB estadual de 65,37% para 64,09%, mas ainda mantendo a maior participação entre todas as BH. Apesar dos esforços governamentais de interiorização dos novos investimentos, prevê-se pouca alteração no elevado grau de concentração da riqueza gerada na BH Metropolitanas.	O grande destaque da BH Metropolitanas é a variação relativamente baixa, o que significa certo processo de desconcentração das atividades econômicas em direção ao interior do estado. O maior crescimento ocorrerá no PIB de serviços, com aumento de 94,71%, ao passo que a agropecuária apresentará o menor ritmo de crescimento da BH, apenas 27,23%. Como resultado, os serviços aumentarão a sua participação no PIB da BH, passando de 64,00% para 66,57%. Enquanto a agropecuária reduzirá sua participação no PIB setorial estadual, os serviços manterão praticamente estável a sua contribuição, passando de 64,32% para 64,43%. Já o setor industrial ainda continuará elevando a sua

				participação, que passará de 73,89% no total estadual para 75,04%.
Alto Jaguaribe	Estima-se variação abaixo da média estadual para o PIB desta bacia hidrográfica, que deverá passar de R$ 3.362.331,71 mil para R$ 6.102.219,64 mil.	A variação estimada para o período é de 81,49%, inferior à média estadual.	Como resultado deste desempenho modesto em relação às demais BH, haverá redução da sua participação no PIB estadual, passando de 3,40% para 3,23%.	Com uma variação do PIB pouco abaixo da média estadual, o destaque é o crescimento da indústria muito abaixo dos demais setores da BH. Enquanto a agropecuária deverá crescer 59,40%, a indústria apresentará desempenho bem mais modesto, 14,53%, levando a uma redução importante da sua contribuição no PIB total da BH, passando de 6,18% para 3,90%. O principal setor econômico da BH é o de serviços, que deverá atingir 78,51% em 2037.
Baixo Jaguaribe	Estima-se a segunda maior variação do PIB para esta BH, que deverá passar de R$ 3.559.542,36 mil para R$ 8.251.329,45 mil.	A variação estimada para o período é de 131,81%.	Como resultado desta elevada variação, haverá aumento expressivo da participação da BH na geração do PIB estadual, passando de 3,6% para 4,37%.	O Baixo Jaguaribe apresenta a mais alta participação da agropecuária tanto dentro da própria bacia, quanto no PIB agropecuário estadual, devendo atingir 41,87% em 2037. O ritmo de crescimento deste setor será de 309,90%, o mais elevado entre as doze bacias para a agropecuária.
Banabuiú	Dinamismo relativamente modesto quanto ao PIB desta BH, que passará de R$ 3.036.461,85 mil para R$ 5.564.029,05 mil.	A variação estimada é de 83,24%, abaixo da média estadual.	Como resultado haverá redução da participação da BH na geração do PIB estadual, passando de 3,07% para 2,95%.	Com crescimento abaixo da média estadual, o setor da BH do Banabuiú com melhor desempenho deverá ser a indústria, com crescimento previsto de 73,32%. Os impostos também apresentarão variação significativa, de 116,69%. O crescimento diferenciado da indústria levará ao aumento da sua contribuição para o PIB da BH, que passará de 13,83% para 14,52%.

Médio Jaguaribe	O reduzido dinamismo da BH em relação às demais levará à alteração da sua posição no PIB estadual. O PIB deverá passar de R$ 1.293.009,09 mil para R$ 2.250.040,63 mil entre 2017 e 2037.	A variação estimada é de 74,02%, a segunda menor entre as doze BH.	Como resultado haverá redução da participação da BH na geração do PIB estadual, passando de 1,31% para 1,19%. Será o segundo menor PIB entre as doze BH, sendo ultrapassado pela BH Serra de Ibiapaba.	O setor mais dinâmico da BH será a geração de impostos, com crescimento de 153,90%, seguido dos serviços, 83,69%. Os dois outros setores crescerão menos de 30% no período. O resultado será o aumento da participação dos serviços e queda da indústria e agropecuária.
Salgado	A BH com o segundo maior PIB entre as doze BH apresentará variação pouco maior que a média estadual, passando de R$ 7.081.348,35 mil para R$ 13.616.806,00 mil. Apesar deste desempenho, manterá sua posição como o segundo maior PIB do estado.	A variação estimada é de 92,29% para o período.	Ainda manterá sua participação em crescimento, passando de 7,16% para 7,21% entre 2017 e 2037.	Os serviços e os impostos responderão na BH Salgado pela maior parte do seu dinamismo econômico. Em função disto haverá queda da contribuição da indústria e da agropecuária na geração do PIB da BH. Haverá inclusive perda expressiva da participação da agropecuária no total do PIB agropecuário estadual.

Elaboração: Arcadis.

Nesse cenário, as dinâmicas populacional e econômica projetadas e os riscos de secas prolongadas tendem a agravar a degradação dos recursos hídricos em seus aspectos qualitativos e quantitativos, comprometendo assim a qualidade ambiental das BH e a economia do Estado do Ceará.

As crescentes falhas no fornecimento de água a setores da produção, como a irrigação e a indústria, além das perdas econômicas e financeiras durante a crise, podem levar ao fechamento definitivo de indústrias e à desistência de empresários agrícolas de praticarem agriculturas nobres, como fruticultura e floricultura.

Como apresentado anteriormente, as possibilidades para ampliação das reservas hídricas pela construção de novos reservatórios estão bastante limitadas. As opções são poucas, com baixo incremento da oferta total do Estado. A exploração de águas subterrâneas deverá continuar, a despeito do pouco conhecimento das reservas existentes, com riscos de esgotamento e poluição. O uso de poços para suprir pequenos produtores nas regiões sujeitas a secas prolongadas, continuará como forma precária de atendimento da demanda rural dispersa.

Há soluções previstas para obtenção de novas fontes de águas para serem adicionadas à atual infraestrutura hídrica cearense, visando aumentar a segurança ao atendimento das demandas atuais e futuras, decorrentes do aumento populacional, do desenvolvimento industrial e de novas áreas irrigadas.

Entretanto, as estruturas propostas, como a transposição do rio São Francisco (PISF) e o Cinturão das Águas de Ceará (CAC), as estações de tratamento e reuso de efluentes e as usinas de dessalinização, têm custos elevados, com implicações sobre o custo médio das águas fornecidas às populações.

Não obstante o governo contar com uma gestão integrada, iniciada com a criação do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGERH) em 1992, as soluções tecnológicas previstas para o aumento da oferta e para acomodar as pressões futuras demandam tempo e recursos. Este aspecto determina e continuará determinando a implantação de ações predominantemente reativas por parte do governo do estado, ao invés de soluções estruturais, de longo prazo.

O desafio da gestão dos recursos hídricos, entretanto, é mais ampla e abarca outros setores de planejamento, entre os quais a gestão de resíduos e de efluentes, o ordenamento do uso das terras e a proteção ambiental, que incluem a restauração e conservação de ecossistemas, além do fortalecimento institucional.

Nesse sentido, no que se refere à gestão e controle de efluentes, o Estado do Ceará prevê, a partir do ano de 2020, uma meta para atendimento de esgotamento sanitário em torno de 70%, chegando a 80% em 2030, o que requer um investimento de aproximadamente 5.238,03 bilhões para a expansão do sistema de esgotamento sanitário.

Já o Plano Estratégico dos Recursos Hídricos do Ceará, elaborado em 2005, focaliza em programas de monitoramento e fiscalização, com o objetivo de promover a manutenção da quantidade e qualidade da água.

Em estudo, sistemas de reuso da água, utilização de resíduos sólidos, uso racional da água, transformação de resíduo úmido em composto orgânico, e soluções para tratamento de esgotos ainda demandarão tempo para sua efetiva implantação, já que são ações difusas, a serem adotadas pela população, por empresários e por produtores rurais e que implicam transferência de tecnologia e uma série de adaptações e investimentos.

Quanto aos resíduos sólidos, o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS) prevê o equacionamento de sua implementação por meio de consórcios intermunicipais para construção e compartilhamento de aterros, além de projetos de reciclagem e reuso nas diversas regionais de gestão de resíduos. Recentemente elaborado (2016), sua efetivação depende ainda de formalização e estruturação de alguns consórcios, de licenciamento dos aterros e de sua construção, estimando-se um horizonte temporal de mais de dez anos para o início de operação da maior parte destes projetos.

Há que se considerar ainda o Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAE/CE (CEARÁ, 2010) que apresenta subprogramas como o de Gestão dos Recursos Naturais e da Produção Sustentável e Convivência com o Semiárido e as Mudanças Climáticas, de extrema importância. Entretanto, sua implementação, considerava um cronograma de desenvolvimento até 2013 para implementação de ações estratégicas com diferentes níveis de relevância, enumeradas por subprograma e por projeto. Não há registros de análises sobre o estado de sua implementação e das causas de sua postergação, presumindo-se a falta de recursos financeiros como o principal entrave.

Entre as intenções de gestão da paisagem no sentido de recuperar, proteger e manejar os recursos naturais de forma sustentável, está o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE – CE). A delimitação de Zonas de Preservação, em correspondência às Chapadas existentes a oeste e a leste do território cearense, vai ao encontro da necessidade de proteção de nascentes e de áreas identificadas como prioritárias para conservação da biodiversidade. De forma similar, as Zonas de Recuperação coincidem em certa medida com áreas mais críticas em termos de suscetibilidade à desertificação. Finalmente, Zonas de Uso Sustentável concentram-se, principalmente, nas BH da Serra de Ibiapaba, Salgado e Alto Jaguaribe, bem como no entorno da Região Metropolitana de Fortaleza, na BH Metropolitanas.

Destaca-se, ainda, o Projeto de Ciência e Tecnologia para o Semiárido, voltado a induzir uma intensificação de produção, notadamente no que se refere à pecuária, o que permitiria reduzir os impactos da pecuária praticada nos moldes atuais.

Em que pesem estes planos e intenções, avalia-se que ainda permanecerá, pelo menos em grande parte do território cearense, no médio e mesmo no longo prazo, a tendência aos processos de antropização dos ambientes não urbano, com uso indiscriminado dos recursos naturais, com consequentes impactos sobre a saúde da população e sobre os recursos hídricos, receptores finais das alterações antrópicas. Isto se deve, entre outros aspectos, ao grau de pobreza de grande parte da população rural e ao baixo nível de escolaridade, que dificultam o acesso e assimilação de boas práticas, bem como à carência de recursos financeiro e humano capacitado do estado e dos municípios.

Uma das questões centrais a ser observada frente à crescente pressão demográfica refere-se à garantia do acesso universal aos sistemas de saneamento. Neste sentido, há necessidade

de se olhar questões mais locais, a análise nas escalas de bacias e mesmo de municípios podem esconder grandes desigualdades. Os avanços alcançados na ampliação das redes de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos ainda têm como desafio a universalização em assentamentos precários e áreas com população de alta vulnerabilidade social, em que as soluções de saneamento vêm atreladas às soluções de moradia e urbanização.

É preciso atentar para as dinâmicas migratórias, rural - urbano e intraurbano. No que se refere ao êxodo rural, é preciso investimentos em serviços básicos nas áreas rurais, onde as infraestruturas e serviços de saneamento básico constituem um dos pilares de fixação da população em suas propriedades. A poluição e o esgotamento de fontes seguras para suprir as comunidades com água potável aumenta o risco à saúde pública, e pressiona progressivamente a migração desta população para as áreas urbanas. No entanto, este deslocamento para as áreas urbanas acaba se dando em áreas de assentamentos precários. Isto reforça a necessidade de produzir informações e conhecimento técnico e de gestão para que os atores responsáveis pelo saneamento ambiental consigam visualizar esta problemática e melhor inseri-las em suas políticas.

Nesse sentido, a **BH Metropolitanas** tende a um cenário futuro crítico, uma vez que concentra o maior número de habitantes do estado, representando 48,18% do Ceará, enquanto, grande parte dos municípios que a constituem têm índices de cobertura de esgoto (ICE) entre 0,1% e 40%, sendo que poucos são os que possuem ICE maiores que 40%. Fortaleza, capital do estado, apresenta 57,7% de índice cobertura de efluentes.

Um dos maiores desafios em termos de ICE em Fortaleza é a entrada da rede de coleta de esgoto doméstico em comunidades e habitações subnormais, com instalação, manutenção e pagamento pelo serviço prestado.

A BH Metropolitana terá um aumento na população, enquanto o PIB, nos três anos que sucedem a 2017, apresentará uma redução modesta, alterando o cenário em 2021, quando inicia um processo de crescimento. Pode-se esperar, portanto, que o equacionamento da gestão de efluentes ocorra somente no longo prazo, implicando manutenção, ou redução modesta, da pressão sobre o ambiente e, mais especificamente, sobre corpos receptores de efluentes in natura, como os rios Cocó e Ceará.

Neste sentido, é importante ressaltar que a coleta e tratamento de esgoto doméstico é um dos problemas do estado, visto que 50% dos municípios cearenses permanecem sem nenhum tipo de serviço e infraestrutura para este fim.

Doadora de água para a BH Metropolitana, a BH do Médio Jaguaribe, incluída em área suscetível à desertificação (ASD), apresenta também forte tendência a desmatamentos, o que já se observa atualmente, refletindo-se na qualidade das águas.

O baixo incremento de população e de PIB na **BH Médio Jaguaribe**, resultado das projeções realizadas até 2037, sugere tendência à manutenção de um modelo de agricultura de baixo rendimento com continuidade de práticas de queimada e desmatamentos sucessivos. Excetuam-se trechos de agricultura irrigada, com alguns setores utilizando técnicas de irrigação de alta eficiência e pecuária semiextensiva, formando bolsões com maior produtividade e menores gastos de recursos hídricos.

Em que pesem estas iniciativas de produção sustentável, pode-se esperar continuidade do processo de deterioração dos recursos hídricos já observado no cenário atual, tanto no que se refere à qualidade quanto à disponibilidade.

No que se refere ao saneamento, ainda que as projeções apresentem baixo incremento de população na BH do Médio Jaguaribe, o ICE de 0% torna o cenário futuro "de alerta". Note-se, ainda, que a previsão de equacionamento da gestão de resíduos sólidos deve se dar parcialmente no médio prazo, já que dois aterros estão previstos, sendo que um deve ser implantado em cinco anos, enquanto, o segundo deve ser postergado para um prazo de mais de dez anos, considerando a elaboração do projeto e o processo de licenciamento e construção.

Também na **BH do Alto Jaguaribe**, a população tende a diminuir. De qualquer forma, também nesta BH é necessária a expansão do sistema de coleta e tratamento de esgoto, uma vez que o ICE é igual a 0%, tornando o cenário futuro "de alerta". No que se refere à gestão de resíduos sólidos, ainda que se possa esperar redução do crescimento de geração de resíduos uma vez que as projeções apontam redução do crescimento de população e de PIB, três aterros previstos nesta BH provavelmente começarão a operar apenas no longo prazo, uma vez que dois deles ainda não têm projetos finalizados e um consórcio ainda não foi formalizado.

Fazendo parte da Área Suscetível à Desertificação (ASD), esta BH se insere também em área de tendência à intensificação de desmatamentos, que se estende deste a sua porção central até as bacias limítrofes: Salgado, Médio Jaguaribe, trecho alto do Banabuiú, dirigindo-se a noroeste, para as BH do Acaraú e Coreaú.

A **BH do Alto Jaguaribe**, juntamente com a **BH do Salgado**, são contribuintes da **BH do Médio Jaguaribe**, o que as torna relevantes em qualquer processo de proteção e recuperação da qualidade das águas a jusante. Note-se que a tendência de desmatamento se estende à **BH do Salgado**, na qual as projeções de população apontam incremento, assim como do PIB, e onde o tratamento de efluentes apresenta, já na atualidade, cenário relativamente crítico, com ICE muito baixos.

Já as **BH do Acaraú** e **BH do Banabuiú**, nas quais as projeções indicam aumento de população (crescimento expressivo da população urbana e perda expressiva da população rural) e redução do crescimento do PIB, também serão alvo de desmatamentos futuros, podendo-se esperar, também nestes setores do estado, a prevalência de uma agropecuária extensiva e degradadora dos recursos naturais. Bolsões de atividades agropecuárias mais tecnificadas, com maior rendimento por área, tenderão a ocorrer, como experiências localizadas, em setores com maior oferta de água.

Pode-se esperar que persistam ainda as práticas atualmente adotadas, como pecuária bovina e caprina extensiva e agricultura de baixo rendimento, demandando crescentes áreas para plantios e pecuária, conforme evidenciado na projeção de tendências de desmatamentos também nas **BH da Serra do Ibiapaba** e **BH da Coreaú**. Entretanto, o crescimento do PIB e a expressão das atividades agropecuárias sugerem melhorias tecnológicas e de rendimento neste setor, reduzindo pressões sobre a vegetação nativa e a poluição de recursos hídricos, ainda que apenas em parte do território destas BH.

Quanto aos resíduos sólidos, o trecho baixo da BH do Acaraú, onde três aterros devem entrar em operação no médio prazo, mostra uma situação futura favorável, assim como nas BH Serra de Ibiapaba e BH Coreaú, enquanto que no restante das BH prevaleceria a situação atualmente observada, por um prazo de 10 ou mais anos.

Em síntese, pode-se esperar a continuidade de situações críticas nas diferentes BH do Estado do Ceará, com melhorias pontuais em termos de saneamento, formas de ocupação das terras e de práticas agropecuárias, resultantes da implementação parcial de soluções previstas nos diversos Planos elaborados no Estado do Ceará. Entretanto, a crise econômica, as sucessivas estiagens prolongadas e os investimentos aquém do necessário, somados aos incrementos de população e ao incremento variável de PIB, resultarão em um cenário próximo ao atual no que se refere ao saneamento e proteção ambiental na maior parte das BH, e ainda mais crítico no que se refere à disponibilidade hídrica na BH Metropolitanas.

7.3. Cenário de Referência

Conforme já assinalado, a gestão dos recursos hídricos, em seus aspectos tanto quantitativos quanto qualitativos, compreende não apenas a gestão propriamente dita destes recursos, mas abarca também diversos setores de planejamento e gestão, incluindo resíduos sólidos, abastecimento de água e esgotamento sanitário, ordenamento e uso das terras, proteção ambiental, eficiência e sustentabilidade de práticas agrícolas e pecuárias. Pressupõe, ainda, um arcabouço institucional fortalecido e integrado.

O Cenário de Referência é delineado considerando esta visão e tem por objetivo evidenciar as soluções necessárias para se alcançar um quadro ambiental que propicie a manutenção da qualidade de vida e a sustentabilidade das atividades em um território cuja realidade é pautada pela escassez hídrica e que tende a se agravar, considerando as previsões a respeito das mudanças climáticas, em nível mundial e, mais especificamente, no semiárido.

A existência de vários Planos e Programas com propostas de soluções de curto, médio e longo prazos, elaborados pelo Estado do Ceará, para diversas dimensões do planejamento ambiental, favorece o desenho deste cenário referencial.

Assume-se, portanto, para este cenário de referência, que o Estado do Ceará contará com capital humano e recursos financeiros suficientes para concretizar os diversos Planos e Programas já desenvolvidos, bem como para a concretização das estruturas previstas para ampliar a oferta de água no estado, em ritmo otimizado, de maneira a suprir as deficiências atualmente observadas, recuperando a qualidade ambiental e gerando segurança hídrica para abastecimento humano e para atividades econômicas no longo prazo. Contará também com uma articulação institucional e setorial atuando com foco comum: a gestão integrada dos recursos hídricos.

Assume-se, ainda, como pressuposto, a estruturação e fortalecimento das instituições de maneira que:

- A estabilidade institucional permita a continuidade das políticas públicas;
- As instituições, bem estruturadas, contem com boa base de dados integrados e técnicos de carreira, capacitados e bem remunerados;

- A transposição do rio São Francisco (PISF) e o CAC sigam com ritmo intenso, sendo a primeira finalizada até 2018;
- O saneamento ambiental torne-se prioridade de governo.

Considerando, portanto, este contexto, são implantadas gradativamente as estruturas propostas, com a conclusão do trecho do Projeto de Integração do São Francisco (PISF) no Ceará, e o Cinturão das Águas (CAC), proporcionando uso democrático, ainda que o maior volume se destine ao abastecimento de Fortaleza. São também implantadas as estações de tratamento e reuso de efluentes, projetos de dessalinização como os de Mucuripe e do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP) bem como de águas subterrâneas, além de pequenas soluções como poços em aluviões e novos reservatórios.

Amplia-se, assim, a oferta de água, ainda que a um custo mais elevado, implicando aumento do custo médio das águas fornecidas às populações.

Por outro lado, os serviços de abastecimento de água e tratamento de esgoto tornam-se mais eficientes devido à maior fiscalização, cumprindo uma meta de atendimento próxima de 100% até 2030. Pode-se esperar, portanto, expansão da rede coletora e implantação de estações tratamento de esgoto nas áreas urbanas, suprindo as atuais deficiências. Graças a campanhas de educação e conscientização, bem como a subsídios no caso de famílias de baixa renda e em ocupações subnormais, chega-se próximo a 100% de ligações dos domicílios.

A indústria passa a mudar de postura em relação às questões ambientais. Entre outros aspectos, passa a adotar a coleta de água de chuva, o reuso e a recirculação das águas servidas nos processos industriais e o setor industrial deixa de considerar o tema apenas como exigência legal, transformando-o em vantagem competitiva.

De forma similar, as secas prolongadas e os constantes racionamentos no passado recente, de um lado, e as campanhas educativas, de outro, associadas ao custo mais elevado dos serviços de água e esgoto, contribuem para desenvolver uma consciência crítica na sociedade a respeito da escassez hídrica, induzindo pequenas soluções individuais e coletivas de coleta de água de chuva, de recirculação das águas e de reuso, além da adoção de economia de água nas tarefas cotidianas.

Os programas de monitoramento e fiscalização previstos no Plano Estratégico dos Recursos Hídricos do Ceará contribuem efetivamente para a manutenção da quantidade e qualidade da água, identificando e coibindo fontes poluidoras, ao mesmo tempo em que apontam os pontos críticos para atuação de programas de educação ambiental. Fortalecem-se os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH) e demais Instâncias Colegiadas do SIGERH, resultado de ações realizadas no âmbito deste Plano.

A ampliação de áreas verdes nos perímetros urbanos aumenta as áreas permeáveis, recarregando as coleções hídricas subsuperficiais e reduzindo o carreamento de poluentes aos cursos d´água. O controle e remediação do lixão Jangurussu, em Fortaleza, elimina importante fonte de poluição do rio Cocó, aumentando a área verde após a recuperação da cobertura vegetal, melhorando a qualidade das unidades de conservação presentes em suas margens e valorizando este setor da metrópole.

A remediação e recuperação dos demais lixões do estado e a implantação dos aterros sanitários previstos no Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS) permitem equacionar os problemas de resíduos, junto à expansão da indústria de reciclagem e coleta seletiva, e estímulo à logística reversa, reduzindo os quantitativos de resíduos, otimizando a operação de sua destinação e aumentando a vida útil dos aterros sanitários.

Estas soluções são cruciais nas áreas urbanas, notadamente na BH Metropolitanas, que concentra as maiores populações urbanas, e nos trechos litorâneos das BH, dada sua vocação turística. Também nesta atividade econômica, as soluções para otimização do uso de água tornam-se uma marca competitiva importante.

A área rural também experimenta melhorias significativas na gestão da paisagem e na busca de sustentabilidade das atividades agropecuárias. No âmbito do Subprograma Gestão dos Recursos Naturais e da Produção Sustentável do Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAE – CE), são iniciadas, em várias BH, ações eficazes de extensão rural, com transferência de tecnologias de irrigação eficiente quanto ao consumo de água e de baixo custo para pequenos produtores, implantação de unidades de captação de água da chuva para suprir o sistema de irrigação de plantios em propriedades distantes de açudes e rios, recuperação e manejo de solos em sistemas integrados de agricultura e pecuária, implantação de sistemas agroflorestais (SAFs) e integração lavoura pecuária floresta (ILPF), entre outras soluções.

Ações de apoio à comercialização da produção, viabilizando canais alternativos e seguros de escoamento da produção agrícola, possibilitam o escoamento dos produtos até centros consumidores. Começam a se formar regiões especializadas em determinados produtos, como queijo de cabra, carne seca, feijão de corda, entre outros típicos do Ceará.

Intensificam-se as iniciativas de aumento de produtividade com uso de menor volume de água pelo setor privado da irrigação, com substituição dos equipamentos e opções tecnológicas empregadas.

Ganham repercussão e se disseminam as práticas de intensificação de produção, notadamente no que se refere à pecuária, conforme propõe o projeto de Ciência e Tecnologia para o Semiárido, e que permite reduzir os impactos desta atividade como praticada nos moldes atuais.

Multiplicadores destes processos, agricultores e técnicos municipais atuam na disseminação destas novas tecnologias e boas práticas.

Adicionalmente, a articulação interinstitucional, o fortalecimento da capacidade administrativa e de planejamento do Estado, o uso eficiente dos recursos e a definição de instrumentos legais e uma desconcentração espacial das ações de preservação e conservação ambiental, incluindo as regiões abrangidas pela ASD e seus entornos, conforme propõe o Subprograma de Gestão Pactuada, e o projeto de Sensibilização, Comunicação e Difusão de Informações Ambientais, proposto pelo Subprograma de Cidadania Ambiental do PAE – CE, fortalecem a participação dos cidadãos.

Estas atividades se iniciam prioritariamente em BH como Salgado e Alto Jaguaribe, Baixo Jaguaribe e Metropolitanas, assinaladas como Zonas de Uso Sustentável no ZEE, de

maneira a recuperar os solos, aumentar a produtividade por área, reduzindo desmatamentos e o antropismo na caatinga e recuperando as matas ciliares de nascentes e cursos d´água.

A elaboração de Planos de Manejo Agroflorestal Sustentável propostos pelo PAE – CE, e o desenvolvimento de unidades demonstrativas (UD) em áreas de agricultura familiar nas BH Médio Jaguaribe, Alto Jaguaribe e Sertão de Crateús e nas BH Banabuiú e Acaraú, inseridas parcialmente em Zonas de Recuperação definidas no ZEE e em áreas suscetíveis à desertificação (ASD), impulsionam sistemas agroflorestais (SAFs) e de integração lavoura pecuária floresta (ILPF), utilizando espécies nativas da caatinga. Ganham força também plantios comerciais de árvores para produção de lenha em áreas desmatadas, principalmente, nas BH Banabuiú, Acaraú, que abastecem a Região Metropolitana de Fortaleza.

A otimização do uso dos recursos hídricos, com coleta de água de chuva em cacimbas e cisternas, além do uso de águas subterrâneas ou superficiais em pequenos açudes, a recuperação e o correto manejo dos solos e o aumento de produtividade agrícola e pecuária propiciam a recuperação da cobertura vegetal. Esta passa a ser recuperada e protegida especialmente ao redor de nascentes e demais coleções hídricas, resultando em efetiva melhoria da qualidade das águas.

Esta gestão da paisagem rural se soma à gestão de efluentes nas propriedades, com o manejo de efluentes e resíduos de pastagens e agricultura para produção de biofertilizantes e, eventualmente, biocombustível.

Efetiva-se a delimitação de Zonas de Preservação em correspondência às Chapadas existentes a oeste e a leste do território cearense, conforme delineado no ZEE-CE, propiciando proteção de nascentes, da biodiversidade das chapadas e recarga dos aquíferos sedimentares.

Como resultante deste processo bem-sucedido de implantação dos Projetos, Planos e Programas desenhados pelo Estado do Ceará para geração de segurança hídrica, reverte-se a tendência de antropização e de pressão sobre os recursos naturais e, consequentemente, sobre os recursos hídricos. A resultante é a gradual e efetiva recuperação e melhoria das paisagens urbanas e rurais e das coleções hídricas, receptoras finais dos processos decorrentes da dinâmica e ocupação do território, bem como uma matriz institucional fortalecida e integrada. O Estado do Ceará assume a liderança na implementação de estratégias no convívio com o semiárido e as mudanças climáticas e no combate de seus efeitos negativos, entre os quais as desigualdades sociais.

7.4. Cenários Alternativos e Recomendáveis

O Cenário de Referência, confrontado com o Tendencial que, por sua vez, é um desdobramento do Cenário Atual, dá a base para identificação dos principais desafios, auxiliando na tomada de decisões a respeito das alternativas recomendáveis. Busca-se, por meio deste procedimento, maior eficiência na adoção de estratégias que induzam o desencadeamento de ciclos na direção do desenvolvimento sustentável, frente aos desafios da escassez hídrica e de mudanças climáticas, enfrentados pelo Estado do Ceará.

Uma das questões fundamentais que emerge dessa comparação refere-se às formas de tomada de decisão atualmente observadas, e que tendem a permanecer. Fica evidente que

as decisões estratégicas devem passar a ser tomadas no contexto de um planejamento de médio e de longo prazos, em vez de se adotar soluções emergenciais apenas quando a situação de escassez hídrica se torna crítica, como observado no cenário atual.

Com decisões ex ante, propicia-se a efetiva gestão dos recursos hídricos, com aumento das disponibilidades frente às demandas para consumo humano e para atividades industriais e rurais.

Nesse sentido, uma gestão mais eficaz se inicia com o estabelecimento de um sistema de gerenciamento, com planejamento e monitoramento contínuos de oferta e segurança hídrica, incluindo estratégias adaptativas ao futuro. Com visão estadual, esta gestão deve apresentar, contudo, capilaridade suficiente para abranger as necessidades de cada BH e de suas sub bacias, considerando seu potencial hídrico, características socioeconômicas e demandas de longo prazo.

Com este gerenciamento, para o qual é fundamental a organização de uma base de dados robusta e integrada, passa-se a prever regras operacionais otimizadas que visem reduzir gradativamente perdas em trânsito. É possível também iniciar o gerenciamento efetivo de fontes de água, para ajustar as estruturas sazonais de preço com base nas condições correntes. Passa-se, ainda, a se projetar e executar, quando necessário, obras de estocagem e compensação, preparando o território para receber a infraestrutura dos Projetos de Integração do São Francisco (PISF) e Cinturão das Águas (CAC), de adução e distribuição de águas em diversas BH.

Passa a ser importante, neste contexto, uma adequada gestão dos ativos, o que impõe a necessidade de inventariar a infraestrutura existente e avaliar seu estado de conservação, para investimentos em manutenção e modernização, com gradual introdução de tecnologias para melhorar suas eficiências.

De forma complementar, deve-se iniciar a avaliação do potencial e da qualidade das águas subterrâneas dos aquíferos da região do Cariri (BH do Salgado), bem como do aquífero Apodi (BH do Baixo Jaguaribe), e dos aquíferos da formação barreiras, presentes nas áreas litorâneas das BH Metropolitanas, Curu, Acaraú e Coreaú, ainda pouco conhecidos, tendo em vista sua exploração, que deve ser integrada ao sistema de águas superficiais.

É importante que se realize, também, inventário e cadastro das formas alternativas de suprir a demanda rural difusa, buscando reduzir custos e aumentar a segurança hídrica para pequenos produtores, que atualmente dependem de caminhões pipa nos períodos de estiagem prolongada, o que é comum nas regiões dos sertões, abrangendo as BH Sertão de Crateús, Acaraú, Banabuiú, entre outras. Sem mencionar a qualidade da água disponibilizada.

Finalmente, devem ser prioritários os programas de comunicação e educação para os agentes da administração, de setores produtivos, principalmente industrial e agropecuário, e para o público em geral, visando desenvolver uma consciência crítica em relação às questões de escassez hídrica do Estado do Ceará e do papel de cada um na otimização do uso das águas e na manutenção da qualidade dos mananciais.

A estas campanhas, associam-se incentivos à implantação de processos produtivos que considerem economia de água, reuso e recirculação, com eventuais estímulos,

prioritariamente na BH Metropolitanas, onde se concentra o parque industrial mais importante do estado.

O fortalecimento institucional e as campanhas educativas terão efeitos positivos também para a efetividade dos sistemas de esgotamento sanitário implantados e operados pela CAGECE e SAAEs. Como reflexo, reduz-se a diferença entre o índice de cobertura de serviço de esgotamento sanitário e de domicílios efetivamente ligados à rede coletora de esgoto em várias BH. Pode-se esperar maior efetividade inicialmente na BH Metropolitanas, pelo maior acesso da população à informação, bem como nas BH dos Sertões de Crateús, Serra de Ibiapaba, Alto Jaguaribe, Baixo Jaguaribe, Coreaú, Curu, Litoral e Salgado, nas quais as campanhas, e eventuais subsídios terão prioridade, uma vez que o quadro atual aponta uma diferença de mais de 30% em relação ao que é disponibilizado pela CAGECE.

Em paralelo, considerando a atual cobertura e dinâmica populacional e econômica, é necessário dar impulso à implantação, bem como à expansão e manutenção de rede coletora e de tratamento de esgoto nas sedes e distritos urbanos dos municípios, prioritariamente, nas BH do Alto Jaguaribe e do Acaraú, atualmente com coberturas muito baixas.

Na área rural, é fundamental enfatizar o uso de tecnologias de tratamento e aproveitamento de efluentes, o que se dá por meio de assistência e extensão rural, eventualmente com subsídios para produtores que comprovadamente as utilizem.

Programas de monitoramento de qualidade da água e de fiscalização de fontes de poluição devem ser enfatizados e fortalecidos em todas as BH, com prioridade máxima na BH Metropolitanas, e demais BH que drenam para o litoral cearense (BH Curu, Coreaú, Litoral e Acaraú), bem como nos municípios mais populosos das demais bacias, como forma de promover melhoria contínua da qualidade das águas dos mananciais que servem à população.

No que se refere aos resíduos sólidos, é fundamental consolidar os consórcios intermunicipais e apoiar os municípios na estruturação de órgãos administrativos, realizando qualificação e capacitação de mão de obra e transferência de tecnologias, bem como elaborando ou revendo planos municipais e intermunicipais.

Entende-se que a viabilização gradual de aterros sanitários terá como reflexo imediato o incentivo à organização da cadeia de reciclagem e estímulo à comercialização de materiais recicláveis, atividades que geram emprego e renda ao mesmo tempo em que aumentam a vida útil dos aterros. De forma similar, a viabilização de logísticas reversas integradas deve ganhar estímulo.

Capacitação de extensionistas rurais municipais é também fundamental, já que estes agentes atuam na base da produção rural, apoiando tecnicamente agricultores familiares na adoção de princípios da agroecologia, incluindo práticas de irrigação por gotejamento com técnicas alternativas e de baixo custo, bem como na implementação de soluções tecnológicas acessíveis para produção de biogás e biofertilizantes.

Estas soluções, associadas às citadas soluções de utilização de efluentes como fertilizantes, devem beneficiar pequenos e médios produtores, notadamente, nas áreas mais degradadas dos sertões, onde as projeções indicam maiores tendências ao desmatamento e onde se

encontram áreas suscetíveis à desertificação (ASD) e Zonas de Uso Sustentável, definidas no ZEE.

Como resultante destes incentivos, começa um processo de recuperação e melhoria da fertilidade dos solos, que tem como reflexos a redução de processos erosivos e ganhos de produtividade por área, tanto de produção agrícola quanto da pecuária. Reduzem-se as fontes difusas de poluição, assim como as pressões sobre a vegetação, o que começa a repercutir positivamente nas coleções hídricas.

A melhoria das condições das propriedades rurais favorece ainda a regularização ambiental - Cadastro Ambiental Rural (CAR) - e a viabilização de Projetos de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA), sempre com apoio de técnicos de extensão rural.

Desta forma, começa uma gradativa redução dos ritmos de desmatamento e do uso de queimadas para manejo de pastos e da lavoura, preservando grande parte da caatinga, refletindo positivamente na estrutura da paisagem e, novamente, na qualidade da água. Condições favoráveis ao manejo da paisagem começam a se delinear, com tendências à restauração e manutenção da conectividade estrutural e funcional entre áreas protegidas, remanescentes naturais e áreas de uso antrópico.

Passa-se a efetivar, desta forma, a gestão do uso das terras e da conservação da biodiversidade do Projeto Conservação, Recuperação e Uso Sustentável dos Recursos Naturais, previsto no Subprograma de Gestão dos Recursos Naturais e da Produção Sustentável do Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAE/CE. Integrado ao ZEE-CE, esta gestão deve ser priorizada nos setores das BH mais suscetíveis à desertificação e nas Zonas de Recuperação.

Em paralelo, deve-se incentivar, nos perímetros de irrigação existentes e previstos, a gradativa adoção de cultivos protegidos e de tecnologias de irrigação adequadamente selecionadas, dimensionadas e manejadas para as condições específicas de cada setor de irrigação e tipo de cultivo, o que poderá proporcionar eficiência global quanto à economia de água.

Neste contexto, pode-se esperar que a gestão integrada dos recursos hídricos ganhe impulso, propiciando ganhos em termos de sustentabilidade do abastecimento humano, das atividades produtivas e da gestão da paisagem, ao mesmo tempo em que se fortalece cada vez mais uma matriz institucional integrada.

Com este quadro, delineado a partir do confronto dos Cenários de Referência e Tendencial, apresentam-se, na sequência, as Diretrizes e Recomendações que, em conjunto, poderão propiciar a melhoria na qualidade ambiental nas BH do Estado do Ceará e, por consequência, de seus recursos hídricos, permitindo fazer frente aos desafios que o clima do semiárido e as mudanças climáticas impõem.

	INDICADORES	PRESSÃO					ESTADO		IMPACTO	RESPOSTA				
	CENÁRIOS	Relação entre o uso consuntivo e os recursos hídricos renováveis (D/Q)	Índice de Efetividade da rede coletora de esgoto (Cagece)	Disposição de resíduos Sólidos	Focos de Calor	Desmatamento	IET - Índice de Estado Trófico (reservatórios monitorados COGERH)[1]	Parâmetros não atendidos, segundo Res. CONAMA 357/2005 (SEMACE)[2]	DRSAI (Saúde)	ICE	ICA	Nº de Aterros	Planos Municipais de Gestão (PDM, PMSB, PGIRSU)	Articulação institucional
Estado do Ceará	Cenário Atual	RUIM	REGULAR	RUIM	PÉSSIMO	REGULAR	RUIM	REGULAR	REGULAR	RUIM	ÓTIMO		RUIM	RUIM
	Cenário Tendencial	→	↘	→	→	→	↘	↘	→	↘	→		→	→
	Cenário de Referência	↗	→	→	→	↘	→	→	→	→	→		↗	→
BH Metropolitanas	Cenário Atual	-	BOM	PÉSSIMO	PÉSSIMO	REGULAR	RUIM	PÉSSIMO	BOM	REGULAR	ÓTIMO		RUIM	-
	Cenário Tendencial	-	→	→	→	→	↘	↘	→	↘	→		→	-
	Cenário de Referência	-	→	↗	→	→	→	→	→	→	→		↗	-
BH Acaraú	Cenário Atual	-	REGULAR	RUIM	PÉSSIMO	REGULAR	PÉSSIMO	REGULAR	RUIM	REGULAR	ÓTIMO		REGULAR	-
	Cenário Tendencial	-	↘	→	→	→	↘	↘	→	↘	→		→	-
	Cenário de Referência	-	→	↗	→	→	→	→	→	→	→		↗	-
BH Salgado	Cenário Atual	-	REGULAR	RUIM	PÉSSIMO	BOM	RUIM	REGULAR	PÉSSIMO	RUIM	ÓTIMO		REGULAR	-
	Cenário Tendencial	-	↘	→	→	→	↘	↘	→	↘	→		→	-
	Cenário de Referência	-	→	↗	→	→	→	→	→	→	→		↗	-
BH Alto Jaguaribe	Cenário Atual	-	BOM	RUIM	PÉSSIMO	BOM	RUIM	RUIM	PÉSSIMO	RUIM	ÓTIMO		REGULAR	-
	Cenário Tendencial	-	→	→	→	↗	→	→	→	→	→		→	-
	Cenário de Referência	-	→	↗	→	→	↗	↗	→	→	→		↗	-
BH Médio Jaguaribe	Cenário Atual	-	ÓTIMO	PÉSSIMO	RUIM	BOM	RUIM	BOM	REGULAR	RUIM	ÓTIMO		PÉSSIMO	-
	Cenário Tendencial	-	→	→	→	↗	→	→	→	→	→		→	-
	Cenário de Referência	-	→	↗	→	→	↗	↗	→	→	→		↗	-
BH Baixo Jaguaribe	Cenário Atual	-	RUIM	PÉSSIMO	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	PÉSSIMO	REGULAR	ÓTIMO		RUIM	-
	Cenário Tendencial	-	↘	→	→	→	→	↘	→	↘	→		→	-
	Cenário de Referência	-	→	↗	→	→	→	→	→	→	→		↗	-
BH Banabuiú	Cenário Atual	-	PÉSSIMO	PÉSSIMO	PÉSSIMO	REGULAR	PÉSSIMO	PÉSSIMO	REGULAR	PÉSSIMO	ÓTIMO		RUIM	-
	Cenário Tendencial	-	→	→	→	↗	↘	↘	→	↘	→		→	-
	Cenário de Referência	-	→	↗	→	→	→	→	→	→	→		↗	-
BH Sertões de Crateús	Cenário Atual	-	REGULAR	PÉSSIMO	PÉSSIMO	REGULAR	RUIM	PÉSSIMO	RUIM	REGULAR	ÓTIMO		BOM	-
	Cenário Tendencial	-	→	→	→	→	→	→	→	→	→		→	-

	Cenário de Referência	-												-
BH Curu	Cenário Atual	-	REGULAR	RUIM	PÉSSIMO	BOM	RUIM	RUIM	BOM	RUIM	ÓTIMO		REGULAR	-
	Cenário Tendencial	-												-
	Cenário de Referência	-												-
BH Litoral	Cenário Atual	-	REGULAR	PÉSSIMO	PÉSSIMO	REGULAR	RUIM	REGULAR	BOM	REGULAR	ÓTIMO		REGULAR	-
	Cenário Tendencial	-												-
	Cenário de Referência	-												-
BH Coreaú	Cenário Atual	-	PÉSSIMO	RUIM	PÉSSIMO	REGULAR	RUIM	BOM	BOM	RUIM	ÓTIMO		REGULAR	-
	Cenário Tendencial	-												-
	Cenário de Referência	-												-
BH Serra da Ibiapaba	Cenário Atual	-	REGULAR	RUIM	RUIM	REGULAR	RUIM	-	REGULAR	RUIM	ÓTIMO		REGULAR	-
	Cenário Tendencial	-						-						-
	Cenário de Referência	-						-						-

ESCALA PARA CENÁRIO ATUAL

1 PÉSSIMO
2 RUIM
3 REGULAR
4 BOM
5 ÓTIMO

Aumento gradual/Melhora significativa

Aumento gradfual/Melhora médio

Diminuição/Piora significativa

Diminuição/Piora média

Manutenção da situação atual

Observações:

1. Para o IET dos açudes monitorados pela Cogerh foram considerados os últimos dados trabalhos na AAE, de maio de 2016.

2. Para o indicador "Parâmetros não atendidos, segundo Res. CONAMA 357/2005 (SEMACE)" foram considerados os dados disponíveis das campanhas realizadas de 2015 (fevereiro, maio, agosto e novembro), compreendendo um período completo de amostragem. No entanto, vale ressaltar que para determinados pontos, não houve realização de amostragem, devido a ausência de lâmina d'água ou de outros recursos não definidos.

8. Decisões Estratégicas: Diretrizes e Recomendações

A partir da identificação dos Fatores Críticos à Decisão (FCD) e das percepções dos cenários presente e futuro, é possível mensurar e propor um conjunto de diretrizes com o objetivo de promover a melhoria da gestão dos recursos hídricos, com foco na qualidade das águas do Ceará.

Nesse sentido, a Avaliação Ambiental Estratégica tem como um dos principais objetivos contribuir para a tomada de decisão dos órgãos públicos e instituições intervenientes, propondo decisões estratégicas que levam em consideração os aspectos trabalhados em cada FCD. As diretrizes sugeridas visam promover a integração das políticas setoriais e respectivos sistemas – meio ambiente, recursos hídricos, saneamento básico – com uma finalidade comum: a gestão integrada dos recursos hídricos do Ceará.

Cada decisão estratégica traz, pelo menos, uma diretriz, indicando o seu responsável e prazo de execução.

As diretrizes gerais expressam as ações estratégicas voltadas a uma determinada decisão estabelecida, com o objetivo de reduzir ou controlar os problemas observados no cenário atual do Ceará e que poderão se intensificar, tornando os cenários futuros críticos em relação à qualidade das águas do Estado.

As diretrizes elencadas a seguir são recomendadas para o universo estadual, não se limitando apenas a uma realidade de uma determinada bacia hidrográfica, município ou setor da economia.

8.1. Articulação Institucional

A melhoria das articulações inter e intra institucionais tem na sua raiz uma ampla discussão e modificação dos percentuais de repasse dos impostos que a União e os Estados arrecadam, em favor dos municípios posto que a sua participação é diminuta em face das responsabilidades que devem assumir e não faz frente à quantidade de tarefas que devem ser executadas como base dos sistemas de gestão dos quais fazem parte, tais como o SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente; o SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos; o SICAR - Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural; SNDC - Sistema Nacional de Defesa do Consumidor; SNGPC -Sistema Nacional de Gerenciamento de Produtos Controlados; SNGRH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; SINPDEC - *Sistema Nacional de* Proteção e *Defesa Civil,* entre outros.

Como essa distribuição de recursos advindos da arrecadação de impostos depende de ampla discussão e lei aprovada pelo Congresso Nacional, as políticas públicas que têm capilaridade municipal devem ser apoiadas por meio de mecanismos de incentivo e financiamento de investimentos; programas de compensação financeira e capacitação técnica, tendo os fundos setoriais estaduais um papel importantíssimo nesse apoio, razão pela qual devem ser urgentemente instituídos.

Até que haja essa capacitação dos gestores públicos e fortalecimento dos órgãos municipais, caberá ao Estado socorrer os municípios na elaboração e implementação de planos e programas considerados pela legislação como condição para financiamento de projetos com recursos federais ou estaduais, bem como com recursos advindos de bancos privados e outras agências de financiamento, tais como os Planos Municipais de Saneamento Básico e os *Planos Municipais de* Gestão Integrada de *Resíduos Sólidos.*

Além disso, a sociedade civil deve ser também capacitada por meio de suas associações representativas para garantir a participação pública nas instâncias colegiadas; as tarefas que podem ser compartilhadas com as OS - Organizações Sociais e OSCIP – Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público, e o necessário controle social nas ações de governo[31].

Para tanto, o aperfeiçoamento das políticas públicas setoriais dependerá também da criação de uma ou mais instâncias de coordenação integrada, aptas a proceder à articulação institucional, e avaliar e planejar a execução conjunta de planos, programas, projetos e ações nas diferentes regiões e elencar prioridades dos sistemas de gestão.

Cumpre ainda apontar a necessidade de formatação de PPP – Parcerias Público Privadas para garantir investimentos com o apoio de recursos privados, separando as tarefas de natureza exclusivamente públicas, como aquelas ligadas ao controle, licenciamento e fiscalização que exigem poder de polícia administrativa.

Decisão Estratégica – Aperfeiçoar os sistemas de gestão das políticas públicas e integrar pautas de planejamentos setoriais

1. Diretriz/Recomendação: Capacitar gestores municipais, conselheiros e associações de representação civil.

Descrição: O Município, reconhecido como estrutura de poder local, onde se processa a interação entre a administração pública e a comunidade local, exige instrumentos que respaldem seu fortalecimento, a descentralização e a participação pública, tendo em vista que com a Constituição Federal de 1988 foram instados a exercer o autogoverno, a autoadministração, a auto-legislação e a auto-organização, ou seja, instados a ser um ente autônomo, o que exige uma atuação contemporânea, moderna e eficaz, apta a contribuir, como base dos sistemas de gestão das diferentes políticas públicas, e com a execução de tarefas que devem ter o nível local como protagonista. Essa capacitação, deve ser tida como um processo de formação permanente de quadros técnicos para a administração direta, indireta e para os inúmeros conselhos setoriais e alcançar também a esfera legislativa local auxiliando a capacitar os vereadores, alcançando também associações civis locais.

Responsável: O Governo do Estado do Ceará, que já desenvolveu diversas iniciativas como essa, tal como o Programa de Desenvolvimento da Gestão Pública para os Municípios

31 A Lei Federal nº 13019/14 estabelece o regime jurídico das parcerias entre a administração pública e as organizações da sociedade civil, em regime de mútua cooperação, para a consecução de finalidades de interesse público e recíproco, mediante a execução de atividades ou de projetos previamente estabelecidos em planos de trabalho inseridos em termos de colaboração, em termos de fomento ou em acordos de cooperação; define diretrizes para a política de fomento, de colaboração e de cooperação com organizações da sociedade civil; e altera as Leis nºs 8.429, de 2 de junho de 1992, e 9.790, de 23 de março de 1999 (Redação dada pela Lei nº 13.204, de 2015).

(PRODEG-M), pela Secretaria Estadual de Planejamento e Gestão, por meio da Escola de Gestão Pública do Ceará. Parcerias deverão ser formatadas, por meio de Termos de Cooperação Técnica tanto no âmbito da rede estadual, como com órgãos públicos federais ou de outros estados, ou ainda junto às universidades e instituições de notório saber.

O programa acima citado - Programa de Desenvolvimento da Gestão Pública para os Municípios (PRODEG-M) - foi iniciado tendo como como parceiros: a Secretaria do Planejamento e Gestão (SEPLAG), por meio da Escola de Gestão Pública do Estado do Ceará (EGP); a Secretaria das Cidades (Cidades), por intermédio do Instituto de Desenvolvimento Institucional das Cidades (IDECI); o Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização (Gespública); o Tribunal de Contas dos Municípios (TCM); e, a Assembleia Legislativa (AL), por meio da Universidade do Parlamento Cearense (Unipace).

Prazo de implantação: deverão ser formatados cursos temporários e estimulada a capacitação permanente dos quadros técnicos e políticos, adequando o público alvo conforme o tema.

Principais desafios e problemas: Constante esvaziamento dos quadros técnicos que migram para a iniciativa privada. Capacitação de cargos de confiança, os quais não permanecem na estrutura pública municipal a cada mudança de governo, gerando descontinuidade de perda de investimento.

2. Diretriz/Recomendação: Implantar, acompanhar e controlar os fundos já criados por lei e criar o Fundo Estadual de Meio Ambiente.

O Fundo Estadual de Meio Ambiente pode, pode exemplo, dividir-se em Fundo Especial de Despesa para Preservação da Biodiversidade e dos Recursos Naturais e, de Controle da Poluição. Também deverão ser instalados, se ainda não foram, o Fundo Estadual de Saneamento e o Fundo Estadual de Recursos Hídricos.

Descrição: A municipalização das políticas públicas só acontece com planejamento, infraestrutura e recursos financeiros. Para tanto, faz-se necessário um amadurecimento técnico, administrativo, jurídico e operacional de cada administração municipal para o exercício de novas responsabilidades, a fim de garantir a participação política da sociedade civil, maior flexibilidade nas ações e maior capacidade de resposta às demandas da população.

Para a cooperação financeira com os demais entes federados, as prefeituras municipais como receptoras desses fundos devem obter competências funcionais administrativas e normativas, para operar esses recursos observando as normas dos outros níveis de governo, aprovando essas regras frente ao conselho desses fundos e em suas câmaras de vereadores.

Os fundos de políticas setorializadas não são apenas bolsas financeiras, mas sim instrumento de enorme importância para a consecução da própria política setorial que o criou.

Esses fundos, que devem ser criados por lei, devem abrir editais para acesso aos seus recursos de forma a permitir a inclusão dos municípios mais pobres e devem financiar projetos e investimentos que as comunidades locais necessitem, observando os princípios

constitucionais que pautam a administração pública, e devem exigir como contrapartida ações que sejam de possível execução em face da extrema carência de algumas municipalidades.

Responsável: Governo do Estado de Ceará e a Assembleia Legislativa do Estado.

Prazo de implantação: daqueles já criados por lei, acredita-se que em seis meses seria possível sua regulamentação e implantação. Aqueles que dependem de aprovação legislativa não permitem previsão, pois o prazo e ritmo de sua aprovação, após propositura pelo executivo, dependem das pautas da casa legislativa.

Principais desafios e problemas: Os recursos serem desviados para outras finalidades, que mesmo sendo de interesse público, não foram previstas na criação do fundo.

3. Diretriz/Recomendação: Criar e instalar uma instância de coordenação integrada de planos, programas, projetos e investimentos.

Essa instância deverá ser criada pelo governo estadual na forma que for mais oportuna e conveniente em face das estruturas institucionais e organizacionais já instaladas, tanto na linha da administração direta como por meio de suas autarquias e fundações. Poderia ser prevista competência para tanto junto ao Conselho de Governo; à SEPLAG, à Secretaria das Cidades ou ainda por meio da criação de Câmaras Técnicas de Integração subordinadas aos Comitês de Bacia Hidrográfica ou ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Deverão ser criados mecanismos aptos a garantir a presença de representantes das diversas instituições responsáveis pelo saneamento e a intersetorialidade nos conselhos sociais, bem como fluxos de ágil comunicação entre estes.

Responsável: Governo do Estado do Ceará.

Prazo de implantação: o menor possível.

Principais desafios e problemas: não invadir competências de outros órgãos de governo e ter a legitimidade de todos eles para escalar prioridades e investimentos.

8.2. Oferta: Águas superficiais e subterrâneas

As principais estratégias de gerenciamento de recursos hídricos, com vistas a resolver problemas do balanço oferta x demanda, podem ser agrupadas em duas grandes categorias: i) atuar na demanda, com vistas a aumentar a eficiência dos usos e reduzir os volumes usados; ii) atuar na oferta com ações que propiciem o aumento das disponibilidades.

O aumento da oferta de águas pode ser feito com as seguintes estratégias:

- Uso conjunto dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- Dessalinização de águas do mar e águas salobras;
- Reuso das águas usadas no sistema urbano;
- Armazenamento de Águas (reservatórios e cisternas)
- Importação de águas de fontes externas (transposição de bacias).

No Ceará as políticas públicas praticadas no século passado concentravam-se em estratégia de armazenamento de águas em reservatórios e uso, embora limitado, de águas

subterrâneas. Algumas tentativas de aumentar o volume de chuvas, por meio de chuvas artificiais foram feitas, porém foram abandonadas em virtude de não terem eficiência comprovada.

Atualmente, em decorrência da intensa seca que impacta as reservas hídricas estaduais, novas e mais onerosas alternativas de aumentar as ofertas estão sendo buscadas. **Contudo, e aí reside o problema, decisões estratégicas, que deveriam ser tomadas no contexto de um planejamento de longo horizonte, são tomadas em caráter de emergência**. Dessa forma, as decisões estratégicas aqui apontadas são propostas com buscas a soluções de longo prazo.

O equilíbrio do balanço entre oferta e demanda pode ser tratado no lado da oferta, visto na seção anterior, e no lado da demanda, a ser abordado nessa seção. Destaque-se que o equilíbrio deve ter como base a visão integrada entre oferta e demanda.

No lado da demanda buscam-se ações de conservação, isto é, ações que propiciem o maior benefício com o menor volume de água. As ações de gestão da demanda vêm sendo buscadas no Ceará desde meados de 1990, porém, não há registros nem acompanhamento dos reais ganhos. Há, portanto, necessidade de ações mais estruturadas.

Decisão Estratégica: Promover a ampliação e segurança do sistema de oferta de água utilizando as novas oportunidades de transposição, dessalinização e reuso

1. Diretriz/Recomendação: Estabelecer plano e sistema de acompanhamento e controle das ações em andamento/planejadas para aumentar a oferta de água no Estado do Ceará.

Descrição: As secas intensas e recorrentes que assolam o território cearense, que geram desabastecimento das populações e das atividades de irrigação e indústrias, geralmente, são sucedidas por planos de incremento dos sistemas de oferta. Algumas vezes, as obras projetadas são paralisadas com a chegada das chuvas normais, e o sistema de oferta permanece vulnerável a secas intensas.

O único estudo do sistema de oferta integrado, com visão integrada e abrangendo todo o território cearense foi elaborado em 1992, no âmbito do Plano Estadual de Recursos Hídricos. Os planos e estudos subsequentes foram ajustando e atualizando alguns dados, porém sem o mesmo grau de integração e detalhamento. Os planos de gerenciamento de bacias hidrográficas executados em algumas regiões hidrográficas têm a vantagem de dar foco nos problemas regionais, porém não têm a necessária abrangência estadual.

O Ceará tem grandes projetos em andamento, como o cinturão das águas e a transposição do rio São Francisco, os quais possuem significativo potencial para alterar o sistema de oferta e sua lógica de operação. Ademais, essas obras interligam as regiões hidrográficas, o que torna necessário o estudo integrado dos sistemas hídricos do Ceará.

O que se propõe é que se crie um ciclo contínuo de planejamento de oferta e segurança de águas, que tenha concomitantemente abrangência estadual e visão local, na escala das regiões hidrográficas. Assim, o ciclo seria formado por uma fase dos planos regionais, que teria a visão local e uma fase do plano estadual integrado, que consideraria todas as alternativas de produção de água, incluindo fontes externas ao Estado do Ceará, e as infraestruturas de movimentação das águas.

A princípio, tendo em vista o atual quadro de obras de integração, recomenda-se iniciar com um plano estadual do sistema de oferta de águas e de segurança hídrica. Depois de algum tempo, seriam elaborados/revisados os planos de bacias. Por exemplo, a cada quatro anos seria realizado um plano de atualização e avaliação da oferta e da infraestrutura, em âmbito estadual. No meio do intervalo entre dois planos estaduais, seriam elaborados os planos de bacia. Estes planos avaliariam os problemas locais e teriam a função central de inserir os usuários locais na administração e nas decisões do sistema integrado de recursos hídricos. Para as bacias que já dispõem de planos, poderia haver um maior detalhamento, com adaptações à nova realidade hídrica do Estado de Ceará, ao considerar a transposição do rio São Francisco e o Cinturão das Águas.

De princípio, a elaboração dos primeiros planos seria mais onerosa, porém, uma vez montado o sistema de planejamento, os planos seguintes seriam otimizados. Contudo, os planos devem ser elaborados com visão mais abrangente, como, por exemplo, o Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos da Califórnia, de 2011, o qual pode ser considerado um excelente modelo para os novos e futuros planos de águas do Ceará. Os planos locais, como os da Califórnia, devem incluir análises das futuras possibilidades de aumentar a oferta de água e possíveis opções de conservação; estratégias adaptativas ao futuro, considerando, inclusive, possíveis impactos de mudanças climáticas.

Observe-se que embora as realidades sócio políticas do Ceará e da Califórnia sejam bem distintas, há muitas semelhanças do ponto de vista climático e na lógica de aproveitamento dos recursos hídricos. Certamente, na elaboração dos planos do Ceará, as características socioculturais da região serão consideradas.

Observe-se ainda, que a viabilização de ciclos contínuos de elaboração e revisão/atualização do planejamento de oferta e segurança de águas do Ceará requer a estruturação de um sistema vivo e constantemente alimentado por dados e informações provenientes de diversas instituições públicas. O sistema deveria ser estruturado para recepcionar dados brutos e a partir dos mesmos gerar e atualizar indicadores importantes ao constante planejamento, de forma que o plano estadual do sistema de oferta de águas e de segurança hídrica esteja constantemente conectado à realidade.

Por fim, seria necessária a constituição de um comitê formado por representantes técnicos das instituições responsáveis por alimentar o sistema, responsável pela sua administração e condução das tomadas de decisão do sistema integrado de oferta e de segurança hídrica.

Responsáveis: Secretaria dos Recursos Hídricos (liderando o plano estadual, por sua competência institucional), COGERH (trabalharia os planos regionais por sua vocação e funções junto aos comitês de bacia), FUNCEME (abastecendo o sistema com dados e informações técnicos) e outras necessárias ao adequado funcionamento do sistema e produção das informações essenciais ao planejamento contínuo.

Prazo de operação: Implantação em médio prazo e programação de funcionamento contínuo em termos de sistema de operação da oferta.

Principais desafios e problemas: A estabilidade institucional, a articulação institucional e a continuidade das políticas públicas pós mudanças de governos constituem-se nos maiores problemas. Para o adequado funcionamento do sistema deve haver uma base de dados e de

modelos hidrológicos continuamente alimentada e administrada por técnicos especializados. A manutenção de uma equipe técnica especializada requer uma carreira funcional estruturada e remunerada, o que, via de regra, não é o caso nos estados brasileiros.

1.1 Diretriz/Recomendação: Estabelecer sistema de gerenciamento de ofertas que permita vislumbrar as futuras oportunidades de aumenta-las, com avaliação da sustentabilidade econômica e ambiental.

Descrição: A obtenção de água para suprir as populações e uso em atividades econômicas, como em indústrias e irrigação, têm custos crescentes. No Ceará, as possibilidades de aumentar a oferta de água com novos reservatórios são reduzidas e não devem ser consideradas como estratégia para incrementar a oferta de águas. Novos barramentos podem interferir hidrologicamente nos sistemas existentes e resultar em decréscimo da oferta total dos reservatórios já existentes.

Em alguns países, já se executa o chamado descomissionamento de barragens, isto é, a remoção de sua infraestrutura hídrica. Embora, em geral, a sociedade do semiárido rejeite a ideia, ela no futuro pode chegar ao Ceará, como chegou a vários locais do mundo.

A transposição do São Francisco representa uma nova realidade que deve propiciar maior garantia de águas para as populações urbanas. O desafio é o gerenciamento da obra e o pagamento dos custos operacionais do sistema, que não são baixos.

Em um médio horizonte de tempo, tem-se a possiblidade de usinas de dessalinização de águas do mar. Contudo, são águas caras, para as quais a sociedade deve ter capacidade de pagamento. Essa alternativa, quando e se, for necessária, deve ser pensada e planejada. Não pode ser decidida no ápice de uma grande seca.

Um plano estratégico de recursos hídricos, reavaliando o sistema de oferta, avaliando as novas alternativas com seus respectivos custos, impactos ambientais e benefícios pode proporcionar ações mais eficientes que minimizem os impactos das secas. O plano deve estabelecer regras operacionais que minimizem as perdas em trânsito. É necessário que sejam avaliadas as necessidades de obras de estocagem e compensação diária, ou as estruturadas denominadas de reservatórios de compensação. Em síntese, trata-se de estabelecer um conjunto de regras de operação, otimizadas, para a futura infraestrutura de adução e distribuição de águas que integra as diversas regiões hidrográficas.

Observa-se que esse sistema de gerenciamento de ofertas (que permita vislumbrar as futuras oportunidades de incremento, com avaliação da sustentabilidade econômica e ambiental) deve ser inserido dentro do sistema de oferta de águas e de segurança hídrica.

Responsáveis: Secretaria dos Recursos Hídricos (SRH), COGERH, CAGECE e FUNCEME.

Prazo de operação: Implantação em médio prazo e programação de funcionamento contínuo em termos de sistema de operação e planejamento da oferta.

Principais problemas: A estabilidade e a articulação institucional e a continuidade das políticas públicas pós mudanças de governos constituem-se nos maiores problemas. O sistema para funcionar deve ter uma base de dados e de modelos hidrológicos continuamente alimentada e administrada por técnicos especializados. A manutenção de uma

equipe técnica especializada requer uma carreira funcional estruturada e remunerada, o que, via de regra, não é o caso nos estados brasileiros.

1.2 Diretriz/Recomendação: Promover a sustentabilidade da infraestrutura hidráulica.

Descrição: As políticas de ampliação da infraestrutura hídrica para atenderem às demandas hídricas, para o desenvolvimento do Estado, resultaram em uma extensa e complexa infraestrutura hidráulica.

Atualmente, o Estado do Ceará convive com estruturas antigas (algumas próximas ao fim de suas vidas úteis) e estruturas novas (algumas ainda em fase de integração). Contudo, não existe o conhecimento do atual estado dessa imensa infraestrutura de barragens, adutoras, canais e estruturas de reservação e distribuição de águas. Ademais, muitas ações tomadas em situação de emergência, resultam em obras hidráulicas vulneráveis.

O problema do envelhecimento da infraestrutura hidráulica não é restrito ao Ceará, ou mesmo ao Brasil. Trata-se de um problema que afeta países subdesenvolvidos e desenvolvidos. Para esse problema, a comunidade técnica científica mundial está em busca de novas metodologias e técnicas para construir novas infraestruturas, substituir as antigas, e monitorar e operar as existentes.

A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (Environmental Protection Agency - EPA), em sua página da internet[32], disponibiliza uma seção que trata dos caminhos da construção de uma infraestrutura hidráulica sustentável. A EPA aponta três caminhos para a prática da construção e operação de uma infraestrutura sustentável:

- Uso eficiente da água e da energia – O objetivo é garantir que o setor de águas adote práticas e tecnologias sustentáveis para melhorar suas eficiências, reduzir custos, e avaliar necessidades futuras, e opções para o pagamento da infraestrutura hidráulica;
- Gestão de ativos – Sistema de gerenciamento da infraestrutura para que os investimentos necessários sejam feitos no tempo apropriado;
- Tecnologias alternativas e avaliações – Usar o melhor, o novo e as soluções inovadoras quando dos investimentos na infraestrutura hidráulica.

O sistema proposto pela EPA pode ser tomado como referência para a formulação do modelo de construção e operação da infraestrutura sustentável do Estado do Ceará.

Um plano de gerenciamento das infraestruturas hidráulicas, reavaliando aquelas existentes e as novas alternativas necessárias e tecnologias disponíveis deve proporcionar tomadas de decisão mais eficientes e duradouras, visando, inclusive, reduzir a vulnerabilidade das estruturas existentes.

Observa-se que esse plano de gerenciamento das infraestruturas hidráulicas deve morar dentro do sistema de oferta de águas e de segurança hídrica, conversando, inclusive, com o plano de gerenciamento de ofertas, considerando as futuras oportunidades de incremento, com avaliação da sustentabilidade econômica e ambiental.

[32]https://www.epa.gov/sustainable-water-infrastructure/building-sustainable-water-infrastructure

Responsáveis: SRH, Secretaria de Planejamento, SOHIDRA, COGERH.

Prazo de operação: Implantação em longo prazo e programação de funcionamento contínuo.

Principais problemas: Trata-se de uma estratégia de ação que envolve mudanças culturais, inclusive na alta administração política, visto que requer continuidade que perpassa os períodos de governo. Há necessidade de instituições fortes, opiniões técnicas embasadas e respeitadas pela comunidade e pelas lideranças políticas. Envolve também a necessidade de técnicos qualificados que tenham razoável tempo de permanência em suas instituições.

1.3 Diretriz/Recomendação: Exploração sustentável das reservas em águas subterrâneas integrada às águas superficiais.

Descrição: O Estado do Ceará é caracterizado por um substrato cristalino em mais de 70% de seu território. Nesse contexto, as possibilidades de exploração de águas subterrâneas são limitadas. Contudo, trata-se de um potencial importante que não pode ser relegado e colocado em segundo plano.

A região hidrográfica do Salgado, notadamente a região do Cariri, no aquífero da bacia sedimentar do Araripe, apresenta os maiores potenciais e a maior mobilização de águas subterrâneas do Ceará. As águas subterrâneas do vale do Cariri, aquíferos e aquicludes explotados no Vale, abastecem mais 530.000 pessoas, nos municípios de Abaiara, Barbalha, Brejo Santo, Crato, Juazeiro do Norte, Milagres, Missão Velha e Porteiras. (Tavares, Castro, Costa, Silveira, & Almeida Junior, 2009).

Outro aquífero, também de grande importância para o Estado, situa-se na região hidrográfica do Baixo Jaguaribe. Trata-se do aquífero Apodi e dos aquíferos da formação barreiras, este último também importante nas áreas litorâneas da região metropolitana, região do Curu, região do Acaraú e região do Coreaú.

Há ainda os aquíferos dos aluviões e as reservas em fendas cristalinas. Contudo, esses são de potencial limitado, importantes em grandes crises e para abastecimento da demanda rural difusa.

As recomendações nesse tema são: desenvolver cadastro único dos poços existentes no Estado do Ceará (registrando, por meio de localização georrferenciada aqueles em operação e aqueles desativados), desenvolver estudos que aumentem o conhecimento das reais disponibilidades; desenvolver (ou aperfeiçoar) um sistema de monitoramento (considerando concessão de outorgas e fiscalização) dos usos das águas subterrâneas e da evolução (ou rebaixamento) dos níveis dos poços; desenvolver mapas georreferenciados de vulnerabilidade dos aquíferos. Os conhecimentos dos recursos subterrâneos devem ser incorporados ao sistema de oferta de águas e de segurança hídrica para propiciar um efetivo programa de gerenciamento conjunto das águas superficiais e subterrâneas.

Responsáveis: SRH, SOHIDRA, COGERH e FUNCEME.

Prazo de implantação: Médio/Longo prazos.

Principais problemas: A capacidade de pagamento de águas de alto custo pode representar os maiores problemas de inserção dessas novas fontes hídricas. Os grandes desafios da exploração de águas subterrâneas, conjuntamente com as águas superficiais, são: o conhecimento preciso das potencialidades, das disponibilidades e os riscos de contaminação. Ressalte-se que os custos para recuperar aquíferos poluídos, geralmente, são extremamente elevados.

Decisão Estratégica: Estabelecer um sistema integrado à infraestrutura hidráulica do Estado, para o eficiente atendimento às demandas difusas, principalmente em períodos de seca.

1. Diretriz/Recomendação: Formular um sistema de planejamento e controle, informatizado, identificando as alternativas de fontes hídricas para atender ao consumo de populações rurais difusas.

Descrição: A distribuição de águas por carros pipas para pequenas populações rurais é uma atividade recorrente nos sertões cearenses. Há um grande contingente humano com suprimento de águas oriundo de fontes hídricas vulneráveis como pequenos açudes, cisternas, poços rasos em solos aluviais. Uma grande parte dessas fontes não consegue manter o suprimento naqueles anos nos quais a estação seca é um pouco mais longa que o normal. As consequências são as denominadas “Operação Carro Pipa (OCP) ”.

A Operação Carro Pipa, como a atualmente em execução pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC-CE)[33], consiste em movimentar fontes de água disponíveis para os locais nos quais as fontes hídricas usuais secaram, ação não limitada às áreas rurais, nos municípios em reconhecida Situação de Emergência decorrente de seca. O Governo Federal, por intermédio do Ministério da Integração Nacional (Defesa Civil) também atua, em determinadas áreas da Operação Carro Pipa. Já existe uma notável experiência da CEDEC-CE para atender às demandas.

Contudo, em decorrência da alta frequência com que ocorre, dos altos custos envolvidos, há a necessidade de elaborar um sistema mais moderno. O sistema deve usar recursos tecnológicos avançados, como georreferenciamento das fontes de oferta e dos pontos de consumo, estudos da frequência de atendimento das comunidades, com estimativas dos custos de fornecimento da água para os diversos pontos de consumo. Um banco de dados, com conceitos de geoestatística, com séries históricas, pode permitir um planejamento mais eficaz e econômico para atender um problema crônico do Estado do Ceará.

O quadro de coleta de águas em fontes muitas vezes poluídas e distantes, ainda persiste no Ceará gerando impactos negativos sobre a saúde da população, gastos de recursos significativos com o tratamento de doenças decorrentes de veiculação hídrica e consequências sobre a educação.

Responsável: CEDEC-CE, SRH, COGERH, CAGECE, SEPLAG.

---

[33] http://www.defesacivil.ce.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=682:operacao-carro-pipa-abastecimento-emergencial-dagua-potavel-&catid=14:lista-de-noticias&Itemid=81

Prazo de implantação: Implantação em médio prazo e programação de funcionamento contínuo.

Principais problemas: Não se trata de uma atividade onerosa. Em longo prazo, os custos podem ser justificados. Contudo, como se trata de atendimento a populações de baixa renda, os custos envolvidos não podem ser ressarcidos pelas populações atendidas. Outra dificuldade está na articulação institucional.

Responsável: Organizações públicas estaduais e municipais (prefeituras e secretaria de meio ambiente e planejamento, por exemplo), CAGECE, SAAE e SISAR.

8.3. Demanda Hídrica - Usos das Águas

Historicamente, os desequilíbrios entre oferta e demanda de águas eram solucionados por ações que buscavam ampliar a oferta de águas. São as ações denominadas gestão da oferta. Porém, a partir da segunda metade do século passado, a sociedade vislumbrou a necessidade de reduzir os consumos, muitas vezes perdulários. A questão da conservação de águas foi inserida na Agenda Mundial.

Para GRIGG (1996) o termo conservação de águas sofreu mudanças de conotação ao longo do tempo. O que significava guardar as águas para usá-las, no futuro, em usos produtivos, hoje, significa usar o mínimo necessário para lavagem, higiene pessoal e outros usos domésticos; na indústria, significa usar o mínimo possível para produzir um determinado artigo; na agricultura, significa usar o mínimo aumentando a produtividade de uma cultura agrícola.

Em outras palavras, a conservação de águas consiste em ações voltadas a um eficiente gerenciamento dos recursos hídricos para fins benéficos à sociedade, reduzindo perdas ou aumentando os benefícios para a mesma quantidade de água utilizada.

No presente estudo, a gestão da demanda abrange a conservação das águas, bem como, as ações relacionadas a diminuir as perdas no processo de distribuição das águas até o ponto de consumo. Isto é, além da utilização de menor volume de água para se fazer o mesmo ou mais, nos usos domésticos, incluiu o aumento da eficiência das redes de distribuição; na irrigação, envolve a redução das perdas em canais e adutoras dos sistemas de distribuição de águas e; na indústria, envolve a redução de perdas nos processos produtivos.

O equilíbrio do balanço entre oferta e demanda pode ser tratado no lado da oferta, visto na seção anterior, e no lado da demanda, a ser abordado nessa seção. No lado da demanda buscam-se ações de conservação, isto é, ações que propiciem o maior benefício com o menor volume de água.

As ações de gestão da demanda vêm sendo buscadas no Ceará desde meados de 1990, porém não há registros nem acompanhamento dos reais ganhos. Há, portanto, necessidade de ações mais estruturadas.

Decisão Estratégica – Estabelecer uma política efetiva de gestão da demanda hídrica

1. Diretriz/Recomendação: Promover ações para aumentar a eficiência do uso das águas com a irrigação.

Descrição: A irrigação representa, no Ceará e no Brasil, o setor que mais consome água. Então, é natural que se busque aumentar a eficiência desse setor. Esforços nessa direção vêm sendo envidados por gestores de recursos hídricos e de irrigação no Ceará. Tratam-se, contudo, de ações fragmentadas que não atingiram ainda os objetivos desejados. Há muito ainda a ser feito, particularmente, em criar sistema de monitoramento, estabelecimento de indicadores, e outras técnicas que permitam efetivamente mensurar os ganhos em eficiência.

Os melhoramentos na eficiência do uso das águas na agricultura podem ser expressos em termos de ganhos em produção agrícola por um dado volume unitário de águas, podem ser estimados para um certo local, ou região inteira. É necessário ter registros dos volumes de água utilizados e a produção agrícola obtida. O ideal seria que se tivessem os registros para cada tipo de cultura, considerando, inclusive, outros aspectos tais como: clima e solo.

Uma das estratégias adotadas no Ceará, para uma irrigação mais eficiente, consiste na substituição de métodos de irrigação de baixa eficiência, como a irrigação gravitaria, ou por inundação, por métodos mais eficientes como a irrigação por gotejamento. Essa ação vem sendo recomendada em planos desde a década de 1990. Trata-se de substituir estruturas ineficientes implantadas na década de 1970, por novas estruturas mais eficientes. Pode ser feito ainda paulatinamente, por perímetro irrigado, à medida que a vida útil das estruturas é atingida ou que sua manutenção se torne demasiadamente dispendiosa.

As Práticas de Gerenciamento para Uso Eficiente das Águas na Agricultura (EWMPs), já implantadas em locais mais avançados, como a Califórnia, podem ser modelos para o Estado do Ceará. Algumas ações do Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Califórnia podem ser propostas para o Ceará, sendo as consideradas mais críticas:

- Medir os volumes de água liberados para os usuários, com suficiente precisão, para proporcionar um efetivo gerenciamento;
- Adotar uma estrutura de preços das águas com base, no mínimo, em uma parte do volume de água fornecido ao usuário.

Outras práticas eficientes que podem ser incorporadas às ações de aumento da eficiência da agricultura irrigada, são:

- Gerenciamento efetivo de todas as fontes de água, ao longo do ano, para ajustar as estruturas sazonais de preço das águas com base nas condições correntes;
- Designar, para uma determinada região, uma coordenação de uso das águas, que deverá desenvolver e implementar o plano de manejo das águas e elaborar os relatórios de execução e de desempenho das ações;
- Desenvolver programas educacionais e materiais para usuários, para os agentes da administração e para o público em geral.

Responsável: Secretaria de Desenvolvimento Agrário (SDA), SRH, COGERH, Comitês de Bacias e empresários da agricultura irrigada.

Prazo de implantação: Longo prazo para um sistema funcionando operacionalmente, prevendo contínua substituição dos sistemas de irrigação.

Principais desafios e problemas: A substituição gradativa de equipamentos de perímetros irrigados, públicos, pode enfrentar dificuldades para a obtenção de recursos públicos. A organização de uma estrutura tarifária compatível com os custos, e o aparelhamento de estruturas de medição pode enfrentar dificuldades e reação dos usuários de irrigação. A inserção de estruturas de medição ao longo dos rios pode ser objeto de vandalismo.

2. Diretriz/Recomendação: Promover/Intensificar ações para aumentar a eficiência do sistema de adução e distribuição das águas destinadas ao abastecimento urbano.

Descrição: Segundo a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), o índice de perdas de águas nas tubulações de adução e distribuição de água constitui-se em um dos principais indicadores de eficiência da operação dos sistemas de abastecimento de água de cidades[34]. O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), aprovado em dezembro de 2013, prevê metas e recursos financeiros para reduzir os índices de perdas no Brasil.

A sugestão da ABES (2013) é que os programas de combate às perdas devam conter, minimamente:

- Diagnóstico,
- Definição de Metas,
- Indicadores de Controle,
- Plano de Ação estruturado e priorizado,
- Acompanhamento das Ações e Avaliação dos Resultados, com revisitação do Plano de Ação.

Algumas técnicas de gestão estão disponíveis para os programas de redução de perdas, como, por exemplo, a técnica MASPP – Método de Análise e Solução de Problemas de Perdas D'Água e de Faturamento. O MASPP já vem sendo aplicado no Brasil por várias operadoras (ABES, 2013).

A Cagece já vem atuando no sentido de reduzir as perdas, porém, há necessidade de intensificar o programa para que consiga chegar aos padrões dos países desenvolvidos. Dados do SNIS (2011) indicam que a média nacional de perdas é de 40,7%, enquanto no Ceará (CAGECE), as perdas chegam a 36,1% (Ministério das Cidades, 2011).

Responsável: CAGECE, Secretaria das Cidades, Municípios, Serviços Autônomos de Água e Esgoto (SAAE).

Prazo de implantação: Curto/médio prazo. Longo prazo para alcançar indicadores de perdas de países desenvolvidos.

[34] http://www.abes-sp.org.br/arquivos/perdas.pdf

Principais desafios e problemas: Treinamento de equipes especializadas, equipadas com instrumentos apropriados.

3. Diretriz/Recomendação: Promover/Intensificar ações para aumentar a eficiência do uso das águas na indústria, utilizando conceitos de ecologia industrial e inovações tecnológicas.

Descrição: De uma maneira geral, a indústria que usa as águas como insumo, tende a estabelecer estratégias que resultem em redução dos custos. Vem da lógica das atividades capitalistas. Todavia, no atual cenário mundial de escassez de águas, novos paradigmas necessitam ser implementados, como reuso. Em algumas indústrias, o consumo de água com os trabalhadores é muito elevado, o que justifica a adoção de estratégias de redução do consumo por funcionário.

Nesse setor, o mais importante, é atrair indústrias que não sejam consumidoras de grandes volumes de água. Deve-se observar que segmento industrial, caso pare de funcionar durante as secas, resulta em desemprego, redução da arrecadação de receitas do Estado, e em casos mais drásticos, no fechamento da indústria.

Uma alternativa aplicada em alguns países desenvolvidos, como os Estados Unidos, é o estabelecimento de regras flexíveis, que permitam, em tempo de secas, que haja deslocamento dos usos das águas de um setor para outro, mediante compensações financeiras.

Responsável: SRH, CONERH, Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SDE) e Agência de Desenvolvimento do Estado de Ceará (ADECE).

Prazo de implantação: médio/longo prazo.

Principais desafios e problemas: O aumento da tarifa de água para forçar o uso eficiente da água tem o limite superior na competitividade das indústrias. Os custos dos produtos industriais não podem crescer muito. Por sua vez, as ações de conscientização para a aplicação das melhores práticas de gerenciamento de águas implicam em mudanças culturais e representam um desafio para a gestão das águas no Estado.

4. Diretriz/Recomendação: Estabelecer uma política de crescimento econômico compatível com as condições climáticas e hidrológicas locais.

Descrição: O padrão de desenvolvimento econômico de uma região deve ser compatível com as disponibilidades de recursos naturais. No caso do Ceará, a disponibilidade hídrica é, sem dúvida, um fator limitante. Por outro lado, o Estado, há muito tempo, busca por um desenvolvimento industrial, para gerar empregos e aumentar a renda da população. Há o conflito: industrializar significa aumentar o nível de empregos, o que é desejável, porém, também aumentar o consumo de água em um ambiente de disponibilidades limitadas, o que é indesejável.

Considerando-se o desenvolvimento industrial do Estado como desejável, deve-se buscar alternativas estratégicas de aumento de oferta e aumento da eficiência de uso, entre estas, além do aumento da oferta, do aumento da eficiência dos usos, há a possibilidade de transferir águas de um setor de consumo para outro, em que se busque o aumento dos

padrões econômicos da sociedade. É nesse sentido que o desenvolvimento econômico e desenvolvimento dos recursos hídricos ficam fortemente associados.

Assim, considera-se que os próximos planos de recursos hídricos, em âmbito Estadual, sejam desenvolvidos como planos estratégicos de recursos hídricos, considerando a prosperidade social e econômica, e também a preservação ambiental. Nesse sentido, observe-se que o Plano de Recursos Hídricos da Califórnia, tomado como referência nesse relatório, considera-se como um plano estratégico do Estado para gerenciar e desenvolver os recursos hídricos ao longo do Estado, para a atual e futura gerações.

Responsável: SRH, Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SDE), Agência de Desenvolvimento do Estado de Ceará (ADECE), Secretaria de Planejamento (SEPLAG).

Prazo de implantação: longo prazo.

Principais desafios e problemas: A articulação institucional e política pode representar dificuldades para que haja a desejável sintonia entre as políticas de recursos hídricos e de desenvolvimento sócio econômico do Estado. O alto contingente de população com baixa escolaridade, implica na necessidade de atividades que requeiram baixa especialização da mão de obra e limitam os tipos de indústrias a atrair para o Estado.

8.4. Tratamento de Efluentes

Decisão Estratégica: Reduzir a diferença entre o índice de cobertura de serviço de esgotamento sanitário (ICE) e a população efetivamente ligada à rede coletora de esgoto

1. Diretriz/Recomendação: Fortalecer a articulação institucional das organizações públicas e CAGECE.

Descrição: A organizações públicas estaduais e municipais, tais como, Secretaria das Cidades e Prefeituras devem estar integradas à Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece) e Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) a fim de planejar e realizar ações direcionadas ao público específico que, atualmente, dispõe de infraestrutura de sistema de esgotamento sanitário, mas que não se encontra ligado à rede coletora.

Sugere-se o desenvolvimento de um plano de ação com o objetivo de reduzir a diferença entre o Índice de Cobertura de Esgoto (ICE) e a população efetivamente ligada à rede coletora de esgoto. Seja aplicando multa, seja promovendo apoio financeiro (subsídio) às famílias de baixa renda, seja desenvolvendo ações de educação ambiental (descritas a seguir) como forma de conscientizá-los da importância da conexão do imóvel à rede de coleta e tratamento do esgoto doméstico.

Prioritariamente, recomendam-se ações direcionadas àqueles municípios com menores índices de efetividade quanto às ligações domiciliares, sendo eles, Barbalha, Paraipaba e Crateús, com uma diferença de mais de 30% em relação ao que é disponibilizado pela Cagece. Destaca-se também a Bacia Hidrográfica Metropolitanas, a qual contempla cinco municípios que apresentam mais de 20% de diferença entre o ICE e a população efetivamente ligada a rede coletora.

Gradativamente, essa diferença deve ser extinta nos municípios atendidos pela Cagece. Por outro lado, os demais municípios atendidos por SAAE, também devem passar por esse exercício. Aumentando a eficiência dos serviços de esgotamento sanitário.

Responsável: Secretaria das Cidades, CAGECE, prefeituras municipais e SAAE atuantes no serviço de esgotamento sanitário.

Principais desafios e problemas: a ausência e/ou a falha na linearidade da comunicação entre as organizações públicas, sejam elas estaduais ou municipais, e a população. O posicionamento político e da população à cobrança de nova tarifa, adicional à tarifa do abastecimento humano de água. Sem a mudança de mentalidade, fiscalização e viabilização de subsídios a redução da diferença entre ICE e população efetivamente ligada à rede coletora de esgoto continuará alta.

O fortalecimento institucional terá efeitos positivos sobre a decisão estratégica quando, de fato, existir a contribuição de todos os entes, em seus diferentes níveis de atuação, de forma a se estabelecer compromissos junto à comunidade para efetividade dos sistemas de esgotamento sanitário disponibilizados pela CAGECE e/ou por outras prestadoras de serviço de esgotamento doméstico.

Prazo de implantação: curto prazo.

2. Diretriz/Recomendação: Implantar ações voltadas à educação ambiental no que se refere ao tema da coleta e tratamento de esgoto doméstico.

Descrição: Ações direcionadas à população, com cunho educativo e de conscientização, no sentido de sensibilizar e esclarecer a importância de se realizar a ligação do domicílio à rede coletora de esgoto da CAGECE ou prefeitura (SAAE), ou, de forma geral, dos benefícios do sistema de esgotamento sanitário, destacando os riscos à saúde humana e ao ambiente que podem ocorrer quando do lançamento irregular de esgoto nos cursos d'água.

As atividades de educação ambiental devem ser abordadas como projetos a serem desenvolvidos nos municípios, tendo a participação direta dos gestores municipais para o seu planejamento e execução.

Sugere-se que o público-alvo seja composto por crianças, adultos, donas de casa, médicos, funcionários públicos das áreas de meio ambiente, educação e saúde, câmara de vereadores, de forma a abranger um amplo espectro de representantes da população.

Responsável: Secretaria das Cidades, Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA), prefeituras municipais (por meio das secretarias de educação, meio ambiente e planejamento, por exemplo) em parceria com a CAGECE e SAAE atuantes nos municípios.

Principais desafios e problemas: as ações sociais necessitam ser planejadas de acordo com a realidade local e, para que se tenha um resultado efetivo, precisam abranger o maior número de pessoas de uma determinada região. Nesse sentido, uma das maiores dificuldades é a aproximação dos órgãos públicos com as comunidades, é necessário levar em consideração todo o processo de comunicação social junto ao público alvo, a fim de envolvê-lo em todas as atividades previstas.

Prazo de implantação: curto a médio prazo.

Decisão Estratégica: Aumentar a cobertura de esgoto nos municípios do Ceará

1. Diretriz/Recomendação: Implantação, expansão e manutenção de rede coletora de esgoto doméstico nas sedes e distritos urbanos dos municípios cearenses.

Descrição: Conforme mencionado anteriormente, de 184 municípios cearenses, apenas 95 (equivalente a 51% do Estado) são atendidos em suas **sedes municipais e distritos urbanos** por sistema de esgotamento sanitário (rede de coleta e tratamento). Ainda assim, esse atendimento não acontece plenamente, os índices de cobertura de esgoto (ICE) variam entre 0,1% e 95%, segundo os dados fornecidos pela CAGECE (2016) e pela Secretaria das Cidades (2015).

Para esses municípios, indica-se a expansão da rede coletora de esgoto, bem como, a manutenção e modernização daquelas já existentes para atender de forma efetiva a população urbana dos municípios.

Por outro lado, tem-se 89 municípios que não dispõe de nenhum tipo de coleta e tratamento de efluentes em suas sedes municipais e distritos urbanos. A maior parte desses municípios (21%) se encontra na **BH do Alto Jaguaribe** e na **BH do Acaraú** (16%), sendo essas consideradas como as prioritárias para a implantação de redes coletoras e de tratamento de efluentes da população urbana.

Destacam-se essas ações a fim de alcançar o previsto para o estado do Ceará, em que se espera que 80% da população seja atendida por serviços de esgotamento sanitário até 2030.

Responsável: Para a execução dessas ações, faz-se necessária a integração entre o governo estadual e as prefeituras municipais: Secretaria das Cidades e prefeituras, por meio de suas secretarias municipais de planejamento, habitação e saúde e CAGECE, com acompanhamento da ARCE. Um plano de ação deve ser desenvolvido, para que os investimentos sejam buscados e as metas monitoradas, a fim de obtenção de sucesso na mudança do quadro atual dos municípios cearenses frente ao esgotamento sanitário doméstico.

Principais desafios e problemas: Para a implantação ou expansão de rede de coleta e tratamento de esgoto doméstico, há a necessidade de investimentos na área de infraestrutura sanitária, nesse sentido, faz-se necessária articulação entre os entes responsáveis a fim de obter os investimentos a para melhoria da qualidade do saneamento ambiental dos municípios cearenses. Outro desafio está na necessidade de revisão tarifária, de forma a comportar parte dos investimentos necessários, visando, inclusive, a universalização do serviço. No caso de bairros urbanos periféricos, o desafio é quanto as condições precárias de habitação e urbanização, que comprometem a entrada e manutenção da infraestrutura.

Prazo de implantação: curto a médio prazo.

2. Diretriz/Recomendação: Ampla difusão de tecnologias de esgotamento sanitário nas áreas rurais.

Descrição: Se por um lado tem-se a ausência de rede coletora em distritos urbanos dos municípios, a mesma realidade existe para aqueles que vivem na área rural. Embora, de maneira geral, a geração de efluentes domésticos nas áreas rurais seja menor e mais dispersa se comparada com a área urbana, pode ser considerada como fonte poluidora quando se tem a carga lançada nos cursos d'água sem nenhum tipo de tratamento.

A contribuição de matéria orgânica, bem como de compostos como fósforo e nitrogênio presentes no esgoto doméstico lançado em corpo receptor sem nenhum tipo de tratamento prévio ou, até mesmo, de fossas irregulares e/ou rudimentares em grande parte da zona rural interfere significativamente na qualidade da água dos rios, córregos, lagoas e açudes.

Os resultados desse cenário atual são observados na degradação da qualidade dos cursos d'água, comprometendo a biota aquática, além do impacto na saúde humana.

Muitas tecnologias que já são aplicadas em diversos setores rurais possuem baixo custo e alta eficiência.

Assim, entende-se que a ampla implementação de soluções alternativas de esgotamento sanitário em localidades rurais e populações difusas, que assegurem o tratamento de efluentes, mas que, ao mesmo tempo, apresentem o melhor custo x benefício precisa ser discutida e implementada. A seguir, apresentam-se algumas delas, sem esgotar as possibilidades:

- Fossa séptica biodigestora

O sistema de fossa séptica biodigestora é uma boa alternativa para o tratamento de esgoto doméstico. Ele funciona sobre um processo de biodigestão anaeróbico, composto por três caixas coletoras vedadas com 1.000 litros cada uma, enterradas no solo, conectadas exclusivamente ao vaso sanitário e são interligadas entre si por tubos e conexões de PVC (COSTA, GUILHOTO, 2014).

Já o processo de biodigestão compreende a utilização de esterco bovino fresco ou de outro animal ruminante para eliminar micróbios e bactérias dos dejetos humanos. O resultado final do processo é a produção de um adubo natural líquido, sem odor desagradável e ausente de microrganismos patogênicos ou nocivos à saúde humana e ao meio ambiente. O adubo produzido pode ser utilizado para fertilizar e irrigar o solo, contribuindo para melhorar a qualidade do solo e também a renda dos agricultores (EMBRAPA, FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL, 2010).

As Fossas Sépticas Biodigestoras podem ser implantadas em casas, chácaras e comunidades rurais que não são atendidas por um sistema de esgoto sanitário e que têm à sua disposição o esterco a ser utilizado no processo de biodigestão (EMBRAPA, FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL, 2010).

A Embrapa é uma das instituições que dispõe de cartilhas e diversos materiais a respeito da instalação e orientação técnica para instalação dessa tecnologia.

- Bacia de evapotranspiração

Segundo Vieira *apud* Benjamim (2013), o tanque de evapotranspiração (TEvap) ou bacia de evapotranspiração (BET) é uma tecnologia proposta por permacultores para tratamento da água negra (ou residuárias) e consiste em um sistema plantado, em que ocorre a decomposição anaeróbia da matéria orgânica, mineralização e absorção dos nutrientes e da água pelas raízes.

O sistema é composto basicamente por uma cava ou tanque de ferrocimento impermeabilizado preenchido com diferentes camadas formadas por pneus, tijolos, britas, areia e a instalação de um duto para eliminação de gases e o posterior plantio de espécies com crescimento rápido com alta absorção de água, como bananeiras, mamoeiros e taiobas (KIEVEL et al, 2015).

Esse tipo de sistema recebe apenas o esgotamento sanitário, ou seja, as águas negras provenientes do vaso sanitário. A matéria orgânica desse sistema é degradada por microrganismos por meio de um processo de fermentação na câmara de pneus. Já entre as pedras e tijolos, existentes ao lado da câmara, os nutrientes são mineralizados, sendo realizado o processo de absorção e a evapotranspiração da água pelas espécies plantadas. (KIEVEL et al, 2015).

Depois de separada dos resíduos humanos, a água passa gradativamente pelas camadas de brita, areia e solo chegando até as raízes das plantas e devolvida ao ambiente após o processo de evapotranspiração, livre de contaminação (KIEVEL et al, 2015).

Segundo Kievel et al, 2015, uma das principais vantagens deste método é a garantia de que não há contaminação do solo ou das águas subterrâneas e superficiais, uma vez que a percolação da água existente na bacia ocorre de baixo para cima.

- Banheiro seco

O banheiro seco é outra alternativa simples e de baixo custo, que transforma dejetos humanos, papel higiênico e serragem em composto orgânico. Além disso, o processo não gera odores e nem contaminação do solo e dos recursos hídricos (KIEVEL et al, 2015).

O banheiro seco é composto por duas câmaras de uso alternado cobertas por uma chapa preta, chaminé para eliminação de gases, vaso sanitário que apresenta dois compartimentos para separar as substâncias líquidas das sólidas (KIEVEL et al, 2015).

As eliminações líquidas são captadas em bombonas e em seguida utilizadas como fertilizante após sua diluição em água. As eliminações sólidas passam pelo processo de decomposição realizado por organismos termofílicos que sobrevivem em altas temperaturas; em seguida são encaminhadas para um minhocário, produzindo o *húmus* gerado, utilizado como adubo orgânico (KIEVEL et al, 2015).

Kievel et al (2015) menciona que as principais vantagens do uso do banheiro seco referem-se a não geração de efluentes sanitários, a utilização do composto orgânico gerado pelos dejetos humanos em adubo orgânico, eliminando a necessidade do uso de adubos químicos, enriquecendo assim o solo e devolvendo os nutrientes ao ciclo.

Responsável: Governo do estado do Ceará, Secretarias de Desenvolvimento Agrário (SDA), Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR), prefeituras, EMATER.

Principais desafios e problemas: os principais desafios para implantação de sistemas alternativos para o tratamento de efluentes domésticos, principalmente aqueles provenientes das águas negras, referem-se ao investimento que deve estar disponível para os municípios em relação a: i) implantação da tecnologia, ii) capacitação da população para instalação e uso adequado da tecnologia e iii) manutenção dos sistemas instalados.

Complementarmente, a articulação interinstitucional é outro grande desafio para a discussão e implantação de alternativas de esgotamento sanitário para as áreas rurais. É necessária a integração e o envolvimento de diversos atores, tais como secretarias municipais e planejamento, prefeituras, além da própria sociedade civil.

Prazo de implantação: longo prazo.

Decisão Estratégica: Eliminar o lançamento de efluentes industriais fora dos padões legais

1. Diretriz/Recomendação: Aumento da fiscalização sobre os lançamentos industriais irregulares.

Descrição: a captação e tratamento dos efluentes industriais são de responsabilidade do próprio gerador, no entanto, é dever dos órgãos públicos a sua fiscalização. Atualmente, a fiscalização dos efluentes industriais já ocorre, sendo realizada pela SEMACE. No entanto, é preciso que cada gerador seja proativamente responsável pelo adequado tratamento de seus efluentes, bem como de outras fontes de poluição, e que os órgãos responsáveis, bem como a sociedade civil, aprimorem o seu papel de fiscalização.

Como referência: i) a **Resolução COEMA nº 02**, de 02/02/2017, dispõe sobre padrões e condições para lançamento de efluentes líquidos gerados por fontes poluidoras (revoga as Portarias SEMACE nº 154, de 22 de julho de 2002 e nº 111, de 05 de abril de 2011, e altera a Portaria SEMACE nº 151, de 25 de novembro de 2002) e ii) a **Portaria SEMACE nº 151/2002**, dispõe sobre normas técnicas e administrativas necessárias à execução e acompanhamento do automonitoramento de efluentes líquidos das atividades industriais instaladas ou que venham a ser instaladas no território do Estado do Ceará.

A implantação de um mecanismo como esse, envolve os gestores dos setores públicos e privados a fim de garantir a qualidade ambiental, incluindo não apenas os recursos hídricos, mas o meio ambiente como um todo.

Responsável: Superintendência Estadual do Meio Ambiente (Semace), com apoio das prefeituras municipais e respectivas secretarias, e Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SDE), Agência de Desenvolvimento do Estado de Ceará (ADECE) e Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC)

Principais desafios e problemas: a necessidade de estimular a cultura da fiscalização, bem como a de responsabilidade e proatividade de todos os entes em seus diferentes níveis de atuação é um dos maiores desafios para garantir que os empreendimentos atendam a legislação e estejam envolvidos com a qualidade ambiental. A seriedade com que os

laboratórios realizam as coletas e análises, produção de relatórios e plano de ação corretivo, também são um desafio para o tema.

Prazo de implantação: médio a longo prazo.

Diretriz geral – Integração dos dados de Abastecimento Humano e Esgotamento Sanitário em uma única base de dados

Conforme se observou ao longo da construção do Fator Crítico a Decisão – Tratamento de Efluentes, não há uma integração entre os dados das diferentes fontes que tratam do índice de cobertura de esgoto (ICE) e do índice de cobertura de água (ICA).

Atualmente, a CAGECE, responsável por instalar e operar os sistemas de esgotamento sanitário em 73 sedes municipais e em alguns de seus distritos urbanos, possui dados de atendimento de rede coletora de esgoto da população urbana. Da mesma forma, a Secretaria das Cidades também gerencia as informações a respeito do sistema de esgotamento sanitário, na área urbana e rural.

O que se ressalta é que os dados que sintetizam a mesma informação não são equivalentes, logo, não há um entendimento pleno da real situação da população urbana cearense em relação ao índice de cobertura de esgoto.

Sem o conhecimento efetivo da situação atual em que vive a população, há um comprometimento da priorização das ações de saúde pública e de instalação de infraestrutura sanitária. Nesse sentido, recomenda-se que uma das principais ações, envolvendo abastecimento humano e esgotamento sanitário, seja a integração dos dados das diferentes instituições, principalmente, daquelas que executam ou colaboram com a elaboração e desenvolvimento de projetos de saneamento básico.

Responsável: Secretaria das Cidades, CAGECE, SAAE, prefeituras municipais.

Prazo de implantação: curto a médio prazo.

8.5. Qualidade da Água

Decisão Estratégica: Promover a melhoria contínua da qualidade dos recursos hídricos do Ceará

1. Diretriz/Recomendação: Inventariar e controlar as fontes poluidoras dos recursos hídricos.

Descrição: Embora tenha sido apontado anteriormente o levantamento das fontes poluidoras presentes em torno dos açudes, realizado pela COGERH, é necessária atualização contínua desses dados, bem como, a identificação das fontes poluidoras que interferem nos cursos d'água, ao longo de toda rede hidrográfica do Estado.

Ainda, mais do que identificar as fontes de poluição, é preciso traçar um plano de ação para seu controle e redução, principalmente, quanto à presença de animais soltos próximos aos açudes, à utilização de agrotóxicos e o lançamento inadequado de efluentes.

Responsável: Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE), Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), Secretaria de Meio Ambiente e prefeituras municipais.

Principais desafios e problemas: Controlar as fontes de poluição difusas têm se apresentado como um grande desafio.

Prazo de implantação: médio prazo.

2. Diretriz/Recomendação: Análise contínua dos dados da rede de monitoramento dos cursos d'água.

Descrição: Atualmente, a SEMACE já realiza o monitoramento dos principais cursos d'água superficiais do Estado, enquanto, a Cogerh é responsável pelo gerenciamento dos principais açudes.

No entanto, ainda há cursos d'água que não são monitorados, muitos deles são afluentes dos principais, como o rio Cocó e Ceará. Aumentar a rede de monitoramento permite avaliar a existência de fontes de poluição, e mitigá-las para que não haja de contribuição de carga orgânica nos maiores cursos d'água e açudes.

Por outro lado, mais do que expandir a rede de monitoramento dos cursos d'água do Ceará, há a necessidade de realização de análises periódicas dos dados, gerando-se dados que permitam a tomada de decisão e a produção de plano de ação, visando a melhoria ou manutenção da qualidade da água.

Responsável: Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE), Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH) em parceria com a ANA.

Principais desafios e problemas: i) SEMACE com equipe técnica pequena; ii) alto custo na realização da amostragem e das análises físico-química; e, iii) elaboração de relatórios analíticos com base nos resultados do monitoramento, contendo plano de ação, responsáveis por cada ação e prazo para encaminhamento.

Prazo de implantação: médio a longo prazo.

3. Diretriz/Recomendação: Sistematizar, integrar e divulgar os dados de qualidade dos recursos hídricos do Ceará.

Descrição: para a tomada de decisão em relação à melhoria da qualidade das águas do Estado recomenda-se a sistematização dos resultados das análises realizadas, bem como, a integração desses dados, verificando o índice de qualidade das águas (IQA) e elaborando um histórico, com o objetivo de verificar a dinâmica dos recursos hídricos e a presença de fontes poluidoras.

A importância da integração dos dados leva em consideração os dados da SEMACE, ou seja, dos rios, riachos e córregos; e, os dados da COGERH, que monitora a qualidade dos açudes e que também realiza amostragem em pontos estratégicos nos cursos d'água. Um banco de dados que traga todas essas informações auxiliaria a análise integrada dos recursos hídricos, apontando ações emergentes para a melhoria de sua qualidade.

A disponibilização dos dados ao público em geral conferiria maior transparência aos órgãos públicos estaduais e permitiria que a população se envolvesse e participasse de ações associadas a educação ambiental, bem como, agregassem a função de agentes fiscalizadores dos recursos hídricos, denunciando lançamentos inadequados de efluentes industriais e domésticos ou lançamento de resíduos sólidos ou qualquer atividade antrópica que impacte ás águas superficiais e subterrâneas.

Nesse sentido, SEMACE e COGERH poderiam atuar conjuntamente sobre as fontes de poluição dos recursos hídricos por bacia hidrográfica ou, mais especificamente, por curso d'água ou sub bacia.

Responsável: Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) e Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH).

Principais desafios e problemas: um dos principais desafios para essa diretriz é a integração dos dados das duas instituições, de forma compatível, permitindo as análises integradas e envolvimento dos diferentes setores potencialmente poluidores dos recursos hídricos. Primeiramente, deve-se compartilhar os dados e, posteriormente, sistematizá-los para que as informações sejam compatibilizadas e permitam avaliar, com base nos parâmetros mensurados pelas instituições, a qualidade dos recursos hídricos.

Prazo de implantação: Longo prazo.

8.6. Resíduos Sólidos

As análises realizadas nas etapas anteriores permitiram evidenciar maior geração de resíduos sólidos nas regionais metropolitanas (RMF A e RMF B), com destaque para Fortaleza, bem como na Regional do Cariri, nas BH do Salgado e BH do Alto Jaguaribe, e nas Regionais Sertão Norte e Litoral, que correspondem, aproximadamente, às BH do Acaraú e BH Litoral. Note-se que esta última, provavelmente, tem dados de geração de resíduos subestimados, já que há uma população flutuante, que aumenta sazonalmente.

Por outro lado, maior concentração de locais de disposição de resíduos de forma irregular estão nos terrenos drenados pelas BH do Salgado (com cerca de 20 lixões); BH do Alto Jaguaribe e BH do Médio Jaguaribe, respectivamente, com aproximadamente 22 e 14 lixões; BH Metropolitanas, com cerca de 19 lixões; bem como na faixa litorânea, nas BH do Acaraú e BH Coreaú.

A solução desenvolvida pelo Estado do Ceará foi a constituição de consórcios, bem como a elaboração de um Plano Estadual de Resíduos Sólidos, visando a erradicação de lixões e a implantação de aterros sanitários e de coleta seletiva; reciclagem, reuso e reaproveitamento de resíduos, dentro de uma visão de gestão integrada dos resíduos sólidos, sustentabilidade e de inclusão social, por meio de uma série de ações previstas em 14 regionais delimitadas para a gestão dos resíduos.

As projeções de população e PIB realizadas neste estudo, considerando um horizonte até 2037, apontaram tendência à concentração da população em algumas BH, com ênfase na BH Metropolitanas e, subordinadamente, nas BH do Salgado e BH do Acaraú. A BH Metropolitanas, ainda que se espere redução de participação, continuará detendo a maior parcela do PIB cearense, podendo-se esperar aumento na participação do PIB do Ceará em

outras BH, entre as quais: BH Litoral, BH do Baixo Jaguaribe, BH do Salgado e BH do Coreaú.

Crescimento populacional e de PIB são indicadores de pressão, implicando maior poder de consumo e, consequente, maior geração de resíduos. Estas BH se inserem nas regionais de gestão de resíduos sólidos nas quais se observa baixa resolução e equacionamento da gestão destes resíduos. Diante disso, é importante que o poder público esteja atento para as regionais Litoral Oeste, Litoral Leste, Maciço do Baturité, RMF A e RMF B e BH do Salgado, priorizando nestas regionais e BH a implementação das ações do Plano Estadual de Resíduos Sólidos.

Diretriz Geral – Estabelecer prioridade de ação para a implementação da gestão de resíduos sólidos por município, regional de gestão de resíduos sólidos ou bacia hidrográfica

Estabelecer prioridades de ações para implementação da gestão de resíduos sólidos nos municípios e nas regionais, de maneira a reverter um possível quadro futuro de agravamento dos problemas decorrentes de disposição inadequada dos resíduos, notadamente urbanos, e suas implicações, seja na qualidade das águas, nos riscos à saúde da população e ao meio ambiente e ao patrimônio paisagístico.

Capacitação dos gestores municipais e respectivas equipes técnicas para a elaboração e execução de planos, programas, projetos e políticas relacionadas à gestão integrada de resíduos sólidos.

Decisão estratégica: Estruturar a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos nos Municípios e Regionais

1. Diretriz/Recomendação: Fortalecimento institucional municipal para a gestão de resíduos sólidos.

Descrição: Apoio aos municípios na estruturação de órgão administrativo diretamente relacionado ao tema do tratamento de resíduos sólidos, qualificação e capacitação de mão de obra e transferência de tecnologias. Desenvolver cursos de capacitação de gestão de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU, palestras, seminários, estudos para orientar municípios e consórcios públicos para gestão de resíduos sólidos[35].

Responsável: Superintendência Estadual do Meio Ambiente (Semace), Secretaria das Cidades, prefeituras municipais.

Principais desafios e problemas: O número elevado de municípios, com diferentes níveis de estruturação e qualificação exige priorização, que pode ser realizada com base nos

[35] *in*: Fundação Estadual do Meio Ambiente. Diagnóstico de consórcios intermunicipais para a gestão de resíduos sólidos Urbanos em Minas Gerais/ Fundação Estadual do Meio Ambiente. ---Belo Horizonte: FEAM, 2014.49p.; il. Programa Estruturador de Qualidade Ambiental do Estado –Redução e Valorização de Resíduos. FEAM/DGER/GERUB

resultados da AAE quanto às regionais prioritárias (Litoral Oeste, Litoral Leste, Maciço do Baturité, RMF A e RMF B e BH do Salgado), selecionando municípios chave destas regionais como projetos piloto, estendendo posteriormente aos municípios chave de cada regional. Estes, uma vez capacitados, poderão ser multiplicadores para os demais.

Prazo de implantação: curto prazo.

2. Diretriz/Recomendação: Elaborar/Revisar os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e de Planos Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) que incluam soluções tecnológicas para o seu tratamento e utilização.

Descrição: Elaboração/atualização de PGIRS municipais e intermunicipais, com adoção de soluções tecnológicas como tratamento de resíduos orgânicos para geração de biogás e biofertilizantes, a serem utilizados em polos agrícolas regionais ou em agricultura familiar, prioritariamente, em áreas degradadas. Deve-se considerar a necessidade de apoiar tecnicamente municípios menos estruturados.

Sugere-se que a elaboração e/ou revisão dos PMGIRS e PIGIRS sejam realizadas utilizando-se de realização de oficinas e seminários municipais e regionais, visando a discussão para a identificação de um modelo adequado (e aderente à realidade dos municípios) de tratamento e destinação dos resíduos sólidos.

Responsável: Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE), Secretaria das Cidades, prefeituras municipais.

Principais desafios e problemas: A adoção de tecnologias inovadoras requer maiores investimentos e exige viabilidade econômica sendo, portanto, mais adequadas para os municípios e regionais com elevada geração de resíduos, caso das regionais RMF A e RMF B e, subordinadamente, Litoral Oeste, Litoral Leste, Maciço do Baturité e Cariri. Por outro lado, outro desafio à elaboração dos PGIRS está na ausência de equipe técnica capacitada nos municípios.

3. Diretriz/Recomendação: Apoio à organização da cadeia de reciclagem e reuso e de logísticas reversas integradas, bem como a coleta seletiva com inclusão social de catadores, com estímulo à comercialização de materiais recicláveis e à compostagem.

Descrição: Concentração de esforços em estudos de viabilidade (parcerias, financiamento, logística), processamento do material e canais de reutilização. Organização de campanhas estaduais e municipais de coleta seletiva com diversos atores. Organização de: (i) postos de recepção (LEV, PEV); (ii) centrais de reciclagem e de recicladores com localização estratégica; (iii) rede consistente de coleta e otimização de fretes e; (iv) organização e capacitação de colaboradores.

Em zonas rurais, estabelecer convênios com EMATERCE, para obter auxílio em programas de compostagem.

Instituição de estímulo e cobrança sobre as indústrias para investimento em logística reversa. Acordos setoriais com geradores (fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes).

Responsável: Superintendência Estadual do Meio Ambiente (Semace), Secretaria das Cidades, prefeituras municipais e EMATERCE. Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SDE), Agência de Desenvolvimento do Estado de Ceará (ADECE) e Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC)

Principais desafios e problemas: Resistência de parcela da população em aderir à coleta seletiva. Viabilização de escoamento e acesso ao mercado.

4. Diretriz/Recomendação: Implementar e acompanhar os consórcios e implantação dos respectivos aterros.

Descrição: Se necessário, buscar financiamento e apoio técnico externo para auxiliar no processo de formalização dos consórcios na RMF ainda não formalizados, visando sua urgente operação, com foco para a implantação e operação dos respectivos aterros sanitários.

Desenvolver sistemas de indicadores para acompanhamento do funcionamento dos consórcios. Para avaliar os modelos de gestão de resíduos sólidos urbanos (GRSU) através de consórcios públicos implantados devem ser elaborados indicadores, que podem ser relacionados à implantação e operação de aterros instalados, coleta seletiva, Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, estrutura do consórcio e mecanismos de controle social (Conselhos Consultivos, por exemplo). Segundo Alvarenga (2014)[36], estes instrumentos são recomendados para conhecer os modelos e planejar estratégias que favoreçam outros municípios que apresentem dificuldade em cumprir as políticas públicas.

Apoio à operacionalização dos consórcios e acompanhamento das ações citadas nos Termos de Ajustamento de Conduta (TAC).

Responsável: Secretaria das Cidades e prefeituras municipais.

Principais desafios e problemas: Organização de banco de dados que permita avaliações consistentes. Efetivação dos Planos Municipais e Regionais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

8.7. Proteção Ambiental e Ordenamento Territorial

Apesar dos esforços para a proteção de ecossistemas e ordenamento das atividades antrópicas no território, verifica-se gradual expansão de práticas de desmatamentos e queimadas, que ocorrem de forma difusa em todo o território cearense.

Embora esses desmatamentos se caracterizem por diferentes níveis de intensidade em todo o território, a projeção realizada aponta vetores em direção à porção central da BH do Alto Jaguaribe, irradiando para as bacias hidrográficas limítrofes: Salgado, Médio Jaguaribe, trecho alto do Banabuiú, e dirigindo-se a noroeste, para as BH do Acaraú e BH do Coreaú.

[36] *in*: Fundação Estadual do Meio Ambiente. Diagnóstico de consórcios intermunicipais para a gestão de resíduos sólidos Urbanos em Minas Gerais/ Fundação Estadual do Meio Ambiente. ---Belo Horizonte: FEAM, 2014.49p.; il. Programa Estruturador de Qualidade Ambiental do Estado –Redução e Valorização de Resíduos. FEAM/DGER/GERUB

Outro aspecto importante a se considerar refere-se à suscetibilidade de algumas regiões à desertificação, caso de trechos das bacias hidrográficas do Acaraú, Alto e Médio Jaguaribe e Sertões de Crateús. Esta suscetibilidade natural tende a se agravar por fatores econômicos e sociais, destacando-se as atividades predatórias como extração de lenha, inadequação de sistemas de produção agrícola e de criação de ovinos e caprinos, com baixo nível de tecnificação (CEARÁ, 2010).

A estes aspectos somam-se o precário conhecimento sobre a legislação ambiental da maioria dos produtores, dificuldades burocráticas e custos relativamente elevados para regularizar as práticas de desmatamento (CEARÁ, 2007).

No que se refere às ações de proteção da biodiversidade, afora as Unidades de Conservação implantadas, as Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB) delineadas para o Estado do Ceará, abrangendo cerca de 40% de seu território, dão uma medida da urgência em se desenvolver ações conservacionistas em escala de paisagem.

Entre os instrumentos e programas voltados a políticas conservacionistas no Estado do Ceará destacam-se o Zoneamento Ecológico e Econômico (ZEE – CE) e o Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAE/CE (CEARÁ, 2010), que apresentam diagnósticos e soluções adequadas e sustentáveis.

Aplicados de forma integrada, estes dois instrumentos podem dar as bases para novas formas de manejo dos solos e dos recursos naturais do Estado do Ceará. Apresentam-se, a seguir, os projetos dos subprogramas do PAE/CE considerados os mais adequados frente aos fatores críticos identificados e as bacias hidrográficas ou regiões consideradas prioritárias para sua implementação.

Diretriz Geral

A proteção ambiental efetiva pressupõe um manejo da paisagem que permita a manutenção da conectividade estrutural e funcional entre áreas protegidas, remanescentes naturais e áreas de uso antrópico.

Embora a caatinga esteja presente na maior parte do território, os constantes desmatamentos e queimadas, associados ao constante pisoteio por caprinos, equinos e bovinos, contribuem para sua constante degradação.

Assim, a intensificação do uso do solo em substituição às práticas extensivas usualmente utilizadas, com a adoção de medidas de recuperação e manejo dos solos, visando aumento de produtividade agrícola e pecuária, são medidas fundamentais para reverter o quadro atual.

Decisão Estratégica: Promover o uso racional e sustentável dos recursos naturais, a gestão integrada do uso das terras e da conservação da biodiversidade

1. Diretriz/Recomendação: Implementar e consolidar o Projeto *Gerenciamento das Ações*, do Programa Estadual de Combate à Desertificação, Mitigação dos Efeitos das Secas e Mudanças Climáticas do Subprograma de Gestão Pactuada, integrado ao ZEE-CE.

Descrição: Promover articulação interinstitucional, fortalecimento da capacidade administrativa do Estado, uso eficiente dos recursos e definição de instrumentos legais. Promover desconcentração espacial das ações de preservação e conservação ambiental, priorizando, na sua implementação, a Zona de Degradação Ambiental Configurada e de Recuperação Ambiental, que abarca parcialmente áreas de desertificação (ASD) e as Zonas de Uso Sustentável, delimitadas no ZEE. As áreas mais susceptíveis à desertificação (ASD) do Estado do Ceará encontram-se nos Sertões dos Inhamuns, Sertões de Irauçuba, e Centro-Norte e nos Sertões do Médio Jaguaribe, em correspondencia, aproximadamente, às BH do Alto Jaguaribe, BH dos Sertões de Crateús e BH do Acaraú, bem como BH do Médio Jaguaribe.

Sugere-se realizar levantamento das ações que competem a SEMA, inserindo-as no planejamento institucional, visando sua execução.

Responsável: Secretaria do Meio Ambiente (SEMA).

Principais desafios e problemas: Baixa articulação interinstitucional, problemas de coordenação e de articulação entre as esferas governamentais e entre instituições oficiais e não governamentais na estruturação de parcerias, são também fatores citados no Plano assim como a escassez de fontes de recursos (CEARÁ, 2010).

2. Diretriz/Recomendação: Implementar e consolidar o Projeto *Conservação, Recuperação e Uso Sustentável dos Recursos Naturais* previsto no Subprograma de Gestão dos Recursos Naturais e da Produção Sustentável do Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAE/CE.

Descrição: Tem por objetivos diminuir a perda da biodiversidade por meio da difusão de práticas de preservação e conservação dos recursos naturais existentes nas Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD) e promover a recuperação de áreas degradadas pelo antropismo. Deve buscar promover educação ambiental e difusão da legislação ambiental e disponibilizar apoio técnico e jurídico para regularização ambiental das propriedades rurais e para recuperação dos solos e da vegetação nativa.

Priorizar ações de regularização ambiental elaborando Cadastro Ambiental Rural (CAR) e Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA), quando couber, das áreas das bacias hidrográficas do Alto e Médio Jaguaribe, uma vez que: (i) contêm ASD; (ii) têm elevado nível de desmatamento atual; (iii) apresentam tendência à intensificação dos desmatamentos e; (iv) pelo possivel aumento de PIB em decorrência da expansão da agropecuária.

Apoiar as mesmas ações em regiões da BH dos Sertões de Cratéus, dada a presença de ASD e, finalmente, nas BH do Acaraú e BH do Coreaú devido, principalmente, às tendências de desmatamento.

Priorizar ações de apoio à implementação deste projeto em áreas piloto, ou unidades demonstrativas (UD), para posterior multiplicação de práticas de recuperação, manejo e conservação dos solos e da biodiversidade (considerada ação estratégica de alto grau de relevância no PAE).

Sugere-se realizar levantamento das ações que competem a SEMA, inserindo-as no planejamento institucional, visando sua execução.

Responsável: Secretaria do Meio Ambiente (SEMA), EMATERCE, Secretaria de Desenvolvimento Agrário (SDA) e Universidades.

Principais desafios e problemas: Grande número de pequenos e médios produtores e baixos níveis de escolaridade exigem grande esforço e atuação continuada. É necessário também integrar este projeto com os Projetos *Difusão de tecnologias agroecológicas*, apresentando alternativas de produção aos agricultores, e Projeto de *Apoio à comercialização da produção*, tendo em vista a viabilidade da produção, entre outras, descritas no PAE/CE.

3. Diretriz/Recomendação: Implementar e consolidar Projetos *Difusão de tecnologias agroecológicas* e *Capacitação de produtores familiares* previstos no Subprograma de Gestão dos Recursos Naturais e da Produção Sustentável do Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAE/CE.

Descrição: os projetos têm por objetivo capacitar e apoiar os agricultores familiares para que possam gerar renda e emprego e adotar os princípios da agroecologia em seu processo produtivo, incluindo práticas de irrigação por gotejamento com técnicas alternativas[37]. Deve promover extensão rural em agricultura orgânica, em sistemas agroflorestais (SAF) e de integração florestal e pecuária (IFP). Nesse sentido, é fundamental estruturar e capacitar equipes de extensão rural municipais e estaduais para atuação com pequenos e médios agricultores rurais, formando multiplicadores destas práticas, entre outras, descritas no PAE/CE. Devem ser priorizadas as Zonas de Uso Sustentável, definidas no ZEE, notadamente, as regiões delimitadas pela BH da Serra da Ibiapaba, a oeste do Ceará; os Sertões Setentrionais Pré-litorâneos da BH Metropolitanas; e, ao sudoeste, os Sertões do Salgado e do Cariri, parte das BH do Salgado e BH do Alto Jaguaribe.

De forma similar, sugere-se as BH situadas em Zona de Degradação Ambiental Configurada e de Recuperação Ambiental, nos Sertões Meridionais dos Inhamuns, na BH do Alto Jaguaribe e em parte das cabeceiras da BH dos Sertões do Crateús; em grande parte da BH Médio Jaguaribe, e; nos Sertões do Centro-Norte, que inclui parcelas das BH do Acaraú, BH do Coreaú e, parcialmente, da BH Litoral.

Responsável: EMATERCE, Secretaria de Desenvolvimento Agrário (SDA), Secretaria do Meio Ambiente (SEMA), Universidades, EMBRAPA, produtores, SEBRAE, prefeituras municipais.

[37] COELHO, E. F. et al. Sistemas e manejo de irrigação de baixo custo para agricultura familiar. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, 2014.

Principais desafios e problemas: Resistência de parcela da população em aderir uma vez que projetos desta natureza exigem mudanças de formas de trabalho, além de algum investimento. Seu sucesso e aceitação pelos produtores depende do retorno financeiro proporcionado.

4. Diretriz/Recomendação: Implementar e consolidar o Projeto *Apoio à comercialização da produção*, previsto no Subprograma de Gestão dos Recursos Naturais e da Produção Sustentável do Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAE/CE.

Descrição: Tem por objetivo propor canais alternativos e seguros de escoamento da produção agrícola, necessário para garantir a viabilidade da produção familiar. Engloba ações de planejamento e avaliação, capacitação e assessoria/apoio à gestão da comercialização. As linhas de ação do projeto devem criar mecanismos de inclusão social da agricultura familiar[38]. Pressupõem ações de apoio à criação de cooperativas de serviços e de agroindústrias, organização de feiras e eventos para divulgação da produção agrícola familiar, inclusão da produção em programas de aquisição de alimentos para merenda escolar, hospitais e instituições assistenciais entre outras.

Responsável: Secretaria de Desenvolvimento Agrário (SDA), Secretaria do Meio Ambiente (SEMA), EMATERCE, prefeituras municipais, ONGs.

Principais desafios e problemas: Dificuldades de articulação e riscos de dependência de terceiros na comercialização e de escoamento da produção. Necessidade de manter uma produção contínua, pois uma produção incipiente ou irregular pode ser limitação para a operacionalização da comercialização. Necessidade de transparência nos processos de aquisição para instituições públicas.

5. Diretriz/Recomendação: Implementar o Programa Estadual de Educação Ambiental do Ceará (PEACE).

Descrição: Há previsão de inclusão de temas voltados às realidades regionais urbanas e rurais, dentre eles, temas de íntima relação com o objeto de análise desta AAE, também tratados dentre as diretrizes aqui delineadas: conservação do solo; gestão dos recursos hídricos; desertificação, desmatamento e erosão; uso de agrotóxicos, seus resíduos e riscos ao ambiente e à saúde humana; queimadas e incêndios florestais; proteção, preservação e conservação da fauna e flora; resíduos sólidos; incentivo a agroecologia; e, convivência com o semiárido.

Responsável: Secretaria do Meio Ambiente (SEMA), Secretaria da Educação (SEDUC).

---

[38] "A comercialização representa um grande entrave ao desenvolvimento da agricultura familiar". Em entrevista ao Prêmio Jovem Cientista, Haloysio Miquel de Siqueira, professor de Sociologia Rural e Extensão Rural, da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), exemplifica como a academia pode propor ferramentas para auxiliar o produtor familiar. Disponível em: http://epoca.globo.com/vida/noticia/2015/03/comercializacao-representa-um-grande-entrave-ao-desenvolvimento-da-bagricultura-familiarb.html

Principais desafios e problemas: operacionalização do Sistema Estadual de Educação Ambiental e criação da Rede Cearense de Educação Ambiental (RECEBA), com envolvimento das instituições educacionais públicas e privadas governamentais e municipais. Capacitação dos profissionais da rede de ensino público e particular para abordagem dos temas utilizando-se das realidades de seus alunos.

8.8. Saúde

Como levantado ao longo dos trabalhos dessa AAE, a capacidade operacional dos municípios configura um grande desafio para a execução de ações integradas no Ceará. Nesse sentido, destacam-se alguns resultados identificados no setor de saúde.

Com relação ao programa VIGIAGUA, segundo SESA (2016a), no sistema SISAGUA ainda há falta de informação sobre o acesso ao abastecimento de água para aproximadamente 20% da população do Ceará.

Adicionalmente, segundo o relatório de monitoramento do VIGIAGUA, ainda há a necessidade de se fortalecer ações, como o monitoramento de cloro residual livre e de coliforme totais, para verificar conformidade com o padrão de potabilidade (MS, 2012).

Verificou-se, também, que apesar de o setor de saúde ser impactado pelas deficiências no saneamento ambiental, a Secretaria Estadual de Saúde possui pouco envolvimento no processo de tomada de decisão. Desta forma, ações de integração institucional nesse sentido também se fazem necessárias.

Conclui-se, então, que para a promoção da melhoria da qualidade da água no Ceará, a SESA possui um papel importante nas ações de monitoramento e, como parte impactada, deve ser um dos protagonistas na tomada de decisão.

Decisão Estratégica – Fortalecer o papel da Secretaria Estadual de Saúde (SESA) em torno da qualidade da água no Ceará.

1. Diretriz/Recomendação: Fortalecer as ações do programa VIGIAGUA.

Descrição: Promover, por meio de ações de assistência institucional, o aumento da capacidade de execução das vigilâncias sanitárias municipais com relação às atividades do programa VIGIAGUA.

Responsável: Secretaria Estadual de Saúde (SESA).

Prazo de implantação: médio prazo

Principais desafios e problemas: Visto que a escassez de recursos financeiros foi um tema recorrente nos diferentes setores envolvidos, espera-se que a disponibilidade dos mesmos no setor de saúde também seja restrita. Isso, pois os recursos necessários para o aumento da capacidade de execução, seja por quantitativo de pessoal e/ou de qualificação, compete com outras necessidades de maior impacto para a secretaria, como quadro de pessoal e equipamentos. Dentre outros desafios, tem-se:

- Melhorar a articulação e integração com outros setores como: SRH, COGERH, SEMA, CAGECE e demais instituições de abastecimento de água, Comitês de Bacias Hidrográficas, visando obter melhores informações para que seja realizado planejamento mais consistente das ações do VIGIAGUA.

- Estruturar a vigilância Ambiental nos municípios, com equipe mínima e logística para atender à demanda do programa VIGIAGUA.

- Dispor de laboratórios estaduais equipados para apoiar e atender o Programa VIGIAGUA.

- Destinar um percentual do repasse financeiro do Bloco de Vigilância em Saúde para a Vigilância Ambiental Municipal.

2. Diretriz/Recomendação: Intensificar participação da Secretaria Estadual de Saúde (SESA) na tomada de decisão sobre a qualidade da água.

Descrição: Inserir a Secretaria Estadual de Saúde nos espaços de tomada de decisão sobre a qualidade da água no Ceará, inclusive aqueles destinados à gestão de crises, como o Comitê Integrado de Combate à Seca.

Responsável: Secretaria Estadual de Saúde (SESA), Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA), Secretaria de Recursos Hídricos (SRH), Secretaria das Cidades (SCIDADES).

Prazo de implantação: curto prazo.

Principais desafios e problemas: Visto que o processo de tomada de decisão no poder público brasileiro encontra, historicamente, uma deficiência na promoção da transversalidade, seja por questões de setorialização ou políticas, pode-se esperar dificuldades nesse sentido.

O Quadro a seguir apresenta uma síntese das diretrizes delineadas por Fator Crítico de Decisão.

FCD: Articulação Institucional

DECISÃO ESTRATÉGICA	Diretriz 1	Diretriz 2	Diretriz 3
Aperfeiçoar os sistemas de gestão das políticas públicas e integrar pautas de planejamentos setoriais	Capacitar gestores municipais, conselheiros e associações de representação civil.	Implantar, acompanhar e controlar os fundos já criados por lei e criar o Fundo Estadual de Meio Ambiente.	Criar e instalar uma instância de coordenação integrada de planos, programas, projetos e investimentos.

FCD: Oferta: Águas Superficiais e Subterrâneas

DECISÃO ESTRATÉGICA	Diretriz 1	Diretriz 1.1	Diretriz 1.2	Diretriz 1.3
Promover a ampliação e segurança do sistema de oferta de água utilizando as novas oportunidades de transposição, dessalinização e reuso.	Estabelecer plano e sistema de acompanhamento e controle das ações em andamento/planejadas para aumentar a oferta de água no Estado do Ceará.	Estabelecer sistema de gerenciamento de ofertas que permita vislumbrar as futuras oportunidades de aumenta-las, com avaliação da sustentabilidade econômica e ambiental.	Promover a sustentabilidade da infraestrutura hidráulica.	Exploração sustentável das reservas em águas subterrâneas integrada às águas superficiais.

DECISÃO ESTRATÉGICA	Diretriz 1
Estabelecer um sistema integrado à infraestrutura hidráulica do Estado, para o eficiente atendimento às demandas difusas, principalmente em períodos de seca.	Formular um sistema de planejamento e controle, informatizado, identificando as alternativas de fontes hídricas para atender ao consumo de populações rurais difusas.

FCD: Demanda Hídrica - Usos das Águas

DECISÃO ESTRATÉGICA	Diretriz 1	Diretriz 2	Diretriz 3	Diretriz 4
Estabelecer uma política efetiva de gestão da demanda hídrica.	Promover ações para aumentar a eficiência do uso das águas com a irrigação.	Promover/Intensificar ações para aumentar a eficiência do uso das águas de abastecimento urbano.	Promover/Intensificar ações para aumentar a eficiência do uso das águas na indústria e em outros usos.	Estabelecer uma política de crescimento econômico compatível com as condições climáticas e hidrológicas locais.

FCD: Tratamento de Efluentes

DECISÃO ESTRATÉGICA	Diretriz 1	Diretriz 2
Reduzir a diferença entre o índice de cobertura de serviço de esgotamento sanitário (ICE) e a população efetivamente ligada à rede coletora de esgoto.	Fortalecer a articulação institucional das organizações públicas e Cagece.	Impalntar ações voltadas à educação ambiental no que se refere ao tema da coleta e tratamento de esgoto doméstico.

DECISÃO ESTRATÉGICA	Diretriz 1	Diretriz 2
Aumentar a cobertura de esgoto nos municípios do Ceará.	Implantação, expansão e manutenção de rede coletora de esgoto doméstico nas sedes e distritos urbanos dos municípios cearenses.	Ampla difusão de tecnologias de esgotamento sanitário nas áreas rurais.

DECISÃO ESTRATÉGICA	Diretriz 1
Eliminar o lançamento de efluentes industriais fora dos padões legais.	Aumento da fiscalização sobre os lançamentos industriais irregulares.

Diretriz Geral - Integração dos dados de Abastecimento Humano e Esgotamento Sanitário em uma única base de dados

Conforme se observou ao longo da construção do capítulo 5.3 Fatores Críticos a Decisão – Tratamento de Efluentes, não é há uma integralidade integração entre os dados das diferentes fontes que tratam do índice de cobertura de esgoto (ICE) e do índice de cobertura de água (ICA).
Atualmente, a Cagece, responsável por instalar e operar os sistemas de esgotamento sanitário nas em 151 sedes municipais e em alguns de seus distritos urbanos, possui dados de atendimento de rede coletora de esgoto da população urbana. Da mesma forma, a Secretaria das Cidades também gerencia as informações a respeito do sistema de esgotamento sanitário, na área urbana e rural.
O que se ressalta é que os dados que sintetizam a mesma informação não são equivalentes, logo, não há um entendimento pleno da real situação da população urbana cearense em relação ao índice de cobertura de esgoto.
Sem o conhecimento efetivo da situação atual em que vive a população, há um comprometimento da priorização de das ações de saúde pública e de instalação de infraestrutura sanitária. Nesse sentido, recomenda-se que uma das principais ações, de maneira geralenvolvendo abastecimento humano e esgotamento sanitário, seja a integração dos dados das diferentes instituições, principalmente, daquelas que executam ou colaboram com a elaboração e desenvolvimento de projetos de saneamento básico.
Responsável: Secretaria das Cidades, Cagece, SAAE, prefeituras municipais.

FCD: Qualidade da Água

DECISÃO ESTRATÉGICA	Diretriz 1	Diretriz 2	Diretriz 3
Promover a melhoria contínua da qualidade dos recursos hídricos do Ceará.	Inventariar e controlar das fontes poluidoras dos recursos hídricos.	Análise contínua dos dados da rede de monitoramento dos cursos d'água.	Sistematizar, integrar e divulgar os dados de qualidade dos recursos hídricos do Ceará.

FCD: Resíduos Sólidos

DECISÃO ESTRATÉGICA	Diretriz 1	Diretriz 2	Diretriz 3	Diretriz 4
Estruturar a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos nos Municípios e Regionais.	Fortalecimento institucional municipal para a gestão de resíduos sólidos.	Elaborar/Revisar os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e de Planos Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) que incluam soluções tecnológicas para seu tratamento e utilização.	Apoio à organização da cadeia de reciclagem e reuso e de logísticas reversas integradas, estímulo à comercialização de materiais recicláveis e à compostagem.	Implementar e acompanhar os consórcios e implantação dos respectivos aterros.

Diretrizes Geral – Estabelecer prioridade de ação para a implementação da gestão de resíduos sólidos por município, regional de gestão de resíduos sólidos ou bacia hidrográfica

Estabelecer prioridades de ações para implementação da gestão de resíduos sólidos nos municípios e nas regionais, de maneira a reverter um possível quadro futuro de agravamento dos problemas decorrentes de disposição inadequada dos resíduos, notadamente urbanos, e suas implicações, seja na qualidade das águas, nos riscos à saúde da população e ao meio ambiente e ao patrimônio paisagístico.

Capacitação dos gestores municipais e respectivas equipes técnicas para a elaboração e execução de planos, programas, projetos e políticas relacionadas à gestão integrada de resíduos sólidos.

FCD: Proteção Ambiental e Ordenamento Territorial

DECISÃO ESTRATÉGICA	Diretriz 1	Diretriz 2	Diretriz 3	Diretriz 4	Diretriz 5
Promover o uso racional e sustentável dos recursos naturais, a gestão integrada do uso das terras e da conservação da biodiversidade.	Implementar e consolidar o Projeto Gerenciamento das Ações do Programa Estadual de Combate à Desertificação, Mitigação dos Efeitos das Secas e Mudanças Climáticas do Subprograma de Gestão Pactuada, integrado ao ZEE CE.	Implementar e consolidar o Projeto Conservação, Recuperação e Uso Sustentável dos Recursos Naturais previsto no Subprograma de Gestão dos Recursos Naturais e da Produção Sustentável do Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAE/CE.	Implementar e consolidar Projetos de difusão de tecnologias agroecológicas e capacitação de produtores familiares previstos no Subprograma de Gestão dos Recursos Naturais e da Produção Sustentável do Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAE/CE.	Implementar e consolidar o Projeto Apoio à Comercialização da Produção, previsto no Subprograma de Gestão dos Recursos Naturais e da Produção Sustentável do Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAE/CE.	Implementar o Programa Estadual de Educação Ambiental do Ceará (PEACE).

Diretriz Geral

A proteção ambiental efetiva pressupõe um manejo da paisagem que permita a manutenção da conectividade estrutural e funcional entre áreas protegidas, remanescentes naturais e áreas de uso antrópico.
Embora a caatinga esteja presente na maior parte do território, os constantes desmatamentos e queimadas, associados ao constante pisoteio por caprinos, equinos e bovinos, contribuem para sua constante degradação.
Assim, a intensificação do uso do solo em substituição às práticas extensivas usualmente utilizadas, com a adoção de medidas de recuperação e manejo dos solos, visando aumento de produtividade agrícola e pecuária, são medidas

FCD: Saúde

DECISÃO ESTRATÉGICA	Diretriz 1	Diretriz 2
Fortalecer o papel da Secretaria Estadual de Saúde (SESA) entorno da qualidade da água no Ceará.	Fortalecer as ações do programa VIGIAGUA.	Intensificar participação da Secretaria Estadual de Saúde (SESA) na tomada de decisão sobre a qualidade da água.

9. Indicadores

Segundo H. James Harrington, “A medição é o primeiro passo que leva ao controle e, consequentemente, à melhoria. Se você não mede algo, você não o entende. Se você não o entende, você não o controla. Se você não o controla, você não pode melhorá-lo. ”.

O desenvolvimento dessa AAE deixa claro a demanda por sinais que possam orientar as instituições e partes interessadas na implementação e permanente avaliação da qualidade ambiental, principalmente, dos recursos hídricos do Estado do Ceará. Sinais estes que estão diretamente relacionados aos FCD que estruturaram os eixos de diagnóstico e prognóstico, tendo como foco central a questão da água, e incluiu aspectos de demanda e oferta de água, qualidade e quantidade desse recurso natural, saúde pública e finalmente as ações e projetos em desenvolvimento como desdobramentos dos planos e projetos já elaborados para o Ceará. Assim, a escolha de indicadores apropriados aos processos de tomada de decisão teve a integração como seu principal desafio.

A construção ou a proposição de indicadores objetiva retratar uma dada situação, condição ou estado para um dado espaço, no caso o Estado do Ceará, em um dado corte temporal (enfoque estático) e/ou expressar uma dada evolução (enfoque estático-comparativo ou dinâmico), captando uma dada alteração. Seu sentido maior é oferecer sinalizações de fenômenos maiores prevalecentes na região, dando pistas de sua configuração ou evolução.

Os indicadores são entendidos como ferramentas de forma simplificada capazes de refletir fenômenos complexos que produzem ganhos de interpretação. Ainda, a construção de um sistema de indicadores com séries históricas permite não apenas o diagnóstico da situação, mas também o seu acompanhamento ao longo do tempo, proporcionado suporte à tomada de decisão e, em alguns casos, como forma de avaliação de impacto de ações implementadas ou de resultados de políticas (ArretcHE, 2001 *apud* São Paulo, 2008).

Destaca-se a necessidade de um sistema de informações que possa conectar as escalas locais (municipais) com a escala estadual, e seu alinhamento às diretrizes e metas nacionais. Esta integração também está presente na apropriação destes indicadores pelos diversos atores do processo de implementação e avaliação continuada da política estadual de saneamento ambiental, pois devem ser usados como ferramenta de mobilização das partes interessadas, na análise e avaliação da capacidade de desenvolvimento do Ceará, bem como nos processos de educação e comunicação.

Observando a experiência acumulada nas últimas décadas na construção e no uso de indicadores para apoiar a tomada de decisão alinhada ao saneamento ambiental, Philippi Jr & Malheiros (2013) destacam que há um conjunto de aspectos a serem considerados para a plena operacionalização destes indicadores. Entre eles, está a criação de ambiente de diálogo e aprendizagem coletiva, o que inclui a escolha de um modelo de suporte para análise dos indicadores que facilite especialmente análise integrada e elaboração de relatórios gerenciais. Para dar efetividade ao sistema de indicadores é essencial que se estabeleça um plano de monitoramento que viabilize a coleta de dados com qualidade, regularidade e acessibilidade pelos diferentes atores envolvidos na tomada de decisão. Outro aspecto a ser trabalhado é a viabilização de informações para as diferentes escalas de

gestão – municipal, estadual e bacias hidrográficas. Essas informações devem individualmente conseguir captar especificidades locais e medir o desempenho de cada escala. Finalmente, os esforços e a experiência no levantamento de informações para esta AAE apontam que a questão da institucionalização desses indicadores é ainda relativamente fragilizada, principalmente na sua capacidade de integração.

A literatura traz uma lista bastante variada de definições sobre indicadores, mas, de maneira geral, e conforme mencionado anteriormente refere-se a uma medida que resume informações importantes sobre determinado fenômeno.

A ideia principal é que aquilo que está sendo efetivamente medido tenha significado maior do que simplesmente o valor associado a essa medição, sempre dentro da proposta do uso do indicador na tomada de decisão (Philippi Jr & Malheiros, 2013). Bakkes et al. (1994) destacam que as diversas definições sobre indicadores e o uso dessa terminologia apresentam-se muitas vezes confusas, sendo usadas de forma inadequada, misturando os termos indicador, meta, padrão, limites, dados e outros.

Segundo Winograd e Farrow (2009), os dados são a base para indicadores e informações, e por si só não podem ser usados para interpretar mudanças ou condições. Ou seja, um dado torna-se um indicador quando sua compreensão ultrapassa o número, a mensuração, no sentido de adquirir significado através da informação interpretada. Dito et al. (1999) definem indicadores como sinais ou sinalizações de eventos e sistemas complexos, no sentido de facilitar a compreensão e comunicação. Gallopin (1996) descreve indicador como uma variável ou função de variáveis, e propõe que se entenda variável como uma representação operativa de um atributo (característica, qualidade, propriedade) de um sistema. Segnestan (2002), ao apresentar a parte conceitual sobre indicadores, define dados como o componente básico no trabalho com indicadores.

Considerando os aspectos mencionados quanto à importância e definição de indicadores, fez-se um levantamento daqueles já existentes no universo do Ceará, bem como a proposição de novos outros, a fim de verificar quais representariam a evolução da qualidade ambiental, com ênfase nos recursos hídricos, ao longo do tempo, considerando as tendências e repercussões quanto aos itens definidos como FCDs nessa AAE.

Os quadros a seguir apresentam os indicadores propostos por essa AAE, dentre aqueles já existentes, bem como, a proposta de novos indicadores, sendo alguns deles que já estabelecidos por outros institutos.

Quadro 9-1 – Indicadores associados ao FCD "Articulação Institucional".

Nome do indicador	Descrição	Justificativa	Metodologia
Indicador de Capacidade da Gestão Integrada	Consolida dados qualitativos a respeito dos espaços de decisão.	Visa consolidar um cenário qualitativo dos espaços de tomada de decisão, de forma a refletir a qualidade da articulação dos gestores municipais e estaduais e sua capacidade de gestão.	Média dos dados qualitativos dos conselhos setoriais e comitês, sendo: Qualificação dos servidores; Qualificação dos conselheiros; Qualificação dos representantes da Sociedade Civil; Frequência de reuniões; Participação dos envolvidos. Escala: [Péssimo, Ruim, Regular, Bom, Ótimo]

Quadro 9-2 – Indicadores associados aos FCD "Oferta e Demanda Hídrica".

Nome do indicador	Descrição	Justificativa	Metodologia
Relação entre a capacidade de acumulação e o suprimento renovável: S/Q	Indicador apresentado no projeto ARIDAS. A razão entre a capacidade de acumulação total de água nos reservatórios de uma dada área e o volume médio anual escoado superficialmente nessa bacia é um indicador da capacidade da área resistir a secas hidrológicas prolongadas. Com uma grande capacidade de acumulação é possível em uma dada região atravessar um período deficitário nos deflúvios. Devido às peculiaridades do Semiárido, rios intermitentes com uma estação seca de duração superior a seis meses e altas taxas de evaporação, os pequenos açudes cuja profundidade média seja da ordem de grandeza da lâmina anual evaporada (2,40m), são incapazes de prover uma regularização uma interanual, pouco contribuem para a capacidade diminuir a vulnerabilidade às secas mais prolongadas. No Nordeste, por razões históricas, tem-se admitido que uma relação S/Q em torno de 2,0 é de bom tamanho. Contudo, estudos recentes mostram que esse número não é absoluto. É possível que uma relação superior a 2,0 seja recomendável para muitas regiões. Contudo uma relação menor que 1,0 indica um baixo uso do potencial de acumulação.	Para os rios intermitentes, os estoques de água representam a única maneira de conseguir segurança hídrica. Todavia, esse indicador não pode, e não deve crescer indefinidamente. A avaliação do numerador é relativamente fácil. Por outro lado, o denominador requer dados históricos de longa duração, nem sempre disponíveis.	Cálculo da soma de capacidades. Porém, há necessidade de estudos hidrológicos refinados para avaliar o volume médio anual escoado. Quando há dados históricos, devem ser feitos estudos de homogeneidade e consistência dos escoamentos. Na ausência de séries históricas, utilizam-se modelos chuva deflúvio.

Nome do indicador	Descrição	Justificativa	Metodologia
Relação entre a soma das vazões outorgadas e a soma das vazões regularizadas O/R:	Nos termos da Lei de águas do Ceará, o valor máximo das vazões outorgáveis de uma bacia hidrográfica não pode ultrapassar 90% da soma das vazões regularizadas desta bacia. Legalmente, esse indicador não pode ultrapassar 0.90. Quanto mais próximo de 0.9 for O/R, significa que há necessidades de aumentar a oferta para outorgar novas vazões. Se não houver como aumentar a oferta, significa que novas demandas só podem ser inseridas no sistema em substituição a demandas existentes.	Mede o percentual das vazões regularizadas que estão legalmente concedidas.	As somas das vazões outorgadas são obtidas dos registros da SRH/COGERH. O valor das vazões regularizadas foi comentado no indicador S/Q.

Quadro 9-3 – Indicadores associados ao FCD "Tratamento de Efluentes".

Nome do indicador	Descrição	Justificativa	Metodologia
Universalização dos serviços de água e esgoto	Esse indicador é composto pelo Índice de Cobertura de água (abastecimento doméstico), bem como pelo Índice de cobertura de esgotamento sanitário. Tais dados podem ser obtidos por meio da disponibilização dos dados pela Cagece, ao se referir à área urbana, e do SISAR e projeto São José para a área rural.	Conhecer a situação de cada município em relação aos itens essenciais para qualidade ambiental e saúde pública do Ceará – disponibilidade de água tratada e coleta/tratamento de esgoto – é o primeiro passo para a tomada de decisão, priorizando, por exemplo, recursos para aqueles municípios desprovidos desses serviços.	Embora não haja nenhuma metodologia consolidada para esse indicador, o que se recomenda é a utilização de dados já existentes por parte da Cagece, bem como pela Secretaria das Cidades (SCidades). No entanto, para que de fato esse indicador tenha qualidade em seu resultado, é necessário que haja uma integração entre os dados e veracidade e atualização de suas informações.
Índice de esgoto tratado referido à água consumida - %	O indicador, utilizado pelo SNIS, é a razão entre o volume de esgoto tratado sobre a diferença entre volume de água consumida e volume de água exportado. Ou seja, esse indicador exibe, em relação à água tratada consumida, qual porcentagem do esgoto é realmente tratada. Quanto maior for a porcentagem, isto é, o resultado do indicador, melhor deve ser a colocação do município em relação aos demais do Estado, já que maior parte do esgoto do município é tratada.	A partir desse indicador, é possível observar, não somente o percentual de esgoto tratado em cada município, mas a efetividade de conexão às redes coletoras pelas moradias atendidas pelo serviço de sistema de esgotamento sanitário. Uma vez que se conhece o volume de água tratada consumida, esse valor deve estar relacionado ao esgoto tratado. Esse indicador apresentará, de fato, o quanto de esgoto é tratado em cada município do estado do Ceará, auxiliando na tomada de decisão quanto a implantação ou expansão de rede coletora, bem como, ações intensivas para a ligação às redes coletoras das famílias atendidas pelo serviço.	Indicador IN046 – SNIS: A fórmula para cálculo do indicador é a seguinte: ((ES006 + ES015) / (AG010 - AG019)) * 100, sendo: ES006: Volume de esgoto tratado ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado O SNIS define "Volume de Esgoto Tratado" como: volume anual de esgoto coletado na área de atuação do prestador de serviços e que foi submetido ao tratamento, medido ou estimado na (s) entrada (s) da (s) ETE (s). Quanto ao "Volume de Água Consumido" como: volume anual de água consumido por todos os usuários e "Volume de Água Exportado" como: volume anual de água potável, previamente tratada, transferido para outros agentes distribuidores.

Quadro 9-4 – Indicadores associados ao FCD "Qualidade da Água".

Nome do indicador	Descrição	Justificativa	Metodologia
IET – Índice do Estado Trófico (para os reservatórios)	O IET trata-se de um indicador que já existe na realidade do Ceará, ele apresenta a situação dos açudes em relação ao estado trófico, considerando a quantidade de nutrientes como fósforo e nitrato. É um bom indicador para verificar a presença de matéria orgânica proveniente de esgoto doméstico, bem como de agrotóxicos e fertilizantes.	Uma vez que esse indicador já é aplicado nos estudos de monitoramento dos açudes do Estado, a proposta aqui é sua manutenção e integração com os dados de IQA dos cursos d'água do Ceará. Dessa forma, será possível dimensionar ações específicas para melhoria dos recursos hídricos, tais como fiscalização e controle das fontes poluidoras.	Já existe uma metodologia apresentada nos relatórios dos açudes por meio do portal hidrológico do Ceará.
IQA – Índice de Qualidade das Águas (Superficiais)	O IQA é composto pelos seguintes parâmetros: Coliformes termotolerantes, pH; Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5,20); Temperatura da água; Nitrogênio total; Fósforo total; Turbidez; Resíduo total. Segundo o website da ANA, "O IQA foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos." - o IQA classifica as águas em Ótima / Boa / Razoável (Regular) / Ruim / Péssima	A SEMACE já realiza, atualmente, amostragem dos principais cursos d'água, considerando os parâmetros que compõem o IQA. Esses dados são tabulados, mas não são utilizados para classificar as águas superficiais. Com a elaboração do IQA, será possível mapear os cursos d'água do Ceará, de acordo com o estado qualitativo da água. Embora o IQA não considere outros parâmetros de alta toxicidade e metais pesados, ele é um bom indicador de poluição por lançamento inadequado de efluentes ou de grande volume de matéria orgânica, o que se considera com a grande realidade do Estado.	A metodologia recomendada é aquela apresentada pela Agência Nacional de Águas (ANA), com base em metodologia consolidada pela CETESB. O cálculo do IQA é feito por meio do produtório ponderado dos nove parâmetros mencionados na descrição.

Quadro 9-5 – Indicadores associados ao FCD "Gestão de Resíduos Sólidos".

Nome do indicador	Descrição	Justificativa	Metodologia
Índice Municipal de Qualidade do Meio Ambiente (IQM) *	O Índice Municipal de Qualidade do Meio Ambiente (IQM), instituído pelo Decreto n° 29.306, de 5 de junho de 2008 (modificado pelo Decreto n° 29.881/2009), é um dos critérios de repartição do repasse do ICMS do Ceará para os municípios. De acordo com tal decreto, são destinados 2% do ICMS estadual para os municípios que atendem aos critérios estabelecidos no IQM.	É um índice oficial cujo cálculo é realizado pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE, que os publica até o dia 31 de agosto de cada ano. Tem critérios estabelecidos pelo Decreto nº 29.306 de 05/06/2008, modificado pelo Decreto n° 29.881/2009.	Compõem o IQM: Implantação de estrutura operacional definida pelo PGIRSU (Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos); Implantação da Coleta Sistemática; Implantação da Coleta Seletiva; Apresentação de Licença de Instalação (LI) válida para disposição final dos Resíduos Urbanos, preferencialmente consorciado; Apresentação de Licença de Operação (LO) válida para disposição final dos Resíduos Urbanos. Observa-se que o Decreto nº 32.011, de 05/08/2016, alterou o Requisito IV, acrescentando o seguinte texto: "*ou Apresentação da Lei Municipal que Ratifica o Protocolo de Intenções do Consórcio Municipal para Aterro de Resíduos Sólidos*".
Implantação de Aterros e Recuperação de Lixões**	Estágio de implantação de aterros sanitários. Estágio de desativação, recuperação e descontaminação de áreas de lixões.	Complementar ao IQM, permite aferir de maneira direta e simples a implementação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Ceará e o equacionamento dos cerca de 300 lixões existentes no Estado do Ceará.	Aterros Sanitários: Estabelecer notas de acordo com o estágio de implantação (em projeto; em licenciamento; com licença prévia; com licença de instalação, em construção; em operação), que varia de 1 a 6 ou em ordem crescente geométrica, fazendo a média por BH quando mais de um aterro estiver previsto; Lixões: de modo similar, com notas de acordo com o estágio de desativação e recuperação.

** Este índice encontra-se ainda em fase de ajustes, conforme observado na série histórica disponível. ·.*

*** Índice alternativo que reflete o estado da arte da real disposição dos resíduos e da situação dos lixões.*

Quadro 9-6 – Indicadores associados ao FCD "Proteção Ambiental e Ordenamento Territorial".

Nome do indicador	Descrição	Justificativa	Metodologia
(i) Taxa de desmatamento por BH e; (ii) Intensidade de focos de calor	(i) Análise de cobertura vegetal por meio de intepretação de imagens de satélite, identificando as áreas desmatadas em relação às existentes; (ii) Recepção, o processamento e a detecção de focos de calor utilizando satélites da série NOAA, realizados pela FUNCEME.	A expansão de áreas desmatada indica expansão de agropecuária e a intensidade de focos de calor sugere o uso de queimadas para renovação de pastos e de preparo de solo para lavoura, indicando uso extensivo das terras e perda de áreas de vegetação nativa e de biodiversidade, além de exposição dos solos.	Percentual de área desmatada em relação ao total desmatado e; Número de focos por unidade de área. Sugere-se seu uso em conjunto (% de área desmatadas + focos de calor)

Quadro 9-7 – Indicadores associados ao FCD "Saúde".

Nome do indicador	Descrição	Justificativa	Metodologia
Número de Internações por DRSAI - escala municipal e de bacia hidrográfica	Trata-se de um indicador agregado de Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado. O indicador utiliza como variáveis o número de internações hospitalares ocorridas em consequência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) e a população total residente. Tem por base que os problemas de saúde pública podem estar relacionados ao saneamento ambiental inadequado por sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário deficientes, contaminação pela presença de resíduos sólidos ou condições de habitação precárias, de modo a possibilitar também a visualização de medidas de controle comuns a determinado grupo. As DRSAI sugeridas para inclusão no indicador: Diarreia, Febres Entéricas, Hepatite A Dengue, Febre Amarela, Leishmanioses, Filariose linfática, Malária, Doença de Chagas, Esquistossomose, Leptospirose, Doenças dos olhos, Tracoma, Conjuntivites, Doenças da pele, Micoses superficiais, Helmintíases, Teníases.	Este indicador atualmente é calculado pelo IBGE na escala do Estado do Ceará, não há cálculo para escala dos municípios ou por bacias hidrográficas.	O indicador utiliza como variáveis o número de internações hospitalares ocorridas em consequência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) e a população total residente. Considera o número total de internações e por categorias de doenças, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação. Expressa a razão entre o número de internações hospitalares por DRSAI e a população residente, por 100.000 habitantes.

Quadro 9-8 – Indicadores associados aos Planos Municipais.

Nome do indicador	Descrição	Justificativa	Metodologia
Indicador de Elaboração de Planos Municipais	Atribui uma pontuação de acordo com os planos vigentes por município, variando de 0 a 4, onde 0 é a pior nota e 4 a melhor.	Concentrar informações a respeito dos planos em vigor por município, apontando, assim, deficiências locais e regionais de planejamento.	IEPM = PD + PMSB + PGIRS PD: 1 ponto - Elaborado e válido. 0 pontos - Em elaboração, em revisão, não elaborado e não obrigatório. PMSB: 2 pontos - Elaborado e englobando Água, Esgoto, Resíduos e Drenagem. 1 ponto - Elaborado e englobando apenas Água e Esgoto. 0 pontos - Em elaboração e não elaborado. PGIRS: 1 ponto - Elaborado regional ou municipal. 0 pontos - Em elaboração e não elaborado.

10. Referências

Banco Mundial. Relatório No. 82161-BR. **Program Apraisal Document – PAD**. Washington. Outubro de 2013. p.115. Disponível em: http://www2.ipece.ce.gov.br/pforr/documentacao/PAD_poruguese010914.pdf

Contexto Político, Jurídico e Institucional

ABRUCIO, F.L. e COUTO, C.G. *A redefinição do papel do estado no âmbito local.* **São Paulo em perspectiva, 1996**. apud Ministério das Cidades - Diretoria de Articulação Institucional / Secretaria Nacional de Saneamento Básico - *Panorama do Saneamento Básico no Brasil* - 2011

ALVES, ALAOR CAFFÉ- *Saneamento Básico - Concessões, Permissões e Convênios Públicos* - São Paulo, Edipro, 1998

ANTUNES, Paulo Bessa. *Direito Ambiental*. 12ª ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris. 2010.

AZEVEDO MARQUES Neto, Floriano de – "A regulação no setor de saneamento" apud Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS) " **Instrumentos das políticas e da gestão dos serviços públicos de saneamento básico**. 2009. Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos. v.1

BENJAMIN, Amboko Muhiwa. Bacia de evapotranspiração: tratamento de efluentes domésticos e de produção de alimentos. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2013. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/1701/3/DISSERTACAO_Bacia%20de%20evapotranspira%C3%A7%C3%A3o....pdf>. Acesso em 21 dez., 2016

CARTA MUNDIAL DO DIREITO À CIDADE. **Fórum Social das Américas**. Quito. Jul. 2004. Fórum Mundial Urbano. Barcelona. Out. 2004.

CEARÁ. Assembleia Legislativa do Estado do Ceará. **Cenário Atual dos recursos hídricos do Ceará**. Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos, Assembleia Legislativa do Estado do Ceará; Eudoro Walter de Santana (Coordenador). – Fortaleza: INESP,2008. – (Coleção Pacto das Águas)

COSTA, 2009 apud Ministério das Cidades - Coletânea sobre a Lei 11.445/2007.

COSTA, Cinthia Cabral da; GUILHOTO, Joaquim José Martins. Saneamento rural no Brasil: impacto da fossa séptica biodigestora. Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro , v. 19, n. spe, p. 51-60, 2014 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522014000500051&lng=pt&nrm=iso>. Acessos: em 16 jan., 2017.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. Direito Administrativo, São Paulo, Atlas, 2004.

EMBRAPA, FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. Saúde e renda no campo - Saiba como montar um sistema inovador de esgoto sanitário. Tecnologia Social. Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2010.

HELLER, 2007 apud Revista Ambiente & Sociedade São Paulo v. XVIII, n. 3 jul.-set. 2015 *Privatização das Companhias Estaduais de Saneamento: Uma análise a partir da experiência de Minas Gerais* -Oliveira, Thiago Guedes de & Lima, Sonaly Cristina Rezende Borges De

KIEVEL, Maira Grasiela, PRIEBE, Nívia Cristiani, FOFONKA, Luciana. Alternativas sustentáveis para o tratamento adequado do esgoto doméstico no município de Arroio do Padre/RS. Revista Educação Ambiental em Ação. Disponível em <http://www.revistaea.org/pf.php?idartigo=2261> . Acesso em: 21 dez., 2016.

MILARÉ, Édis. Direito do Ambiente. 7ª ed. rev. atual. e reform. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais: 2011.

MINISTÉRIO DAS CIDADES - Diretoria de Articulação Institucional / Secretaria Nacional de Saneamento Básico - *Panorama do Saneamento Básico no Brasil* – 2011.

NUNES, E.- *A Gramática Política do Brasil*. Rio de Janeiro, Jorge Zahar. 3ª ed. 2003 *apud* UESC – Universidade do Estado de Santa Catarina, Escola Superior de Administração e Gerência. "*Controle Social no Brasil – Estadocêntrico ou Sociocêntrico*? " **1ª Conferência Nacional sobre Transparência e Controle Social – Consocial** - Paula Chies Schommer, Jeferson Dahmer, Enio Luiz Spaniol, 2014.

PEREIRA JR, JOSÉ DE SENA - *Aplicabilidade da Lei Nº 11.445/2007 – Diretrizes Nacionais Para o Saneamento Básico* Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados Consultoria Legislativa da Área XI Meio Ambiente e Direito Ambiental, Organização Territorial, Desenvolvimento Urbano e Regional, julho de 2008.

Gestão dos Recursos Hídricos, Disponibilidade e Demanda Hídrica

AECIPP. AECIPP Notícias. **Site da Associaçãon de Empresas do Complexo Industrial e Portuário do Pecém.**, 2016. Disponivel em: <http://www.aecipp.com.br/pt-br/noticias/francesa-veolia-cuidara-do-reuso-de-agua-no-cipp>. Acesso em: 20 Novembro 2016.

CAMPOS, J. N. B.; CAMPOS, V. R. A formação dos conhecimentos em recursos hídricos e a tomada de decisões. **Estudos Avançados**, 29 (84) 2015. 179-192.

CAMPOS, J. N. B. **Gestão de Águas**: Princípios e Práticas. Porto Alegre, RS: ABRH, 2005.

CEARÁ - SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS. **A Nova Política de Águas do Ceará**. Fortaleza, CE. 1992.

COGERH. **Plano de Gerenciamento das Águas da bacia do rio Acaráu.**. COGERH. Fortaleza. 2010.

COOLEY, H.; PHUISAMBAN, R. **The Cost of Alternative Water Supply and Efficiency options in California**. Oakland, CA: Pacific Institute, 2016.

DACAH, N. **Sistemas Urbanos de Água**. Rio de Janeiro, RJ: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A , 1975.

DIÁRIO DO NORDESTE. Coluna Negácios. **Diário do Nordeste**, 2015. Disponivel em: <http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/negocios/pecem-podera-ter-reuso-da-agua-e-dessalinizacao-1.1218485>. Acesso em: 20 novembro 2016.

GRIGG, N. **Water Resources Management**: Principles, Regulations and Cases. New York: McGraw Hill, 1996.

GRIGG, N.; LABADIE, J. **Management of Water Resources: a system approach**. Fort Collins, CO. 1978.

INSTITUTO FRUTAL. **Diagnóstico Propositivo dos perímetros e áreas irrigadas com fruticultura e floricultura no Ceará**. ADECE. Fortaleza, Ce. 2013.

MIERZWA, J. C. **O uso racional e o reuso como ferramentas para o gerenciamento de águas e efluentes: o caso da Kodak Brasileira**. USP. São Paulo, SP. 2002.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto 2014**. Ministério das Cidades. Brasíli, DF. 2016.

RODRIGUES, R. **Cinturão das Águas do Ceará - CAC**. Secretaria do Recursos Hídricos. [S.l.]. 2016.

SERPA, E. Blog do jornalista Egídio Serpa. **Site do Diário do Nordeste**, 2016. Disponivel em: <http://blogs.diariodonordeste.com.br/egidio/infraestrutura/mucuripe-tera-usina-de-dessalinizacao/>. Acesso em: 19/11/2016 novembro 2016.

SRH. **Plano Estadual de Recursos Hídricos**. Fortaleza, Ce. 1992.

SRH. **Plano Estadual de Recursos Hídricos**. Secretaria dos Recursos Hídricos. Fortaleza, Ce. 2005.

Tratamento de Efluentes e Qualidade da Água

ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Indicadores de qualidade - Índice do Estado Trófico (IET). Disponível em <http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-estado-trofico.aspx>. Acesso em dez., 2016.

BRASIL, 2011. **Panorama do Saneamento Básico no Brasil**: Investimentos em saneamento básico: análise histórica e estimativa de necessidades (Versão Preliminar) – Volume V. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Disponível em: <http://bibspi.planejamento.gov.br/handle/iditem/271>. Acesso em nov., 2016.

CEARÁ (Estado). Secretaria de Recursos Hídricos. **Projeto São José**. Superintendência de Obras Hidráulicas (SOHIDRA). Disponível em: <http://www.sohidra.ce.gov.br/index.php/projeto-sao-jose>. Acesso em 26 out. 2016.

CEARÁ (Estado). Conselho de Políticas e Gestão de Meio Ambiente (CONPAM). **Gestão do Setor de Saneamento Básico no Estado do Ceará**. Fortaleza, 2012.

CEARÁ (Estado). Secretaria de Recursos Hídricos. Companhia de gestão dos recursos hídricos. **Plano de gerenciamento das águas da bacia do Coreaú**. Fortaleza, 2010.

CEARÁ (Estado). Assembleia Legislativa. **Plano estratégico dos recursos hídricos do Ceará** / Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos, Assembleia Legislativa do Estado do Ceará; Eudoro Walter de Santana (Coordenador). Fortaleza, 2009.

CEARÁ (Estado). Assembleia Legislativa do Estado do Ceará. **Cenário atual dos Recursos hídricos do Ceará**. Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos, Assembléia Legislativa do Estado do Ceará; Eudoro Walter de Santana (Coordenador). – Fortaleza: INESP, 2008. 174p. : il. – (Coleção Pacto das Águas).

CETESB (Companhia ambiental do Estado de São Paulo). **Balneabilidade**. Disponível em: <http://praias.cetesb.sp.gov.br/balneabilidade/>. Acesso em: nov., 2016.

GEOSOLOS CONSULTORIA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA (Fortaleza). COGERH. **Inventário Ambiental do Açude Angicos**. 2011. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

GEOSOLOS CONSULTORIA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA (Fortaleza). COGERH. **Inventário Ambiental do Açude Arrebita**. 2011. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

GEOSOLOS CONSULTORIA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA (Fortaleza). COGERH. **Inventário Ambiental do Açude Banabuiú**. 2011. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

GEOSOLOS CONSULTORIA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA (Fortaleza). COGERH. **Inventário Ambiental do Açude Cachoeira**. 2011. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

GEOSOLOS CONSULTORIA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA (Fortaleza). COGERH. **Inventário Ambiental do Açude Canafístula**. 2011. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

GEOSOLOS CONSULTORIA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA (Fortaleza). COGERH. **Inventário Ambiental do Açude Carnaubal**. 2011. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

GEOSOLOS CONSULTORIA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA (Fortaleza). COGERH. **Inventário Ambiental do Açude Castanhão**. 2011. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ - COGERH(Fortaleza). SRH. **Inventário Ambiental do Açude Castro**. 2007. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

GEOSOLOS CONSULTORIA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA (Fortaleza). COGERH. **Inventário Ambiental do Açude Caxitoré**. 2011. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ - COGERH(Fortaleza). SRH. **Inventário Ambiental do Açude Colina**. 2010. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ - COGERH(Fortaleza). SRH. **Inventário Ambiental do Açude Curral Velho**. 2012. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

GEOSOLOS CONSULTORIA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA (Fortaleza). COGERH. **Inventário Ambiental do Açude Edson Querioz**. 2011. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

GEOSOLOS CONSULTORIA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA (Fortaleza). COGERH. **Inventário Ambiental do Açude Flor do Campo**. 2011. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ - COGERH(Fortaleza). SRH. **Inventário Ambiental do Açude Forquilha**. 2007. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

GEOSOLOS CONSULTORIA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA (Fortaleza). COGERH. **Inventário Ambiental do Açude General Sampaio**. 2011. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

GEOSOLOS CONSULTORIA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA (Fortaleza). COGERH. **Inventário Ambiental do Açude Itaúna**. 2011. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ - COGERH(Fortaleza). SRH. **Inventário Ambiental do Açude Serafim Dias**. 2006. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ - COGERH(Fortaleza). SRH. **Inventário Ambiental do Açude Sítios Novos**. 2008. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ - COGERH(Fortaleza). SRH. **Inventário Ambiental do Açude Olho d'água**. 2008. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

GEOSOLOS CONSULTORIA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA (Fortaleza). COGERH. **Inventário Ambiental do Açude Rosário**. 2011. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

GEOSOLOS CONSULTORIA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA (Fortaleza). COGERH. **Inventário Ambiental do Açude Acarape do Meio**. 2011. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

GEOSOLOS CONSULTORIA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA (Fortaleza). COGERH. **Inventário Ambiental do Açude Orós**. 2011. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

GEOSOLOS CONSULTORIA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA (Fortaleza). COGERH. **Inventário Ambiental do Açude Pacajus**. 2011. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

GEOSOLOS CONSULTORIA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA (Fortaleza). COGERH. **Inventário Ambiental do Açude Quincoé**. 2011. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

GEOSOLOS CONSULTORIA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA (Fortaleza). COGERH. **Inventário Ambiental do Açude Riachão.** 2011. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

GEOSOLOS CONSULTORIA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA (Fortaleza). COGERH. **Inventário Ambiental do Açude Rivaldo de Carvalho**. 2011. Disponível em: <http://www.hidro.ce.gov.br/mi/midia/show/150>. Acesso em: 24 nov. 2016.

TUNDISI, José Galizia, Takako Matsumura. **Recursos Hídricos no Século XXI**. São Paulo. Oficina de Textos, 2011.

Gestão de Resíduos Sólidos

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos do Brasil 2014**. Diário do Nordeste. Disponível em: http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf. Acessado em 25/10/2016.

AESBE. Artigo: **Ceará conta com 300 lixões**. Aesbe. Disponível em: http://www.aesbe.org.br/conteudo/impressao/5917. Acesso em 25/10/2016. Acessado em 22/10/2016.

DIÁRIO DO NORDESTE. Artigo: **Sem planos de gestão Ceará pode gerar por dia 14mil ton de lixo**. Disponível em: http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/cidade/sem-planos-de-gestao-ceara-gera-por-dia-14-mil-toneladas-de-lixo-1.846716 Acessado em 25/10/2016.

IPEA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos. Relatório de Pesquisa.** Brasília, 2012> Disponível Em: http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf. Acessado em 25/10/2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos. Acessado em 24/10/2016.

MINISTÉRIO DAS CIDADES – CIDADES. **Serviço Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)**. Disponível em: http://www.snis.gov.br/. Acessado em 20/10/2016.

MOTA, J.C. *et al.* **Características e Impactos Ambientais Causados pelos Resíduos Sólidos: uma Visão Conceitual.** I Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo. 2009.

SAWYER, D. **Consumption Patterns and Environmental Impacts in a Global Socioecosystemic Perspective**. In: Hogan, D.J.; Tolmasquim, M.T. (orgs.) Human Dimensions of Global Environmental Change – Brazilian Perspectives. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2001.

CEARÁ. Secretaria do Meio Ambiente – SEMA. Governo do Ceará. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos.** Fortaleza. 2016.

SEIDEL, J.M. **Um Problema Urbano - Gerenciamento de Resíduos Sólidos e as Mudanças Ambientais Globais.** V Encontro Nacional da ANPPAS 4 a 7 de outubro de 2010. Florianópolis - SC – Brasil.

TRAMITTY. Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente. Secretaria de Meio Ambiente. Governo do Ceará. **Proposta de Regionalização para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Estado do Ceará**. Fortaleza, 2016.

Proteção Ambiental e Ordenamento Territorial

CEARÁ. Fundação Cearense de Pesquisa e Cultura. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Bioma Caatinga e Serras Úmidas do Estado do Ceará** / Fundação Cearense de Pesquisa e Cultura - FCPC – Fortaleza: PETROBRAS / FCPC / SEMACE / UFC, 2007.

LUCENA, R.P. **O potencial de uso das jazidas de argila na planície fluvial do rio Jaguaribe em Russas**. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual do Ceará. Centro de Ciências e Tecnologia. Programa de Pós-graduação em Geografia. Fortaleza. 2014.

MEDEIROS, C. N.; GOMES, D. D. M.; ALBUQUERQUE E. L. S. **Monitoramento dos Focos de Calor no Estado do Ceará: Configuração dos Cenários no Contexto das Unidades Fitogeográficas e das Macrorregiões de Planejamento**. IV Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação Recife - PE, 06- 09 de Maio de 2012.

Saúde

BENENSON, A. **Manual para el control de las enfermedades transmisibles**. Washington: Organización Panamericana de la salud, 1997.

CAIRNCROSS, S; FEACHEM, R. **Environmental Health Engineering in the Tropics: an introductory text**. Chichster (Inglaterra): Wiley; 1993.

Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde (CNDSS). **As Causas Sociais das Iniqüidades em Saúde no Brasil**. Relatório Final. 2008.

CORVALÁN, C.; BRIGGS, D.; KJELLSTROM, T. Development of environmental health indicators. In: BRIGGS, D.; CORVALAN, C.; NURMINEN, M.. **Linkage methods for**

environment and health analysis. General guidelines. Genebra: UNEP, USEPA, WHO, 1996.

DAHLGREN G., WHITEHEAD M. European strategies for tackling social inequalities in health: levelling up Part 2. Europe: **WHO Collaborating Centre for Policy Reserach on Social Determinants of health**. University of Liverpool. 2006.

FORATTINI, P. **Ecologia, epidemiologia e sociedade**. São Paulo: Artes Médicas , EDUSP; 1992.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA. **Impactos na saúde e no sistema único de saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado**. Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2010.

HELLER, L. **Saneamento e Saúde**. Brasília: OPAS; 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil Edição 2016 - Online**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

KRONEMBERGER, DMP e CLEVELÁRIO JÚNIOR, J. **Análise dos impactos na saúde e no sistema único de saúde decorrentes de agravos relacionados ao esgotamento sanitário inadequado nos municípios brasileiros com mais de 300.000 habitantes**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010

MINISTÉRIO DA SAÚDE - MS, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador – DSAST, Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental – CGVAM/SVS/MS. **Avaliação da Vigilância da Qualidade da Água no Estado do Ceará - ano base 2011**. Brasília: MS, 2012

MINISTÉRIO DA SAÚDE - MS. **DATASUS - Departamento de Informática do SUS. Acesso a Informações. TABNET**. 2016a.

MINISTÉRIO DA SAÚDE - MS. **DATASUS SIAB - Sistema de Informação da Atenção Básica. Acesso a Informações. TABNET**. 2016b.

MINISTÉRIO DA SAÚDE - MS. **Programa Saneamento Básico**. Ministério da Saúde. - Brasília: Ministério da Saúde, 2002. (Série C. Projetos, Programas e Relatórios; n. 57)

SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DO CEARÁ. Núcleo de Vigilância Ambiental. Coordenadoria de Promoção e Proteção à Saúde. **Boletim Epidemiológico - VIGIAGUA**. 01 de agosto de 2016a

SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DO CEARÁ. Núcleo de Vigilância Ambiental. Coordenadoria de Promoção e Proteção à Saúde. **Boletim Epidemiológico - Doenças diarreicas agudas**. 14 de agosto de 2016b

SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DO CEARÁ. Núcleo de Vigilância Ambiental. Coordenadoria de Promoção e Proteção à Saúde. **Informe Epidemiológico - Leptospirose**. 27 de agosto de 2014

UN - UNITED NATIONS. **Critical Trends – Global Change and Sustainable Development**, 1997.

Projeção Populacional e Produto Interno Bruto (PIB)

BARBOSA, Maria Nirvania Feitosa; PEREIRA, Willian Eufrásio N.; MORAIS, Ana Cristina dos Santos; e OLIVEIRA, Aline Alves de. A dinâmica das cidades médias do estado do Ceará: uma análise do emprego formal e do número de estabelecimentos (1990 – 2010). **XVIII Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP**, Águas de Lindóia/SP – Brasil, de 19 a 23 de novembro de 2012. Disponível em: <www.abep.nepo.unicamp.br/xviii/anais/files/POSTER[451]ABEP2012.pdf>. Acesso em: 29 out. 2016.

ELETROBRAS. **Premissas para Previsão do Consumo de Energia Elétrica para os sistemas Elétricos Isolados da Região Norte - Projeção da População e do Nº de Domicílios: Metodologia e estudo de caso para os municípios do Estado do Amazonas**. Publicado em: mai. 2007. Disponível em: <*www.eletrobraspar.com/elb/services/.../FileDownload.EZTSvc.asp?...4B45...*>. Acesso em: 15 nov. 2016.

GOMES, Iara Rafaela. As novas regiões produtivas agrícolas: o caso do Baixo Jaguaribe (CE) – Vale do Açu (RN). **Revista Ideas**, v.3, n.2, p. 288-323, jul./dez. 2009. Disponível em: <http://r1.ufrrj.br/cpda/ideas/revistas/v03/n02/IDeAS-v03_n02-Artigo_IARA_GOMES.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2016.

GOMES, Rafael Brito. Economia urbana e espaços metropolitanos: Maracanaú no contexto da metropolização de Fortaleza – CE. **XIII Simpósio Nacional de Geografia Urbana**. UERJ. Rio de Janeiro. 18 a 22 de novembro de 2013. Disponível em: <http://docplayer.com.br/16523934-Economia-urbana-e-espacos-metropolitanos-maracanau-no-contexto-da-metropolizacao-de-fortaleza-ce.html>. Acesso em: 26 out. 2016.

GONÇALVES, Tiago Estevam. Região Metropolitana de Fortaleza: o município de Caucaia na dinâmica de integração e mobilidade metropolitana. **Caminhos de geografia**, v. 12, n.40, p.144-154. Instituto de Geografia – UFU. Disponível em:

<www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/download/16554/9226>. Acesso em: 26 out. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Projeção da População das Unidades da Federação por sexo e idade: 2000-2030.** Publicado em 2013. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2013/default.shtm>. Acesso em: 15 nov. 2016. _____. **SIDRA**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 15 nov. 2016.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **IPECE**. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/>. Acesso em: 15 nov. 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA/GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**. Turismo – Litoral Leste do Ceará**. Relatório Final. Fortaleza, julho/2004. Disponível em: <http://antigo.semace.ce.gov.br/programas/gerco/Turismo/2_DiagnosticoAracati.pdf>. Acesso em: 27 out. 2016.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – MTE. Relação Anual de Informações Sociais. Programa de Disseminação de Estatísticas do Trabalho. Disponível em: <pdet.mte.gov.br>. Acesso em: 23 nov. 2016.

PEQUENO, Renato. **Primeiras análises da dinâmica populacional do Estado do Ceará na última década**. Disponível em: <www.observatoriodasmetropoles.net/download/RMF_Censo2010.pdf>. Acesso em: 25 out. 2016.

PORTAL BRASIL. **FMI melhora previsão para PIB brasileiro em 2016 e 2017**. Publicado em: 19 jul. 2016. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2016/07/fmi-melhora-previsao-para-pib-brasileiro-em-2016-e-2017>. Acesso em: 15 nov. 2016.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. **O Atlas**. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/o_atlas_/>. Acesso em: 10 nov. 2016.

QUEIROZ, Silvana Nunes de. **Migrações, retorno e seletividade no mercado de trabalho cearense**. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Departamento de Demografia. Programa de Pós Graduação em Demografia. Tese de doutorado. Campinas, 2013. Disponível em: <www.bibliotecadigital.unicamp.br› Bases Disponíveis>. Acesso em: 03 nov. 2016.

SANTOS, Camila Dutra dos; e CHAVES, Maria Lucenir Jerônimo. Difusão do agronegócio e urbanização no Nordeste: as regiões produtivas do agronegócio da soja no oeste da Bahia e da fruticultura no baixo curso do rio Açu/Jaguaribe (CE/RN). Universidade Federal de Santa Maria. **Revista Geografia Ensino e Pesquisa**, vol. 18, n. 2, maio/ago. 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/view/13277>. Acesso em: 02 nov. 2016.

SILVA FILHO, Luiz Abel. Distribuição espacial da indústria no Ceará: Fases e fatos no contexto dos anos 2000. **Revista Economia & Tecnologia** (RET), vol. 10, n. 2, p. 107-130,

abr./jun. 2014. Disponível em: <revistas.ufpr.br/ret/article/download/34755/23481>. Acesso em: 22 nov. 2016.

Indicadores

SÃO PAULO, Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. Indicadores ambientais e gestão urbana: desafios para a construção da sustentabilidade na cidade de São Paulo / Patrícia Marra Sepe, Sandra Gomes – São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio ambiente: Centro de Estudos da Metrópole, 2008.

Anexo I. Projeção de População e PIB

Projeção da população total do Estado do Ceará

Para os anos de 2017 a 2030 foi utilizada a projeção demográfica realizada pelo IBGE a qual teve como referencial o método das componentes demográficas, que considera a evolução dos nascimentos, dos óbitos e do saldo migratório (imigrantes – emigrantes). A base de informações da projeção foram aquelas contidas principalmente nos censos demográficos de 2000 e 2010.

Ressalte-se que, para efeitos de margem de segurança das informações utilizadas neste estudo, ao se comparar os dados das projeções demográficas até 2030 com os divulgados pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD e PNAD - Contínua para os anos de 2011 a 2014 de caráter amostral, ambas realizadas pelo IBGE, observa-se uma proximidade em termos numéricos. A diferença percentual anual entre estas duas informações é de, no máximo 0,22%, que, em termos estatíscos, pode ser considerada aceitável, apontando que as tendências admitidas nas projeções populacionais são consistentes em termos de curto prazo.

Tabela A - 1 – População total do Ceará, segundo as Pesquisas Nacionais por Amostra de Domicílios – PNAD e a Projeção IBGE – 2011 – 2014.

Fonte das informações	2011	2012	2013	2014
PNAD's	8.660	8.731	8.798	8.862
Projeção IBGE	8.642	8.712	8.779	8.843
Diferença %	0,21	0,22	0,22	0,21

Fonte: IBGE.

No que se refere aos nascimentos, a metodologia da projeção populacional desenvolvida pelo IBGE considera que desde os anos de 1970 houve redução dos níveis de fecundidade no Brasil em seu conjunto, assim como nas Unidades da Federação, incluindo o Ceará. Segundo o IBGE, somente entre os anos de 2000 e 2010 no Brasil o número de filhos por mulher caiu 12,7%, passando de 2,12 filhos por mulher em 2000 para 1,85 em 2010. Neste período, o Ceará foi a Unidade da Federação que apresentou a maior queda de fecundidade (-20,5%), passando de 2,56 filhos por mulher em 2000 para 2,04 filhos em 2010.

Diante desta tendência, na metodologia da projeção da população até 2030 realizada pelo IBGE,

> *(...) para projetar o nível da fecundidade, foi aplicada uma função logística aos valores das taxas de fecundidade total observadas para 2000 e 2010, para cada Unidade da Federação, de forma que se mantivessem esses valores e que as taxas convergissem para o limite, localizado em 2030. Os níveis limite das taxas de fecundidade total foram definidos para*

> *grupos de Unidades da Federação que apresentaram comportamento da fecundidade semelhante na década de 2000. (IBGE, 2013, p.28)*

Os níveis de mortalidade também têm reduzido de forma contínua no Brasil, resultando em aumento na esperança de vida ao nascer, que apresentou um incremento de 5,9% entre os anos de 2000 e 2010 (passando de 69,8 anos em 2000 para 73,9 anos em 2010) e de 1,6% entre 2010 e 2014 (chegando a 75,1 anos em 2014). No Ceará, a média de esperança de vida ao nascer da sua população residente, embora tenha crescido em ritmo superior ao do Brasil, se situou abaixo ao da média nacional. Entre 2000 e 2010 cresceu 7,4% e entre 2010 e 2014 aumentou em 2,9%, passando de 66,3 anos em 2000 para 71,3 anos em 2010 e 73,4 anos em 2014.

A metodologia utilizada pelo IBGE para projetar a população brasileira e do Ceará até 2030 teve como hipótese a manutenção da tendência de queda dos níveis de mortalidade. Assim admite a

> *(...) continuidade dessa queda, chegando ao nível e ao padrão limite dado pela tábua de mortalidade disponibilizada pelo U.S. Bureau of the Census, que reflete o padrão e o nível de mortalidade dos países com maior longevidade do mundo. (IBGE, 2013, p.25)*

Em termos de deslocamento populacional, as estatísticas sobre a migração interna brasileira, entre os anos de 2000 e 2010, apontam para uma significativa redução de trocas migratórias interestaduais. Segundo os dados do Censo Demográfico, somente entre os anos de 1995 e 2000, cerca de 5,2 milhões de pessoas migraram entre as Unidades da Federação brasileiras, sendo que entre os anos de 2005 e 2010 o volume destes migrantes reduziu para 4,6 milhões de pessoas.

Ressalte-se que as estimativas sobre os fluxos migratórios brasileiros verificados neste período foram consideradas com relativa cautela na metodologia de projeção populacional realizada pelo IBGE observando-se que

> *...a construção de hipóteses futuras para o comportamento das migrações é uma tarefa extremamente complexa, dado que elas são influenciadas por fatores conjunturais que podem sofrer alterações bruscas em um curto período de tempo. Embora os censos demográficos disponibilizem informações seguras quanto ao comportamento retrospectivo das migrações internas, o mesmo não pode ser feito em relação às migrações internacionais, cujo procedimento de mensuração é complexo. (IBGE, 2013, p.30)*

Com vistas a projetar as migrações internas, a hipótese adotada pelo IBGE foi a de manutenção da tendência dos fluxos migratórios interestaduais verificada entre 2000 e 2010. Assim, na metodologia utilizada pelo IBGE foram projetadas as taxas líquidas de migração para as décadas de 2020 e 2030 “considerando-se um percentual de redução que fizesse com que o volume de migrantes interestaduais diminuísse, em cada década, na mesma proporção da queda observada entre os anos de 2000 e 2010” (IBGE, 2013, p.30).

Em relação às migrações externas brasileiras, em que pese a relativa escassez de informações, a metodologia aplicada pelo IBGE admite que estes fluxos migratórios podem ser considerados de menor dimensão. Cabe notar que esta escassez de informações, em grande medida, se associa às diferenças na captação da imigração e da emigração através do Censo Demográfico de 2010, não havendo possibilidade de se calcular diretamente o saldo migratório internacional no Brasil.

Frente à maior dificuldade de dados, diante da redução da perda de população do Brasil entre as décadas de 1980 e 1990 e das evidências apresentadas em estudos de especialistas na questão migratória, o IBGE assumiu a hipótese de que isto teria levado a um saldo migratório internacional igual a zero na década de 2000, em que entradas e saídas de população seriam equivalentes.

Assim,

> *(...) mantendo-se essa tendência, projetou-se um saldo migratório internacional positivo a partir de 2010. Contudo, também se considerou que, como ocorreu com as saídas de população nas décadas passadas, o ganho populacional das próximas décadas será temporário e, assim, alcançará o valor máximo entre os anos de 2010 e 2015, a partir de quando os ganhos populacionais diminuiriam até chegarem próximos de zero em 2035, quando as entradas e saídas de população passariam a compensar-se novamente. (IBGE, 2013, p.33)*

Com base nestas premissas, o IBGE projetou anualmente até 2030 a população total brasileira e separadamente das suas Unidades da Federação, incluindo o Ceará, com base na evolução do número de nascimentos, de óbitos e de imigrantes e emigrantes e as respectivas Taxas Brutas de Natalidades -TBN, Taxas Brutas de Mortalidade - TBM e as Taxas Líquidas de Migração - TLM.

A expressão analítica do método das componentes considerando as referidas taxas é descrita da seguinte forma:

$$P(t+n) = P(t) + TBN\%(t+n) - TBM(t+n) + TLM(t+n)$$

onde:

P(t+n)= população no ano t+n;

P(t) = população no ano t;

TBN%(t+n) = Taxa Bruta de Natalidade no ano t+n;

TBM(t+n) = Taxa Bruta de Mortalidade no ano t+n;

TLM(t+n) = Taxa Líquida de Migração no ano t+n;

t= ano inicial;

n= tamanho do intervalo.

Na projeção da população total do Ceará para os anos de 2031 a 2037 manteve-se a mesma linha metodológica utilizada pelo IBGE para projetar a população total brasileira e das suas Unidades da Federação referentes para os anos de 2017 a 2030.

Admitiu-se que a evolução das TBN, TBM e TLM para os anos de 2031 a 2037 deverá manter o mesmo ritmo de crescimento projetado pelo IBGE para o Ceará entre os anos de 2029 e 2030. Tal decisão apoia-se na premissa de que nas hipóteses consideradas na metodologia utilizada pelo IBGE, em 2030 estas taxas deverão refletir o padrão de fecundidade, mortalidade e de migração verificado em países de alto desenvolvimento socioeconômico, sujeitas a menor ritmo de alteração em seus níveis.

Diante desta premissa, estima-se que para os anos de 2031 a 2037 a TBN da população do Ceará deverá apresentar um desempenho anual de -1,4590%, a TBM de 1,4938% e a TLM de -2,0384%.

Tabela A - 2 – Taxa Bruta de Natalidade – TBN, Taxa Bruta de Mortalidade – TBM e Taxa Líquida de Migração – TLM – Ceará – 2029 – 2030.

Anos	TBN (%)	TBM (%)	TLM (%)
2029	12,04	7,38	-1,52
2030	11,86	7,49	-1,49
Variação %	-1,45903	1,493771	-2,03842

Fonte: IBGE, 2016.

A evolução das estimativas das TBN, TBM e TLM adotadas para a projeção da população total do Ceará para os anos de 2031 a 2037 podem ser vislumbradas na Tabela A - 3 a seguir.

Tabela A - 3 – Projeção da Taxa Bruta de Natalidade, Taxa Bruta de Mortalidade e Taxa Líquida de Migração – Ceará – 2031 – 2037.

Anos	TBN (%)	TBM (%)	TLM (%)
2031	11,69	7,60	-1,46
2032	11,52	7,71	-1,43
2033	11,35	7,83	-1,40
2034	11,19	7,95	-1,37
2035	11,02	8,06	-1,34
2036	10,86	8,18	-1,32
2037	10,70	8,31	-1,29

Fonte: elaboração própria.

Projeção da população por situação de domicílio do Estado do Ceará

A distribuição da projeção da população do Ceará por situação de domicílio para os anos de 2017 a 2037 baseou-se no método das distribuições proporcionais, considerando a sua evolução histórica e as suas perspectivas quali-quantitivas.

Em 2010, cerca de três quartos da população do Ceará residia em seu meio urbano (75,1%). Ao longo das décadas dos anos 1970 a 2000, em termos absolutos e proporcionais observou-se um aumento da sua população urbana e redução da residente no meio rural (Tabela A - 4).

Tabela A - 4 – População total por situação de domicílio – Ceará – 1970 – 1980 – 1991 – 2000 – 2010.

Situação do domicílio	Ano				
	1970	1980	1991	2000	2010
Absoluto					
Total	4.361.603	5.288.429	6.366.647	7.430.661	8.452.381
Urbana	1.781.068	2.810.373	4.162.007	5.315.318	6.346.569
Rural	2.580.535	2.478.056	2.204.640	2.115.343	2.105.812
%					
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Urbana	40,8	53,1	65,4	71,5	75,1
Rural	59,2	46,9	34,6	28,5	24,9

Fonte: IBGE – Censo Demográfico.

Paralelamente, observou-se uma redução deste ritmo de crescimento, tanto no total do incremento da sua população quanto em relação à sua distribuição em termos de situação de domicílio.

Tabela A - 5 – Taxa de crescimento anual (em %) e da participação (em %) da população total, urbana e rural – Ceará – 1970 – 1980 – 1991 – 2000 – 2010.

Situação do domicílio	Ano			
	1970/1980	1980/1991	1991/2000	2000/2010
Absoluto				
Total	1,945499	1,701141	1,731959	1,296668
Urbana	4,666655	3,634303	2,754994	1,789030
Rural	-0,404404	-1,057192	-0,458360	-0,045148
%				
Total	-	-	-	-
Urbana	2,669227	1,900826	1,005618	0,486059
Rural	-2,305057	-2,712195	-2,153030	-1,324640

Fonte dos dados brutos: IBGE – Censo Demográfico.

Acompanhando a tendência nacional, o menor ritmo de crescimento da sua população total vinculou-se à redução das suas taxas de fecundidade e de mortalidade e de seus fluxos migratórios interestaduais. Além disto, em termos de situação de domicílio da população estadual, os maiores fluxos migratórios de saída da população rural em direção ao meio urbano ocorreram até o ano de 2000, reduzindo a sua intensidade até 2010.

Os dados das PNAD's por situação de domicílio do Ceará para o período 2011 a 2014 apontam para a manutenção desta tendência, qual seja, de aumento da sua população total residente no meio urbano e redução em áreas rurais.

Entretanto, ao se desagregar os dados da PNAD por situação de domicílio observou-se uma inconsistência em sua formatação se comparados aos divulgados pelo Censo Demográfico de 2010, uma vez que a população urbana do Ceará em 2011 seria inferior à observada em 2010 e a rural superior neste mesmo ano.

Tabela A - 6 – População total por situação de domicílio – Ceará – 2011 – 2014.

Situação do domicílio	Ano			
	2011	2012	2013	2014
Absoluto (em mil habitantes)				
Total	8.660	8.731	8.798	8.862
Urbana	6.319	6.411	6.422	6.516
Rural	2.341	2.320	2.377	2.346
%				
Total	100,0	100,0	100,0	100,0
Urbana	73,0	73,4	73,0	73,5
Rural	27,0	26,6	27,0	26,5

Fonte: IBGE – PNAD's.

Ademais, os dados da PNAD do Ceará apresentam um aumento da sua população rural entre os anos de 2012 e 2013 e redução em 2014 indicando também prováveis inconsistências estatísticas. Tal inconsistência, em grande medida, pode ser associada aos conceitos estabelecidos para as áreas urbanas e rurais e as situações locais que dificultam a contabilização da população, se urbana ou rural, repercutindo na distribuição da população por situação de domicílio nestes casos e, por consequência, na distribuição do total da população por situação de domicílio do total do Estado.

Diante destas possíveis inconsistências e mantendo-se a linha metodológica de se projetar a população a partir dos maiores números, para a distribuição da população total do Ceará para os anos de 2017 a 2037 optou-se em projetar inicialmente a sua população urbana e, por diferença em relação à sua população total, estimar a sua população rural.

Assim, diante das tendências quali-quantitativas demográficas observadas e dos limites e alcances das informações disponíveis, considerou-se que para os anos de 2017 a 2037 a Taxa de Urbanização - TU do Ceará deverá evoluir no mesmo ritmo de crescimento anual observado entre os anos de 2000 e 2010 (0,486059% a.a.), segundo os dados divulgados pelo Censo Demográfico do Ceará, partindo-se da TU de 75,1% do Ceará relativa ao ano de 2010.

As Taxas de Urbanização – TU utilizadas para a projeção da população urbana do Ceará para os anos de 2017 a 2037 estão apresentadas na a seguir.

Tabela A - 7 – Projeção da Taxa de Urbanização – TU – Ceará – 2011 – 2037.

Anos	TU (%)	Anos	TU (%)
2011	75,451131	2025	80,750858
2012	75,817868	2026	81,143355
2013	76,186388	2027	81,537760
2014	76,556698	2028	81,934081
2015	76,928809	2029	82,332329
2016	77,302729	2030	82,732513
2017	77,678465	2031	83,134642
2018	78,056029	2032	83,538725
2019	78,435427	2033	83,944773
2020	78,816669	2034	84,352794
2021	79,199765	2035	84,762798
2022	79,584723	2036	85,174796
2023	79,971551	2037	85,588795
2024	80,360260	-	-

Fonte: Elaboração própria.

Projeção da população total e por situação de domicílio das Bacias Hidrográficas

A projeção da população total e por situação de domicílio das doze Bacias Hidrográficas do Ceará (Ibiapaba, Acaraú, Coreaú, Curu, Litoral, Sertões de Crateús, Metropolitanas, Alto Jaguaribe, Baixo Jaguaribe, Banabuiú, Médio Jaguaribe e Salgado) para os anos de 2017 a 2037 baseou-se no método das distribuições proporcionais.

A projeção da população total das bacias hidrográficas consistiu em distribuir a população total projetada para o Ceará para estes anos. Esta distribuição teve como referência os dados divulgados pelo Censo Demográfico de 2010 e as estimativas populacionais realizadas pelo IBGE para os anos de 2011 a 2016.

Tabela A - 8 – População total residente – Bacias Hidrográficas – 2010 e estimativas 2011 – 2016.

Bacia Hidrográfica	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	Absoluto						
Ibiapaba	183.364	184.634	185.856	189.202	190.210	191.178	192.107
Acaraú	709.393	714.915	720.246	733.746	738.184	742.453	746.549
Coreaú	417.835	420.938	424.648	433.128	436.263	439.277	442.167
Curu	363.222	366.679	370.021	377.507	380.342	383.061	385.673
Litoral	313.487	317.559	321.493	328.955	332.363	335.635	338.774
Sertões de Crateús	167.593	168.034	168.457	170.852	171.139	171.412	171.676
Metropolitanas	3.877.486	3.921.950	3.964.944	4.051.926	4.088.877	4.124.359	4.158.432
Alto Jaguaribe	540.341	542.753	545.072	553.698	555.493	557.216	558.872
Baixo Jaguaribe	296.295	299.269	302.144	308.397	310.845	313.195	315.452
Banabuiú	475.907	478.813	481.615	489.938	492.211	494.397	496.492
Médio Jaguaribe	198.425	198.926	199.405	202.214	202.532	202.836	203.125
Salgado	909.033	915.685	922.104	939.013	944.332	949.440	954.344
Total Ceará	**8.452.381**	**8.530.155**	**8.606.005**	**8.778.576**	**8.842.791**	**8.904.459**	**8.963.663**
Bacia Hidrográfica	%						
Ibiapaba	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1
Acaraú	8,4	8,4	8,4	8,4	8,3	8,3	8,3
Coreaú	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
Curu	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
Litoral	3,7	3,7	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8
Sertões de Crateús	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9
Metropolitanas	45,9	46,0	46,1	46,2	46,2	46,3	46,4
Alto Jaguaribe	6,4	6,4	6,3	6,3	6,3	6,3	6,2
Baixo Jaguaribe	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Banabuiú	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,5
Médio Jaguaribe	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
Salgado	10,8	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,6
Total Ceará	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**

Fonte: IBGE.

A partir das taxas anuais de crescimento da população e das taxas anuais de crescimento da participação relativa de cada BH no total da população do Ceará nos anos de 2010 a 2016 considerou-se a média destas taxas como sendo a tendência do ritmo anual de crescimento das participações demográficas a ser observada para os anos de 2017 a 2037.

Tabela A - 9 – Taxa de crescimento anual da população total residente e das participações relativas – Bacias Hidrográficas – Ceará – 2010 – 2016.

Bacias Hidrográficas	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	Média das taxas anuais de crescimento
	Taxa de crescimento anual da população total						
Ibiapaba	0,692611	0,661850	1,800319	0,532764	0,508911	0,485935	0,780398
Acaraú	0,778412	0,745683	1,874360	0,604841	0,578311	0,551685	0,855549
Coreaú	0,742638	0,881365	1,996948	0,723805	0,690868	0,657899	0,948920
Curu	0,951760	0,911424	2,023128	0,750979	0,714883	0,681876	1,005675
Litoral	1,298937	1,238825	2,321046	1,036008	0,984466	0,935242	1,302421
Sertões de Crateús	0,263137	0,251735	1,421728	0,167982	0,159519	0,154015	0,403019
Metropolitanas	1,146722	1,096240	2,193776	0,911937	0,867769	0,826140	1,173764
Alto Jaguaribe	0,446385	0,427266	1,582543	0,324184	0,310175	0,297192	0,564624
Baixo Jaguaribe	1,003729	0,960674	2,069543	0,793782	0,756004	0,720637	1,050728
Banabuiú	0,610624	0,585197	1,728144	0,463936	0,444118	0,423749	0,709295
Médio Jaguaribe	0,252488	0,240793	1,408691	0,157259	0,150100	0,142480	0,391968
Salgado	0,731767	0,701005	1,833741	0,566446	0,540911	0,516515	0,815064
Total Ceará	**0,920143**	**0,889198**	**2,005239**	**0,731497**	**0,697382**	**0,664880**	**0,984723**
Bacias Hidrográficas	Taxa de crescimento anual da participação % das BH's na população total do Ceará						
Ibiapaba	-0,225457	-0,225345	-0,200892	-0,197290	-0,187165	-0,177764	-0,202319
Acaraú	-0,140439	-0,142250	-0,128307	-0,125736	-0,118246	-0,112448	-0,127904
Coreaú	-0,175887	-0,007764	-0,008128	-0,007636	-0,006469	-0,006935	-0,035470
Curu	0,031328	0,022030	0,017537	0,019341	0,017380	0,016883	0,020750
Litoral	0,375341	0,346545	0,309598	0,302300	0,285096	0,268576	0,314576
Sertões de Crateús	-0,651015	-0,631845	-0,572041	-0,559423	-0,534137	-0,507491	-0,575992
Metropolitanas	0,224513	0,205217	0,184831	0,179130	0,169207	0,160195	0,187182
Alto Jaguaribe	-0,469439	-0,457861	-0,414387	-0,404355	-0,384525	-0,365260	-0,415971
Baixo Jaguaribe	0,082824	0,070846	0,063040	0,061833	0,058216	0,055389	0,065358
Banabuiú	-0,306698	-0,301322	-0,271648	-0,265618	-0,251509	-0,239539	-0,272722
Médio Jaguaribe	-0,661567	-0,642691	-0,584821	-0,570068	-0,543492	-0,518950	-0,586931
Salgado	-0,186659	-0,186534	-0,168127	-0,163852	-0,155387	-0,147385	-0,167991

Fonte dos dados brutos: IBGE.

A média destas taxas foi aplicada sobre a participação de cada BH em 2016 e expandida até o ano de 2037. Posteriormente, foram ajustadas estas participações e consideradas sobre o total da população do Ceará para cada ano, obtendo-se a distribuição do total da sua

população entre as Bacias Hidrográficas para os anos de 2017 a 2037 (Tabela A - 10 e Tabela A - 11).

Tabela A - 10 – Média das taxas de crescimento da população total das Bacias Hidrográficas e sua participação no total da população do Ceará – 2010 – 2016, índice aplicado e % da população das Bacias Hidrográficas em 2016.

Bacia Hidrográfica	Média – 2010 a 2016			Índice Aplicado	% em 2016
	Tx cresc. da população total	Tx de cresc. da % na população total	Média das Taxas		
Ibiapaba	0,780398	-0,202319	0,289040	1,002890	2,143175173
Acaraú	0,855549	-0,127904	0,363822	1,003638	8,32861521
Coreaú	0,948920	-0,035470	0,456725	1,004567	4,932882907
Curu	1,005675	0,020750	0,513212	1,005132	4,302627174
Litoral	1,302421	0,314576	0,808498	1,008085	3,779414733
Sertões de Crateús	0,403019	-0,575992	-0,086486	0,999135	1,915243802
Metropolitanas	1,173764	0,187182	0,680473	1,006805	46,39210555
Alto Jaguaribe	0,564624	-0,415971	0,074327	1,000743	6,234861797
Baixo Jaguaribe	1,050728	0,065358	0,558043	1,005580	3,519230922
Banabuiú	0,709295	-0,272722	0,218286	1,002183	5,538940944
Médio Jaguaribe	0,391968	-0,586931	-0,097482	0,999025	2,266093672
Salgado	0,815064	-0,167991	0,323537	1,003235	10,64680812
Total do Ceará	-	-	-	-	**100,000000**

Fonte: Elaboração própria.

Tabela A - 11 – Projeção das tendências de participação relativa da população das Bacias Hidrográficas na população total do Ceará – 2017 – 2037.

Bacia Hidrográfica	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Ibiapaba	2,149370	2,155582	2,161813	2,168061	2,174328	2,180613	2,186915	2,193236	2,199576	2,205933	2,212309	2,218704	2,225117	2,231548	2,237998	2,244467	2,250954	2,257461	2,263986	2,270529	2,277092
Acaraú	8,358917	8,389328	8,419850	8,450484	8,481228	8,512085	8,543054	8,574135	8,605330	8,636638	8,668060	8,699596	8,731247	8,763014	8,794895	8,826893	8,859007	8,891238	8,923587	8,956053	8,988637
Coreaú	4,955413	4,978045	5,000781	5,023621	5,046565	5,069614	5,092768	5,116028	5,139394	5,162867	5,186447	5,210135	5,233931	5,257836	5,281850	5,305973	5,330207	5,354552	5,379007	5,403574	5,428254
Curu	4,324709	4,346904	4,369213	4,391636	4,414174	4,436828	4,459599	4,482486	4,505491	4,528613	4,551855	4,575216	4,598696	4,622297	4,646019	4,669863	4,693830	4,717919	4,742132	4,766469	4,790931
Litoral	3,809971	3,840775	3,871827	3,903131	3,934688	3,966500	3,998569	4,030897	4,063487	4,096340	4,129459	4,162846	4,196502	4,230431	4,264634	4,299113	4,333871	4,368911	4,404233	4,439841	4,475737
Sertões de Crateús	1,913587	1,911932	1,910279	1,908627	1,906976	1,905327	1,903679	1,902032	1,900387	1,898744	1,897102	1,895461	1,893822	1,892184	1,890547	1,888912	1,887279	1,885646	1,884015	1,882386	1,880758
Metropolitanas	46,707791	47,025625	47,345622	47,667796	47,992163	48,318737	48,647533	48,978566	49,311852	49,647406	49,985243	50,325380	50,667830	51,012611	51,359738	51,709228	52,061095	52,415357	52,772029	53,131129	53,492672
Alto Jaguaribe	6,239496	6,244134	6,248775	6,253419	6,258067	6,262718	6,267373	6,272032	6,276693	6,281359	6,286027	6,290700	6,295375	6,300054	6,304737	6,309423	6,314113	6,318806	6,323502	6,328202	6,332906
Baixo Jaguaribe	3,538870	3,558618	3,578477	3,598446	3,618527	3,638720	3,659026	3,679445	3,699978	3,720625	3,741388	3,762266	3,783261	3,804374	3,825604	3,846952	3,868420	3,890007	3,911715	3,933544	3,955495
Banabuiú	5,551032	5,563149	5,575292	5,587462	5,599659	5,611882	5,624132	5,636409	5,648713	5,661043	5,673400	5,685784	5,698196	5,710634	5,723100	5,735592	5,748112	5,760660	5,773234	5,785837	5,798466
Médio Jaguaribe	2,263885	2,261678	2,259473	2,257270	2,255070	2,252872	2,250676	2,248482	2,246290	2,244100	2,241913	2,239727	2,237544	2,235363	2,233183	2,231007	2,228832	2,226659	2,224488	2,222320	2,220154
Salgado	10,681254	10,715812	10,750482	10,785264	10,820158	10,855165	10,890285	10,925520	10,960868	10,996330	11,031907	11,067599	11,103407	11,139331	11,175371	11,211527	11,247801	11,284191	11,320700	11,357326	11,394072
Total do Ceará	**100,494294**	**100,991583**	**101,491884**	**101,995218**	**102,501604**	**103,011061**	**103,523609**	**104,039269**	**104,558058**	**105,079999**	**105,605111**	**106,133414**	**106,664929**	**107,199676**	**107,737677**	**108,278951**	**108,823521**	**109,371406**	**109,922630**	**110,477211**	**111,035174**

Fonte: Elaboração própria.

Foram ajustadas as participações relativas anuais em sua totalidade na população de cada BH que, aplicadas no total da população do Ceará, resultaram na projeção da população total de cada BH para os anos de 2017 a 2037 (Tabela A - 12 e Tabela A - 13).

Tabela A - 12 – Ajustamento da projeção das tendências de participação relativa da população das Bacias Hidrográficas na população total do Ceará – 2017 – 2037.

Bacia Hidrográfica	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Ibiapaba	2,138798	2,134418	2,130035	2,125650	2,121262	2,116872	2,112480	2,108085	2,103688	2,099290	2,094889	2,090486	2,086081	2,081674	2,077266	2,072856	2,068445	2,064032	2,059617	2,055202	2,050784
Acaraú	8,317802	8,306958	8,296082	8,285176	8,274240	8,263273	8,252276	8,241249	8,230193	8,219107	8,207993	8,196850	8,185678	8,174478	8,163250	8,151994	8,140710	8,129399	8,118062	8,106697	8,095306
Coreaú	4,931039	4,929168	4,927272	4,925350	4,923401	4,921427	4,919427	4,917401	4,915350	4,913273	4,911171	4,909043	4,906891	4,904713	4,902510	4,900281	4,898029	4,895751	4,893448	4,891121	4,888770
Curu	4,303437	4,304224	4,304987	4,305727	4,306444	4,307138	4,307808	4,308456	4,309080	4,309682	4,310260	4,310815	4,311348	4,311857	4,312344	4,312808	4,313249	4,313668	4,314063	4,314437	4,314787
Litoral	3,791231	3,803064	3,814913	3,826778	3,838660	3,850557	3,862470	3,874400	3,886345	3,898306	3,910283	3,922276	3,934285	3,946309	3,958349	3,970405	3,982477	3,994564	4,006667	4,018785	4,030919
Sertões de Crateús	1,904175	1,893160	1,882199	1,871290	1,860435	1,849633	1,838884	1,828187	1,817543	1,806951	1,796411	1,785923	1,775487	1,765102	1,754769	1,744487	1,734256	1,724076	1,713947	1,703868	1,693840
Metropolitanas	46,478053	46,563906	46,649663	46,735325	46,820890	46,906358	46,991728	47,077000	47,162173	47,247246	47,332220	47,417093	47,501865	47,586535	47,671103	47,755568	47,839929	47,924187	48,008340	48,092388	48,176330
Alto Jaguaribe	6,208806	6,182826	6,156920	6,131090	6,105336	6,079656	6,054052	6,028523	6,003070	5,977692	5,952389	5,927162	5,902010	5,876934	5,851933	5,827008	5,802158	5,777384	5,752685	5,728061	5,703513
Baixo Jaguaribe	3,521463	3,523678	3,525875	3,528054	3,530215	3,532359	3,534484	3,536592	3,538682	3,540755	3,542809	3,544846	3,546865	3,548867	3,550850	3,552816	3,554764	3,556695	3,558608	3,560503	3,562380
Banabuiú	5,523728	5,508527	5,493338	5,478161	5,462997	5,447845	5,432705	5,417579	5,402465	5,387365	5,372278	5,357205	5,342146	5,327100	5,312069	5,297052	5,282050	5,267062	5,252089	5,237131	5,222189
Médio Jaguaribe	2,252749	2,239472	2,226260	2,213114	2,200034	2,187019	2,174070	2,161186	2,148366	2,135611	2,122920	2,110294	2,097731	2,085233	2,072797	2,060425	2,048116	2,035869	2,023686	2,011564	1,999505
Salgado	10,628717	10,610599	10,592455	10,574284	10,556086	10,537864	10,519615	10,501342	10,483044	10,464722	10,446376	10,428007	10,409614	10,391198	10,372760	10,354300	10,335817	10,317314	10,298789	10,280244	10,261678
Total do Ceará	**100,000000**	**100,000000**	**100,000000**	**100,000000**	**100,000000**	**100,000000**	**100,000000**	**100,000000**	**100,000000**	**100,000000**	**100,000000**	**100,000000**	**100,000000**	**100,000000**	100,000000	100,000000	100,000000	100,000000	100,000000	100,000000	100,000000

Fonte: Elaboração própria.

Tabela A - 13 – Projeção da população total das Bacias Hidrográficas do Ceará – 2017 – 2037.

Bacia Hidrográfica	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Ibiapaba	192.946	193.714	194.432	195.100	195.721	196.295	196.822	197.301	197.731	198.113	198.444	198.726	198.956	199.134	199.237	199.289	199.289	199.237	199.134	198.980	198.774
Acaraú	750.368	753.918	757.274	760.444	763.433	766.245	768.874	771.319	773.577	775.648	777.526	779.208	780.692	781.976	782.964	783.750	784.334	784.716	784.895	784.871	784.644
Coreaú	444.840	447.359	449.766	452.066	454.264	456.359	458.349	460.232	462.007	463.672	465.225	466.663	467.985	469.188	470.215	471.123	471.911	472.578	473.123	473.547	473.848
Curu	388.223	390.640	392.963	395.195	397.340	399.397	401.364	403.239	405.022	406.710	408.302	409.794	411.186	412.475	413.611	414.642	415.569	416.390	417.105	417.713	418.214
Litoral	342.016	345.156	348.229	351.236	354.179	357.058	359.871	362.615	365.288	367.888	370.413	372.859	375.224	377.506	379.658	381.723	383.700	385.588	387.385	389.089	390.700
Sertões de Crateús	171.780	171.818	171.809	171.754	171.655	171.515	171.331	171.105	170.836	170.524	170.170	169.773	169.333	168.851	168.306	167.719	167.091	166.422	165.713	164.964	164.177
Metropolitanas	4.192.893	4.226.021	4.258.223	4.289.538	4.319.990	4.349.579	4.378.276	4.406.052	4.432.895	4.458.782	4.483.682	4.507.560	4.530.393	4.552.158	4.572.289	4.591.320	4.609.238	4.626.031	4.641.687	4.656.191	4.669.531
Alto Jaguaribe	560.111	561.137	562.009	562.734	563.317	563.760	564.063	564.224	564.244	564.122	563.857	563.447	562.892	562.191	561.278	560.221	559.021	557.680	556.198	554.577	552.818
Baixo Jaguaribe	317.679	319.800	321.845	323.818	325.720	327.552	329.312	330.998	332.610	334.145	335.603	336.980	338.275	339.487	340.573	341.575	342.491	343.321	344.064	344.719	345.287
Banabuiú	498.308	499.940	501.437	502.806	504.050	505.173	506.172	507.045	507.792	508.412	508.905	509.266	509.496	509.594	509.498	509.270	508.910	508.420	507.798	507.047	506.165
Médio Jaguaribe	203.226	203.249	203.215	203.128	202.989	202.800	202.561	202.271	201.931	201.540	201.100	200.609	200.067	199.475	198.809	198.094	197.330	196.519	195.660	194.755	193.804
Salgado	958.841	962.991	966.889	970.546	973.971	977.165	980.125	982.846	985.329	987.569	989.563	991.306	992.796	994.029	994.885	995.484	995.826	995.911	995.738	995.309	994.622
Total do Ceará	**9.021.232**	**9.075.744**	**9.128.090**	**9.178.363**	**9.226.629**	**9.272.899**	**9.317.120**	**9.359.246**	**9.399.260**	**9.437.126**	**9.472.791**	**9.506.193**	**9.537.296**	**9.566.063**	**9.591.322**	**9.614.209**	**9.634.709**	**9.652.811**	**9.668.500**	**9.681.762**	**9.692.583**

Fonte: Elaboração própria.

Para se estimar a população urbana de cada Bacia Hidrográfica considerou-se que para os anos de 2017 a sua Taxa de Urbanização – TU deverá manter o mesmo ritmo de crescimento observado entre elas nos anos de 2000 e 2010. Assim, mantem-se a tendência passada em que todas as BH apresentaram crescimento positivo desde os anos 1970. Para efeitos da projeção considerou-se a taxa de crescimento da TU observada entre os anos de 2000 e 2010, quando o seu ritmo de crescimento foi menos intenso na maioria das Bacias Hidrográficas do Ceará (Tabela A - 14 e Tabela A - 15).

Tabela A - 14 – População urbana, Taxa de Urbanização e taxa de crescimento da Taxa de Urbanização entre 2000 e 2010 – Bacias Hidrográficas – Ceará – 1970 – 2010.

Bacia Hidrográfica	População Urbana					Taxa de Urbanização					Taxa de crescimento da taxa de urbanização	
	1970	1980	1991	2000	2010	1970	1980	1991	2000	2010	2000 2010	Índice sobre a tx de urb de 2010
Ibiapaba	22.846	34.463	54.498	77.875	92.846	18,60	24,79	36,34	46,57	50,63	0,839892	1,008399
Acaraú	149.306	206.288	288.147	384.126	464.282	29,43	36,44	49,72	60,28	65,45	0,826259	1,008263
Coreaú	66.617	92.378	144.476	196.101	230.912	30,73	36,44	46,46	53,31	55,26	0,360085	1,003601
Curu	54.493	77.486	133.604	179.600	216.690	26,29	33,97	48,86	56,43	59,66	0,556943	1,005569
Litoral	30.311	47.677	82.343	116.690	158.745	18,17	25,73	38,31	44,80	50,64	1,233587	1,012336
Sertões de Crateús	35.934	45.649	61.698	82.869	93.694	30,34	33,96	42,49	51,19	55,91	0,885352	1,008854
Metropolitanas	934.280	1.612.337	2.414.730	3.034.344	3.588.658	71,50	85,45	90,46	91,99	92,55	0,060505	1,000605
Alto Jaguaribe	110.666	146.298	201.896	261.077	310.357	25,62	32,17	42,40	51,26	57,44	1,144834	1,011448
Baixo Jaguaribe	45.920	71.854	114.648	150.355	176.724	29,90	39,43	53,08	58,37	59,64	0,216153	1,002162
Banabuiú	79.719	114.735	170.833	218.161	271.680	19,79	26,51	40,44	49,78	57,09	1,379355	1,013794
Médio Jaguaribe	32.133	47.844	69.181	89.266	109.586	19,38	26,83	38,08	46,56	55,23	1,721951	1,017220
Salgado	220.653	313.364	425.953	524.854	632.395	39,31	48,42	58,59	63,75	69,57	0,877109	1,008771
Total do Ceará	**1.782.878**	**2.810.373**	**4.162.007**	**5.315.318**	**6.346.569**	-					-	-

Fonte dos dados brutos: IBGE – Censo Demográfico.

Tabela A - 15 – Estimativa da Taxa de Urbanização – TU das Bacias Hidrográficas – Ceará – 2011 – 2037.

Bacia Hidrográfica	Estimativa da Taxa de urbanização																									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Ibiapaba	51,0601	51,4889	51,9214	52,3575	52,7972	53,2406	53,6878	54,1387	54,5934	55,0520	55,5143	55,9806	56,4508	56,9249	57,4030	57,8851	58,3713	58,8616	59,3559	59,8545	60,3572	60,8641	61,3753	61,8908	62,4106	62,9348	63,4634
Acaraú	65,9886	66,5338	67,0835	67,6378	68,1967	68,7602	69,3283	69,9011	70,4787	71,0610	71,6482	72,2402	72,8371	73,4389	74,0457	74,6575	75,2744	75,8963	76,5234	77,1557	77,7932	78,4360	79,0841	79,7375	80,3963	81,0606	81,7304
Coreaú	55,4629	55,6626	55,8631	56,0642	56,2661	56,4687	56,6720	56,8761	57,0809	57,2864	57,4927	57,6998	57,9075	58,1160	58,3253	58,5353	58,7461	58,9576	59,1699	59,3830	59,5968	59,8114	60,0268	60,2429	60,4599	60,6776	60,8961
Curu	59,9900	60,3241	60,6601	60,9979	61,3376	61,6793	62,0228	62,3682	62,7156	63,0648	63,4161	63,7693	64,1244	64,4816	64,8407	65,2018	65,5650	65,9301	66,2973	66,6665	67,0378	67,4112	67,7866	68,1642	68,5438	68,9256	69,3094
Litoral	51,2631	51,8955	52,5357	53,1838	53,8398	54,5040	55,1763	55,8570	56,5460	57,2436	57,9497	58,6646	59,3883	60,1209	60,8625	61,6133	62,3734	63,1428	63,9217	64,7102	65,5085	66,3166	67,1347	67,9628	68,8012	69,6500	70,5091
Sertões de Crateús	56,4006	56,9000	57,4037	57,9120	58,4247	58,9420	59,4638	59,9903	60,5214	61,0572	61,5978	62,1432	62,6933	63,2484	63,8084	64,3733	64,9432	65,5182	66,0983	66,6835	67,2739	67,8695	68,4703	69,0766	69,6881	70,3051	70,9276
Metropolitanas	92,6072	92,6632	92,7193	92,7754	92,8315	92,8877	92,9439	93,0001	93,0564	93,1127	93,1690	93,2254	93,2818	93,3382	93,3947	93,4512	93,5077	93,5643	93,6209	93,6776	93,7343	93,7910	93,8477	93,9045	93,9613	94,0182	94,0751
Alto Jaguaribe	58,0948	58,7599	59,4326	60,1130	60,8012	61,4973	62,2013	62,9134	63,6337	64,3622	65,0990	65,8443	66,5981	67,3605	68,1317	68,9117	69,7006	70,4986	71,3057	72,1220	72,9477	73,7828	74,6275	75,4819	76,3460	77,2200	78,1041
Baixo Jaguaribe	59,7735	59,9027	60,0322	60,1620	60,2920	60,4223	60,5529	60,6838	60,8150	60,9465	61,0782	61,2102	61,3425	61,4751	61,6080	61,7412	61,8746	62,0084	62,1424	62,2767	62,4113	62,5462	62,6814	62,8169	62,9527	63,0888	63,2251
Banabuiú	57,8742	58,6725	59,4818	60,3023	61,1341	61,9773	62,8322	63,6989	64,5775	65,4683	66,3713	67,2868	68,2149	69,1559	70,1098	71,0768	72,0572	73,0511	74,0588	75,0803	76,1159	77,1658	78,2302	79,3093	80,4033	81,5123	82,6367
Médio Jaguaribe	56,1789	57,1463	58,1303	59,1313	60,1495	61,1853	62,2388	63,3106	64,4007	65,5097	66,6377	67,7852	68,9524	70,1398	71,3475	72,5761	73,8258	75,0971	76,3902	77,7056	79,0437	80,4048	81,7893	83,1977	84,6303	86,0876	87,5700
Salgado	70,1781	70,7936	71,4145	72,0409	72,6728	73,3102	73,9532	74,6019	75,2562	75,9163	76,5822	77,2539	77,9315	78,6150	79,3046	80,0002	80,7018	81,4097	82,1237	82,8441	83,5707	84,3037	85,0431	85,7890	86,5415	87,3006	88,0663
Total do Ceará	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Elaboração própria.

Obtidas as TU para as BH, aplicou-se sobre as respectivas populações totais para os anos compreendidos entre 2017 e 2037 e ajustou-se segundo o total da população urbana projetado para o Ceará para estes anos (Tabela A - 16 e Tabela A - 17).

Tabela A - 16 – Distribuição percentual da população urbana segundo as Bacias Hidrográficas – Ceará – 2017 – 2037.

Bacias Hidrográficas	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Ibiapaba	1,481099	1,483654	1,486199	1,488733	1,491257	1,493770	1,496272	1,498763	1,501242	1,503710	1,506167	1,508612	1,511045	1,513466	1,515876	1,518272	1,520657	1,523029	1,525388	1,527734	1,530067
Acaraú	7,438027	7,455407	7,472753	7,490065	7,507342	7,524582	7,541785	7,558951	7,576078	7,593166	7,610213	7,627220	7,644185	7,661106	7,677985	7,694819	7,711608	7,728350	7,745046	7,761694	7,778293
Coreaú	3,604507	3,599554	3,594572	3,589561	3,584521	3,579451	3,574353	3,569226	3,564069	3,558883	3,553668	3,548424	3,543150	3,537848	3,532515	3,527154	3,521763	3,516342	3,510893	3,505414	3,499905
Curu	3,442748	3,446698	3,450618	3,454508	3,458368	3,462197	3,465995	3,469762	3,473497	3,477200	3,480872	3,484511	3,488117	3,491691	3,495231	3,498738	3,502211	3,505650	3,509055	3,512425	3,515760
Litoral	2,698186	2,727447	2,756999	2,786843	2,816981	2,847417	2,878153	2,909190	2,940532	2,972181	3,004140	3,036411	3,068996	3,101899	3,135121	3,168665	3,202535	3,236731	3,271258	3,306117	3,341311
Sertões de Crateús	1,460489	1,458187	1,455875	1,453552	1,451218	1,448873	1,446517	1,444151	1,441773	1,439385	1,436985	1,434575	1,432154	1,429722	1,427279	1,424825	1,422360	1,419884	1,417397	1,414899	1,412391
Metropolitanas	55,719501	55,600402	55,481005	55,361311	55,241320	55,121033	55,000449	54,879569	54,758393	54,636923	54,515158	54,393098	54,270745	54,148099	54,025160	53,901928	53,778405	53,654591	53,530486	53,406090	53,281406
Alto Jaguaribe	4,981341	4,994309	5,007261	5,020197	5,033115	5,046016	5,058898	5,071762	5,084606	5,097430	5,110233	5,123016	5,135777	5,148515	5,161231	5,173923	5,186591	5,199235	5,211853	5,224446	5,237012
Baixo Jaguaribe	2,750408	2,745455	2,740485	2,735496	2,730488	2,725463	2,720418	2,715356	2,710275	2,705176	2,700058	2,694922	2,689768	2,684596	2,679405	2,674196	2,668968	2,663722	2,658458	2,653176	2,647875
Banabuiú	4,476650	4,505183	4,533852	4,562659	4,591602	4,620682	4,649899	4,679253	4,708744	4,738372	4,768138	4,798040	4,828079	4,858256	4,888569	4,919020	4,949607	4,980332	5,011193	5,042191	5,073326
Médio Jaguaribe	1,808477	1,820400	1,832384	1,844428	1,856532	1,868697	1,880923	1,893210	1,905557	1,917965	1,930433	1,942963	1,955553	1,968205	1,980917	1,993690	2,006525	2,019420	2,032376	2,045394	2,058472
Salgado	10,138568	10,163303	10,187996	10,212648	10,237256	10,261819	10,286338	10,310809	10,335233	10,359608	10,383934	10,408208	10,432429	10,456598	10,480712	10,504770	10,528771	10,552714	10,576597	10,600421	10,624182
Total	100,000000	100,000000	100,000000	100,000000	100,000000	100,000000	100,000000	100,000000	100,000000	100,000000	100,000000	100,000000	100,000000	100,000000	100,000000	100,000000	100,000000	100,000000	100,000000	100,000000	100,000000

Fonte: Elaboração própria.

Tabela A - 17 – Projeção da população urbana segundo as Bacias Hidrográficas do Ceará – 2017 – 2037.

Bacias Hidrográficas	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Ibiapaba	103.798	105.115	106.419	107.710	108.988	110.254	111.506	112.744	113.966	115.171	116.360	117.530	118.680	119.810	120.904	121.975	123.024	124.049	125.049	126.025	126.974
Acaraú	521.270	528.207	535.084	541.906	548.673	555.384	562.034	568.618	575.132	581.572	587.931	594.205	600.386	606.471	612.382	618.187	623.883	629.465	634.929	640.272	645.488
Coreaú	252.610	255.024	257.388	259.704	261.974	264.197	266.370	268.493	270.563	272.580	274.541	276.443	278.285	280.064	281.747	283.365	284.917	286.402	287.819	289.166	290.443
Curu	241.274	244.194	247.080	249.933	252.754	255.542	258.295	261.011	263.688	266.324	268.917	271.464	273.962	276.411	278.773	281.082	283.335	285.531	287.668	289.744	291.758
Litoral	189.093	193.236	197.414	201.628	205.879	210.166	214.488	218.842	223.228	227.644	232.087	236.554	241.044	245.554	250.052	254.565	259.091	263.628	268.174	272.726	277.282
Sertões de Crateús	102.354	103.311	104.247	105.164	106.062	106.940	107.798	108.635	109.451	110.245	111.015	111.762	112.484	113.180	113.837	114.468	115.071	115.648	116.196	116.717	117.208
Metropolitanas	3.904.919	3.939.221	3.972.700	4.005.386	4.037.301	4.068.443	4.098.779	4.128.283	4.156.938	4.184.721	4.211.599	4.237.537	4.262.510	4.286.493	4.308.950	4.330.380	4.350.769	4.370.101	4.388.361	4.405.534	4.421.603
Alto Jaguaribe	349.101	353.841	358.543	363.211	367.844	372.443	377.003	381.520	385.994	390.419	394.794	399.113	403.372	407.569	411.651	415.663	419.604	423.471	427.261	430.971	434.598
Baixo Jaguaribe	192.753	194.512	196.232	197.913	199.557	201.164	202.733	204.261	205.748	207.193	208.595	209.950	211.259	212.519	213.705	214.840	215.924	216.957	217.937	218.864	219.736
Banabuiú	313.731	319.187	324.645	330.108	335.576	341.049	346.523	351.994	357.460	362.919	368.365	373.795	379.205	384.591	389.904	395.185	400.432	405.642	410.811	415.937	421.014
Médio Jaguaribe	126.741	128.973	131.207	133.444	135.684	137.927	140.171	142.416	144.659	146.900	149.137	151.368	153.592	155.808	157.994	160.169	162.331	164.479	166.612	168.727	170.824
Salgado	710.528	720.058	729.508	738.884	748.188	757.417	766.565	775.625	784.591	793.457	802.217	810.860	819.379	827.769	835.923	843.934	851.796	859.506	867.056	874.442	881.657
Total Ceará	**7.008.172**	**7.084.879**	**7.160.468**	**7.234.991**	**7.308.481**	**7.380.926**	**7.452.266**	**7.522.441**	**7.591.417**	**7.659.144**	**7.725.556**	**7.790.578**	**7.854.157**	**7.916.238**	**7.975.821**	**8.033.813**	**8.090.178**	**8.144.878**	**8.197.872**	**8.249.122**	**8.298.586**

Fonte: Elaboração própria.

A projeção da população residente no meio rural das Bacias Hidrográficas do Ceará para os anos de 2017 a 2037 foi obtida através da diferença entre a população total e a população urbana projetadas para o período (**Tabela A - 18**).

Tabela A - 18 – Projeção da população rural, segundo as Bacias Hidrográficas – Ceará – 2017 – 2037.

Bacias Hidrográficas	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Ibiapaba	89.148	88.599	88.013	87.390	86.733	86.041	85.316	84.557	83.766	82.941	82.085	81.196	80.276	79.325	78.334	77.314	76.265	75.188	74.085	72.955	71.800
Acaraú	229.099	225.712	222.190	218.538	214.761	210.861	206.841	202.701	198.446	194.076	189.595	185.004	180.306	175.504	170.581	165.562	160.451	155.251	149.966	144.600	139.156
Coreaú	192.230	192.335	192.378	192.362	192.290	192.162	191.979	191.739	191.443	191.092	190.684	190.220	189.700	189.123	188.468	187.758	186.994	186.176	185.305	184.381	183.405
Curu	146.949	146.446	145.883	145.262	144.585	143.854	143.069	142.228	141.334	140.386	139.385	138.331	137.224	136.064	134.837	133.560	132.234	130.859	129.437	127.969	126.456
Litoral	152.922	151.920	150.815	149.608	148.300	146.892	145.383	143.772	142.060	140.244	138.326	136.305	134.181	131.953	129.606	127.158	124.609	121.960	119.211	116.364	113.419
Sertões de Crateús	69.426	68.508	67.561	66.589	65.593	64.574	63.533	62.469	61.385	60.280	59.155	58.012	56.850	55.671	54.468	53.251	52.019	50.774	49.517	48.248	46.968
Metropolitanas	287.974	286.800	285.524	284.152	282.688	281.136	279.496	277.769	275.957	274.062	272.083	270.024	267.884	265.665	263.339	260.940	258.469	255.930	253.326	250.657	247.927
Alto Jaguaribe	211.010	207.297	203.466	199.523	195.472	191.318	187.061	182.704	178.251	173.703	169.063	164.335	159.520	154.622	149.627	144.557	139.417	134.209	128.937	123.606	118.220
Baixo Jaguaribe	124.926	125.288	125.613	125.905	126.163	126.388	126.579	126.737	126.862	126.952	127.008	127.030	127.016	126.968	126.869	126.735	126.567	126.364	126.127	125.856	125.550
Banabuiú	184.577	180.753	176.792	172.698	168.474	164.124	159.649	155.050	150.331	145.494	140.540	135.471	130.291	125.003	119.594	114.085	108.478	102.778	96.987	91.110	85.151
Médio Jaguaribe	76.485	74.276	72.008	69.683	67.305	64.873	62.389	59.855	57.272	54.641	51.963	49.241	46.475	43.667	40.814	37.924	34.999	32.039	29.048	26.028	22.980
Salgado	248.313	242.933	237.381	231.662	225.783	219.748	213.560	207.222	200.738	194.112	187.347	180.447	173.416	166.259	158.962	151.550	144.030	136.405	128.682	120.867	112.965
Total do Ceará	**2.013.060**	**1.990.865**	**1.967.622**	**1.943.372**	**1.918.148**	**1.891.973**	**1.864.854**	**1.836.805**	**1.807.843**	**1.777.982**	**1.747.235**	**1.715.615**	**1.683.139**	**1.649.825**	**1.615.501**	**1.580.395**	**1.544.531**	**1.507.934**	**1.470.628**	**1.432.640**	**1.393.996**

Fonte: Elaboração própria.

Projeção do Produto Interno Bruto total do Estado do Ceará

A projeção do total do Produto Interno Bruto – PIB do Ceará para os anos de 2017 a 2037 teve como referencial a sua evolução histórica e a sua dinâmica atual. As tabelas a seguir apresentam o PIB total do estado do Ceará para os anos de 1999 a 2015 e suas respectivas taxas de crescimento anuais.

Tabela A - 19 – Produto Interno Bruto – PIB* - Ceará – 1999 – 2015.

Anos	PIB* (R$ mil)	Anos	PIB* (R$ mil)
1999	49.792.116,3	2008	79.262.125,6
2000	51.232.688,1	2009	83.073.666,6
2001	51.636.030,1	2010	94.329.055,2
2002	54.047.950,3	2011	100.504.379,2
2003	55.728.283,7	2012	102.492.022,1
2004	58.632.084,4	2013	108.796.325,2
2005	61.598.460,0	2014	113.539.845,0
2006	67.554.586,6	2015	109.588.658,4
2007	70.296.534,4		

Fonte: IBGE; IPECE.

*A preços de 2013 segundo a variação do Índice de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA/IBGE.

Tabela A - 20 – Taxa anual de crescimento (em %) do Produto Interno Bruto – PIB* – Ceará – 1999 – 2015.

Período (anos)	Taxa anual de crescimento (%)	Período (anos)	Taxa anual de crescimento (%)
1999/2000	2,89	2007/2008	12,75
2000/2001	0,79	2088/2009	4,81
2001/2002	4,67	2009/2010	13,55
2002/2003	3,11	2010/2011	6,55
2003/2004	5,21	2011/2012	1,98
2004/2005	5,06	2012/2013	6,15
2005/2006	9,67	2013/2014	4,36
2006/2007	4,06	2014/2015	-3,48

Fonte: IBGE; IPECE.

Observa-se que no período considerado, o PIB total do Ceará apresentou crescimento positivo em praticamente todos os anos. Mesmo em períodos de crise da economia brasileira, como a verificada em 2008, apesar da sua redução, manteve crescimento positivo.

Somente em período mais recente (2014/15), acompanhando a tendência da economia nacional, apresentou expressivo desempenho negativo (-3,48%), sendo que, segundo estimativas realizadas pelo IPECE, no primeiro semestre de 2016 o PIB do Ceará, também acompanhando a evolução da economia brasileira, apresentou um desempenho negativo de menos 6,54%.

Assim, diante da evolução histórica e da realidade atual, como hipótese de crescimento do PIB do Ceará para os anos de 2016 a 2037 considerou-se que a queda do PIB do Ceará estimada para o primeiro semestre de 2016 deverá se manter para todo o ano de 2016.

Diante das estimativas de evolução do crescimento do PIB nacional para o ano de 2017, de retomada do crescimento em 0,5% segundo o Fundo Monetário Internacional – FMI (PORTAL BRASIL, 2016), estima-se que neste ano o PIB do Ceará deverá continuar reduzindo em relação ao ano anterior, porém em um menor ritmo, de -3,48%, que é a metade da queda do PIB do Ceará observada em 2016.

Em 2018 estima-se que a economia estadual se estabilizará, apresentando variação nula (0,0%), retomando sua evolução a partir de 2019 em 1,5% (que é a média do crescimento do PIB do Ceará entre os anos de 2010 e 2015). Este crescimento anual se estenderia até 2021.

Em 2022, estima-se que o PIB apresentará um maior dinamismo, de 3,4%, que corresponde à média de crescimento de um período mais longo, entre os anos de 1999 a 2016, no qual estão incluídas crises da atividade econômica estadual e nacional.

A partir de 2023 o seu PIB continuará crescendo anualmente, atingindo 4,21% em 2037 (correspondendo à taxa de crescimento do PIB do Ceará observado entre os anos de 1999 e 2015, ou seja, sem considerar a queda estimada para o ano de 2016).

Tabela A - 21 – Hipótese de crescimento do Produto Interno Bruto – PIB total – Ceará – 2017 – 2037.

Anos	Taxa de crescimento anual (%)	Anos	Taxa de crescimento anual (%)
2017	-3,48	2028	3,70
2018	0,00	2029	3,76
2019	1,50	2030	3,81
2020	1,72	2031	3,87
2021	1,97	2032	3,92
2022	3,40	2033	3,98
2023	3,45	2034	4,03
2024	3,50	2035	4,09
2025	3,55	2036	4,15
2026	3,60	2037	4,21
2027	3,65	-	-

Fonte: Elaboração própria.

Projeção do Produto Interno Bruto do Ceará por Bacia Hidrográfica

A distribuição da projeção do PIB do Ceará pelas suas respectivas doze Bacias Hidrográficas para os anos de 2017 a 2037 baseou-se no método das distribuições proporcionais, considerando a sua evolução histórica e as suas perspectivas quali-quantitivas.

A projeção do PIB total das Bacias Hidrográficas se assentou na distribuição do PIB total projetado para o Ceará para os anos de 2017 a 2037. Esta distribuição teve como referência os dados divulgados pelo IBGE através da pesquisa Produto Interno Bruto para os anos 1999 a 2013, conforme Tabela a seguir.

Tabela A - 22 – Produto Interno Bruto – PIB total (R$ mil) – segundo as Bacias Hidrográficas e Ceará – 1999 – 2013.

Bacias Hidrográficas	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Serra de Ibiapaba	559.838,53	636.815,16	601.280,91	614.269,68	721.381,02	751.426,87	761.912,43	891.150,69
Acaraú	3.161.274,14	3.239.738,44	3.357.281,76	3.418.527,21	3.607.272,76	3.974.872,25	4.119.994,13	4.304.254,75
Coreaú	1.111.579,43	1.156.496,30	1.197.233,54	1.254.280,50	1.389.152,14	1.475.936,41	1.523.815,36	1.716.065,87
Curú	1.245.450,72	1.317.781,40	1.361.536,26	1.406.440,58	1.433.410,96	1.434.544,11	1.525.574,96	2.105.726,03
Litoral	989.194,10	1.054.389,81	1.128.790,65	1.137.414,65	1.207.057,26	1.347.894,17	1.344.663,67	1.557.427,72
Sertões de Crateús	563.250,30	552.495,85	620.046,73	582.393,75	631.868,98	605.070,82	627.780,80	723.327,70
Metropolitanas	33.443.756,07	34.325.330,22	34.338.956,88	36.324.645,10	36.844.349,35	38.674.662,97	41.096.158,03	44.200.383,56
Alto Jaguaribe	1.754.481,69	1.784.389,73	1.799.915,65	1.843.810,06	1.992.739,47	2.028.323,02	2.076.603,73	2.337.958,41
Baixo Jaguaribe	1.353.319,32	1.395.071,09	1.546.896,04	1.599.456,81	1.704.266,89	1.981.472,32	2.013.766,62	2.324.044,27
Banabuiú	1.560.292,72	1.606.254,74	1.574.376,38	1.655.864,61	1.775.979,49	1.800.085,13	1.862.494,74	2.104.497,50
Médio Jaguaribe	770.585,19	789.388,99	744.085,68	783.578,03	816.730,48	839.800,01	833.572,28	942.699,95
Salgado	3.279.094,07	3.374.536,39	3.365.629,57	3.427.269,36	3.604.074,90	3.717.996,28	3.812.123,21	4.347.050,16
Total	**49.792.116,28**	**51.232.688,13**	**51.636.030,06**	**54.047.950,34**	**55.728.283,70**	**58.632.084,37**	**61.598.459,96**	**67.554.586,60**

(Continuação)

Bacias Hidrográficas	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Serra de Ibiapaba	908.063,36	1.053.015,06	1.082.761,71	1.117.922,58	1.186.222,51	1.214.989,03	1.303.689,24
Acaraú	4.558.543,47	4.702.387,85	4.967.856,45	5.822.510,24	6.941.844,32	6.131.349,36	6.494.333,80
Coreaú	1.732.241,51	2.003.918,33	2.037.515,07	2.362.343,80	2.456.867,23	2.565.390,98	2.658.720,12
Curú	2.216.462,64	2.523.210,23	2.531.405,40	2.590.454,91	3.255.872,72	2.874.576,58	3.191.079,26
Litoral	1.482.768,94	1.726.398,49	1.650.656,30	2.131.515,15	2.300.944,16	2.451.007,09	2.728.491,59
Sertões de Crateús	762.061,94	840.280,41	840.524,12	892.908,56	1.074.121,42	947.929,06	960.478,49
Metropolitanas	46.239.094,51	52.081.395,21	55.363.169,54	62.241.065,53	64.838.329,63	67.578.182,44	71.362.504,94
Alto Jaguaribe	2.340.082,46	2.710.111,07	2.795.447,43	3.276.323,54	3.565.571,91	3.541.505,54	3.736.129,09
Baixo Jaguaribe	2.406.712,16	2.670.671,42	2.431.268,72	2.769.480,36	2.998.897,51	3.288.101,19	3.766.335,35
Banabuiú	2.156.813,33	2.582.333,62	2.561.528,32	3.020.188,12	3.256.691,29	3.070.509,73	3.367.551,85
Médio Jaguaribe	962.047,46	1.143.958,15	1.164.000,47	1.275.692,49	1.356.850,67	1.339.666,57	1.448.887,26
Salgado	4.531.642,65	5.224.445,79	5.647.533,11	6.828.649,87	7.272.165,80	7.488.814,56	7.778.124,21
Total	**70.296.534,44**	**79.262.125,63**	**83.073.666,64**	**94.329.055,16**	**100.504.379,15**	**102.492.022,13**	**108.796.325,20**

Fonte: IBGE.

A tendência do ritmo anual de crescimento das participações de cada Bacia Hidrográfica a ser observada para os anos de 2017 a 2037 foi obtida a partir das médias das taxas anuais de crescimento dos seus respectivos PIB totais e das taxas anuais de crescimento das participações relativas destes PIB no total do PIB do Ceará nos anos de 1999 a 2013 (Tabela A - 23 e Tabela A - 24).

Tabela A - 23 – Taxa de crescimento anual do Produto Interno Bruto – PIB total a preços constantes de 2013 segundo as Bacias Hidrográficas – 1999 – 2013.

Bacia Hidrográfica	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006
Serra de Ibiapaba	13,75	-5,58	2,16	17,44	4,17	1,40	16,96
Acaraú	2,48	3,63	1,82	5,52	10,19	3,65	4,47
Coreaú	4,04	3,52	4,76	10,75	6,25	3,24	12,62
Curú	5,81	3,32	3,30	1,92	0,08	6,35	38,03
Litoral	6,59	7,06	0,76	6,12	11,67	-0,24	15,82
Sertões de Crateús	-1,91	12,23	-6,07	8,50	-4,24	3,75	15,22
Metropolitanas	2,64	0,04	5,78	1,43	4,97	6,26	7,55
Alto Jaguaribe	1,70	0,87	2,44	8,08	1,79	2,38	12,59
Baixo Jaguaribe	3,09	10,88	3,40	6,55	16,27	1,63	15,41
Banabuiú	2,95	-1,98	5,18	7,25	1,36	3,47	12,99
Médio Jaguaribe	2,44	-5,74	5,31	4,23	2,82	-0,74	13,09
Salgado	2,91	-0,26	1,83	5,16	3,16	2,53	14,03
Total	2,89	0,79	4,67	3,11	5,21	5,06	9,67

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2006/2007	2007/008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013
Serra de Ibiapaba	1,90	15,96	2,82	3,25	6,11	2,43	7,30
Acaraú	5,91	3,16	5,65	17,20	19,22	-11,68	5,92
Coreaú	0,94	15,68	1,68	15,94	4,00	4,42	3,64
Curú	5,26	13,84	0,32	2,33	25,69	-11,71	11,01
Litoral	-4,79	16,43	-4,39	29,13	7,95	6,52	11,32
Sertões de Crateús	5,36	10,26	0,03	6,23	20,29	-11,75	1,32
Metropolitanas	4,61	12,63	6,30	12,42	4,17	4,23	5,60
Alto Jaguaribe	0,09	15,81	3,15	17,20	8,83	-0,67	5,50
Baixo Jaguaribe	3,56	10,97	-8,96	13,91	8,28	9,64	14,54
Banabuiú	2,49	19,73	-0,81	17,91	7,83	-5,72	9,67
Médio Jaguaribe	2,05	18,91	1,75	9,60	6,36	-1,27	8,15
Salgado	4,25	15,29	8,10	20,91	6,49	2,98	3,86
Total	4,06	12,75	4,81	13,55	6,55	1,98	6,15

Fonte dos dados brutos: IBGE.

Tabela A - 24 – Distribuição relativa do Produto Interno Bruto – PIB segundo as Bacias Hidrográficas do Ceará – 1999 – 2013.

Bacia Hidrográfica	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Serra de Ibiapaba	1,12	1,24	1,16	1,14	1,29	1,28	1,24
Acaraú	6,35	6,32	6,50	6,32	6,47	6,78	6,69
Coreaú	2,23	2,26	2,32	2,32	2,49	2,52	2,47
Curú	2,50	2,57	2,64	2,60	2,57	2,45	2,48
Litoral	1,99	2,06	2,19	2,10	2,17	2,30	2,18
Sertões de Crateús	1,13	1,08	1,20	1,08	1,13	1,03	1,02
Metropolitanas	67,17	67,00	66,50	67,21	66,11	65,96	66,72
Alto Jaguaribe	3,52	3,48	3,49	3,41	3,58	3,46	3,37
Baixo Jaguaribe	2,72	2,72	3,00	2,96	3,06	3,38	3,27
Banabuiú	3,13	3,14	3,05	3,06	3,19	3,07	3,02
Médio Jaguaribe	1,55	1,54	1,44	1,45	1,47	1,43	1,35
Salgado	6,59	6,59	6,52	6,34	6,47	6,34	6,19
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Serra de Ibiapaba	1,32	1,29	1,33	1,30	1,19	1,18	1,19	1,20
Acaraú	6,37	6,48	5,93	5,98	6,17	6,91	5,98	5,97
Coreaú	2,54	2,46	2,53	2,45	2,50	2,44	2,50	2,44
Curú	3,12	3,15	3,18	3,05	2,75	3,24	2,80	2,93
Litoral	2,31	2,11	2,18	1,99	2,26	2,29	2,39	2,51
Sertões de Crateús	1,07	1,08	1,06	1,01	0,95	1,07	0,92	0,88
Metropolitanas	65,43	65,78	65,71	66,64	65,98	64,51	65,94	65,59
Alto Jaguaribe	3,46	3,33	3,42	3,37	3,47	3,55	3,46	3,43
Baixo Jaguaribe	3,44	3,42	3,37	2,93	2,94	2,98	3,21	3,46
Banabuiú	3,12	3,07	3,26	3,08	3,20	3,24	3,00	3,10
Médio Jaguaribe	1,40	1,37	1,44	1,40	1,35	1,35	1,31	1,33
Salgado	6,43	6,45	6,59	6,80	7,24	7,24	7,31	7,15
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte dos dados brutos: IBGE

Tabela A - 25 – Taxa de crescimento anual das participações relativas das Bacias Hidrográficas no Produto Interno Bruto – PIB total do Ceará – 1999 – 2013.)

Bacia Hidrográfica	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006
Serra de Ibiapaba	10,55	-6,32	-2,40	13,90	-0,99	-3,49	6,65
Acaraú	-0,40	2,82	-2,72	2,34	4,73	-1,34	-4,74
Coreaú	1,12	2,71	0,09	7,41	0,99	-1,73	2,69
Curú	2,83	2,51	-1,31	-1,16	-4,88	1,22	25,86
Litoral	3,59	6,22	-3,73	2,92	6,14	-5,04	5,61
Sertões de Crateús	-4,67	11,35	-10,26	5,22	-8,98	-1,24	5,06
Metropolitanas	-0,25	-0,74	1,06	-1,63	-0,23	1,14	-1,93
Alto Jaguaribe	-1,16	0,08	-2,13	4,82	-3,26	-2,55	2,66
Baixo Jaguaribe	0,19	10,02	-1,22	3,34	10,51	-3,26	5,23
Banabuiú	0,05	-2,75	0,48	4,02	-3,66	-1,52	3,03
Médio Jaguaribe	-0,44	-6,48	0,61	1,09	-2,27	-5,52	3,12
Salgado	0,02	-1,04	-2,71	1,99	-1,95	-2,41	3,98

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2006/2007	2007/008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013
Serra de Ibiapaba	-2,08	2,85	-1,89	-9,07	-0,41	0,44	1,08
Acaraú	1,78	-8,51	0,80	3,22	11,90	-13,39	-0,22
Coreaú	-2,99	2,60	-2,99	2,11	-2,39	2,39	-2,37
Curú	1,15	0,96	-4,28	-9,88	17,96	-13,42	4,58
Litoral	-8,51	3,26	-8,77	13,72	1,32	4,46	4,87
Sertões de Crateús	1,25	-2,21	-4,56	-6,44	12,90	-13,46	-4,55
Metropolitanas	0,53	-0,11	1,42	-0,99	-2,23	2,20	-0,52
Alto Jaguaribe	-3,81	2,71	-1,58	3,22	2,14	-2,60	-0,62
Baixo Jaguaribe	-0,48	-1,58	-13,14	0,32	1,63	7,52	7,91
Banabuiú	-1,51	6,19	-5,36	3,84	1,21	-7,55	3,32
Médio Jaguaribe	-1,93	5,46	-2,92	-3,48	-0,17	-3,18	1,89
Salgado	0,18	2,25	3,14	6,49	-0,05	0,98	-2,16

Fonte dos dados brutos: IBGE.

A média destas taxas de crescimento anual foi aplicada sobre a participação de cada BH em 2013 no PIB total do Ceará e expandida até o ano de 2037. Posteriormente, foram ajustadas estas participações e consideradas sobre o total do PIB do Ceará para cada ano, obtendo-se a distribuição do PIB total entre as Bacias Hidrográficas para os anos de 2017 a 2037 (Tabela A - 26).

Tabela A - 26 – Projeção das tendências de participação relativa do Produto Interno Bruto - PIB das Bacias Hidrográficas no PIB total do Ceará - 2017 – 2037.

Bacia Hidrográfica	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Serra de Ibiapaba	1,229804	1,237779	1,245792	1,253843	1,261933	1,270060	1,278225
Acaraú	5,897048	5,878974	5,860890	5,842798	5,824696	5,806586	5,788466
Coreaú	2,468574	2,474751	2,480915	2,487067	2,493207	2,499334	2,505447
Curú	3,075857	3,112541	3,149628	3,187121	3,225025	3,263343	3,302079
Litoral	2,552073	2,563170	2,574288	2,585425	2,596582	2,607757	2,618951
Sertões de Crateús	0,862498	0,857467	0,852457	0,847466	0,842495	0,837544	0,832612
Metropolitanas	65,369542	65,312093	65,253978	65,195194	65,135737	65,075602	65,014787
Alto Jaguaribe	3,401198	3,392940	3,384665	3,376373	3,368064	3,359738	3,351394
Baixo Jaguaribe	3,600688	3,636168	3,671957	3,708057	3,744471	3,781200	3,818246
Banabuiú	3,071561	3,065577	3,059570	3,053542	3,047492	3,041419	3,035324
Médio Jaguaribe	1,307955	1,302040	1,296137	1,290247	1,284369	1,278503	1,272650
Salgado	7,163203	7,166501	7,169722	7,172865	7,175930	7,178915	7,181820
Total	100,00000	100,00000	100,00000	100,00000	100,00000	100,00000	100,00000

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Serra de Ibiapaba	1,286427	1,294668	1,302946	1,311262	1,319615	1,328006	1,336434
Acaraú	5,770336	5,752198	5,734050	5,715892	5,697725	5,679548	5,661361
Coreaú	2,511547	2,517633	2,523704	2,529760	2,535801	2,541826	2,547835
Curú	3,341237	3,380820	3,420832	3,461278	3,502160	3,543483	3,585251
Litoral	2,630162	2,641392	2,652638	2,663902	2,675181	2,686477	2,697788
Sertões de Crateús	0,827700	0,822808	0,817935	0,813081	0,808246	0,803431	0,798635
Metropolitanas	64,953287	64,891098	64,828217	64,764641	64,700364	64,635385	64,569698
Alto Jaguaribe	3,343033	3,334654	3,326258	3,317844	3,309412	3,300963	3,292496
Baixo Jaguaribe	3,855610	3,893296	3,931304	3,969637	4,008297	4,047285	4,086603
Banabuiú	3,029207	3,023067	3,016905	3,010720	3,004512	2,998282	2,992029
Médio Jaguaribe	1,266809	1,260981	1,255164	1,249360	1,243569	1,237789	1,232021
Salgado	7,184644	7,187387	7,190047	7,192624	7,195117	7,197526	7,199850
Total	100,00000	100,00000	100,00000	100,00000	100,00000	100,00000	100,00000

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Serra de Ibiapaba	1,344899	1,353402	1,361942	1,370518	1,379132	1,387782	1,396469
Acaraú	5,643164	5,624958	5,606742	5,588515	5,570279	5,552033	5,533776
Coreaú	2,553827	2,559802	2,565760	2,571700	2,577622	2,583525	2,589409
Curú	3,627468	3,670137	3,713262	3,756848	3,800898	3,845417	3,890408
Litoral	2,709114	2,720454	2,731808	2,743176	2,754557	2,765951	2,777356
Sertões de Crateús	0,793858	0,789100	0,784361	0,779641	0,774939	0,770256	0,765592
Metropolitanas	64,503300	64,436187	64,368357	64,299804	64,230525	64,160517	64,089775
Alto Jaguaribe	3,284011	3,275508	3,266987	3,258448	3,249890	3,241315	3,232722
Baixo Jaguaribe	4,126253	4,166238	4,206559	4,247217	4,288215	4,329555	4,371237
Banabuiú	2,985753	2,979453	2,973131	2,966785	2,960417	2,954025	2,947609
Médio Jaguaribe	1,226266	1,220522	1,214791	1,209072	1,203364	1,197669	1,191985
Salgado	7,202087	7,204238	7,206300	7,208275	7,210160	7,211956	7,213661
Total	100,00000	100,00000	100,00000	100,00000	100,00000	100,00000	100,00000

Fonte: Elaboração própria.

A aplicação destas participações relativas de cada BH sobre o PIB total do Ceará resultou na projeção do PIB total de cada BH para os anos de 2017 a 2037 (Tabela A - 27).

Tabela A - 27 – Projeção do Produto Interno Bruto - PIB total (em R$ mil) das Bacias Hidrográficas do Ceará - 2017 – 2037.

(Bacia Hidrográfica	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Serra de Ibiapaba	1.215.750,77	1.223.634,80	1.250.029,78	1.279.733,95	1.313.360,15	1.366.760,27	1.422.986,50
Acaraú	5.829.662,10	5.811.794,17	5.880.826,16	5.963.445,42	6.062.070,30	6.248.691,05	6.444.022,73
Coreaú	2.440.365,66	2.446.471,29	2.489.353,75	2.538.422,45	2.594.812,59	2.689.629,49	2.789.194,78
Curú	3.040.708,50	3.076.973,35	3.160.341,08	3.252.931,88	3.356.454,73	3.511.809,77	3.676.047,37
Litoral	2.522.909,83	2.533.880,65	2.583.044,30	2.638.811,36	2.702.400,10	2.806.307,88	2.915.552,80
Sertões de Crateús	852.642,34	847.669,11	855.356,37	864.965,17	876.829,11	901.313,06	926.907,28
Metropolitanas	64.622.557,25	64.565.765,05	65.475.939,34	66.541.404,64	67.790.213,70	70.030.367,80	72.377.859,83
Alto Jaguaribe	3.362.331,71	3.354.168,49	3.396.178,19	3.446.091,88	3.505.323,04	3.615.543,65	3.730.947,15
Baixo Jaguaribe	3.559.542,36	3.594.616,87	3.684.447,10	3.784.624,82	3.897.069,52	4.069.095,10	4.250.670,60
Banabuiú	3.036.461,85	3.030.545,87	3.069.977,34	3.116.594,27	3.171.685,94	3.272.988,30	3.379.081,40
Médio Jaguaribe	1.293.009,09	1.287.161,29	1.300.545,77	1.316.888,78	1.336.710,53	1.375.846,57	1.416.780,50
Salgado	7.081.348,35	7.084.608,87	7.194.109,98	7.320.977,24	7.468.370,48	7.725.507,45	7.995.177,38
Total	98.857.289,82	98.857.289,82	100.340.149,17	102.064.891,88	104.075.300,19	107.613.860,40	111.325.228,29

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Serra de Ibiapaba	1.482.217,52	1.544.644,96	1.610.474,47	1.679.926,88	1.753.239,43	1.830.667,17	1.912.484,40
Acaraú	6.648.563,19	6.862.843,66	7.087.431,18	7.322.931,38	7.569.991,49	7.829.303,51	8.101.607,77
Coreaú	2.893.796,31	3.003.742,09	3.119.361,91	3.241.009,11	3.369.062,40	3.503.927,96	3.646.041,69
Curú	3.849.762,53	4.033.595,57	4.228.235,86	4.434.426,09	4.652.966,78	4.884.721,36	5.130.621,60
Litoral	3.030.464,71	3.151.397,01	3.278.728,47	3.412.865,28	3.554.243,31	3.703.330,54	3.860.629,67
Sertões de Crateús	953.673,36	981.676,90	1.010.987,86	1.041.680,83	1.073.835,40	1.107.536,56	1.142.875,12
Metropolitanas	74.838.968,72	77.420.401,35	80.129.325,49	82.973.405,71	85.960.842,29	89.100.413,52	92.401.521,78
Alto Jaguaribe	3.851.831,77	3.978.515,85	4.111.339,29	4.250.665,25	4.396.881,97	4.550.404,69	4.711.677,79
Baixo Jaguaribe	4.442.421,78	4.645.021,14	4.859.191,83	5.085.711,91	5.325.418,99	5.579.215,30	5.848.073,29
Banabuiú	3.490.242,34	3.606.766,92	3.728.971,10	3.857.192,54	3.991.792,29	4.133.156,63	4.281.699,06
Médio Jaguaribe	1.459.613,46	1.504.453,31	1.551.415,11	1.600.621,62	1.652.203,95	1.706.302,18	1.763.066,05
Salgado	8.278.123,82	8.575.141,60	8.887.080,75	9.214.850,93	9.559.426,04	9.921.849,44	10.303.239,49
Total	115.219.679,52	119.308.200,36	123.602.543,32	128.115.287,53	132.859.904,35	137.850.828,87	143.103.537,70

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Serra de Ibiapaba	1.998.986,37	2.090.491,01	2.187.340,90	2.289.905,40	2.398.583,00	2.513.803,87	2.636.032,66
Acaraú	8.387.696,76	8.688.419,22	9.004.684,74	9.337.468,64	9.687.817,34	10.056.854,24	10.445.786,09
Coreaú	3.795.871,60	3.953.920,54	4.120.729,04	4.296.878,55	4.482.994,86	4.679.751,92	4.887.876,00
Curú	5.391.673,65	5.668.964,65	5.963.669,94	6.277.060,98	6.610.514,14	6.965.520,23	7.343.695,07
Litoral	4.026.681,09	4.202.065,96	4.387.409,72	4.583.385,85	4.790.720,00	5.010.194,50	5.242.653,35
Sertões de Crateús	1.179.948,09	1.218.859,28	1.259.719,73	1.302.648,36	1.347.772,53	1.395.228,80	1.445.163,64
Metropolitanas	95.874.243,56	99.529.384,11	103.378.536,80	107.434.147,98	111.709.587,72	116.219.227,00	120.978.522,05
Alto Jaguaribe	4.881.177,13	5.059.412,52	5.246.930,51	5.444.317,36	5.652.202,27	5.871.260,99	6.102.219,64
Baixo Jaguaribe	6.133.041,66	6.435.252,06	6.755.926,38	7.096.384,73	7.458.054,26	7.842.478,81	8.251.329,45
Banabuiú	4.437.862,45	4.602.121,44	4.774.984,98	4.956.999,15	5.148.750,18	5.350.867,85	5.564.029,05
Médio Jaguaribe	1.822.655,72	1.885.242,58	1.951.010,19	2.020.155,19	2.092.888,40	2.169.435,97	2.250.040,63
Salgado	10.704.795,60	11.127.804,91	11.573.649,48	12.043.814,17	12.539.895,26	13.063.609,81	13.616.806,00
Total	148.634.633,68	154.461.938,29	160.604.592,41	167.083.166,34	173.919.779,96	181.138.233,98	188.764.153,63

Fonte: Elaboração própria.

Para se estimar o PIB por setor de atividade econômica de cada Bacia Hidrográfica aplicou-se o mesmo método das distribuições proporcionais utilizado anteriormente. Baseando-se também nos dados divulgados pelo IBGE através da pesquisa Produto Interno Bruto para os anos 1999 a 2013, procedeu-se à distribuição do PIB total projetado para cada Bacia Hidrográfica por setor de atividade econômica (Tabela A - 28 a Tabela A - 34).

Tendo em vista a mudança realizada pelo IBGE na metodologia de cálculo do PIB a partir de 2010, optou-se em não considerar as médias de crescimento do PIB entre os anos de 2009 e 2010 nas médias de crescimento utilizadas nesta projeção, uma vez que poderiam superestimar os resultados obtidos.

Tratamento especial foi dado à Bacia Hidrográfica de Curú, uma vez que em 2006 os valores relativos a impostos apresentaram expressivo aumento, distorcendo a média de crescimento futura da distribuição do seu PIB por setor de atividade econômica. Diante disto, optou-se em considerar que a distribuição percentual do PIB por setor de atividade desta Bacia Hidrográfica para os anos de 2017 a 2037 deverá ser a mesma observada em 2013.

O PIB do Ceará por setor de atividade econômica foi obtido através da soma das projeções obtidas para as Bacias Hidrográficas.

Tabela A - 28 – Produto Interno Bruto – PIB por setor de atividade econômica (em R$ mil), segundo as Bacias Hidrográficas do Ceará – 1999 a 2013.

Bacia Hidrográfica	1999				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	157.276,03	52.790,78	330.250,48	19.521,24	559.838,53
Acaraú	338.215,49	775.326,13	1.792.714,16	255.018,36	3.161.274,14
Coreaú	239.617,06	127.365,98	704.653,68	39.942,71	1.111.579,43
Curú	221.525,08	283.822,82	683.055,76	57.047,06	1.245.450,72
Litoral	235.018,12	222.747,24	489.575,32	41.853,42	989.194,10
Sertões de Crateús	116.899,65	58.160,58	365.629,02	22.561,05	563.250,30
Metropolitanas	459.070,30	7.903.690,61	20.346.640,99	4.734.354,17	33.443.756,07
Alto Jaguaribe	331.522,01	220.276,13	1.114.387,07	88.296,48	1.754.481,69
Baixo Jaguaribe	234.589,98	304.583,36	722.868,18	91.277,80	1.353.319,32
Banabuiú	300.121,62	232.074,95	958.455,63	69.640,52	1.560.292,72
Médio Jaguaribe	206.467,35	105.838,26	430.806,63	27.472,94	770.585,19
Salgado	370.634,86	534.030,06	2.142.347,84	232.081,31	3.279.094,07
Total	**3.210.957,55**	**10.820.706,91**	**30.081.384,78**	**5.679.067,05**	**49.792.116,28**

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2000				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	233.539,43	42.797,74	342.159,47	18.318,52	636.815,16
Acaraú	372.647,14	820.683,91	1.766.889,27	279.518,11	3.239.738,44
Coreaú	267.724,95	113.867,22	735.207,16	39.696,97	1.156.496,30
Curú	216.888,05	339.900,65	694.166,93	66.825,77	1.317.781,40
Litoral	194.100,11	292.593,59	519.895,07	47.801,04	1.054.389,81
Sertões de Crateús	127.258,55	52.602,53	351.407,24	21.227,53	552.495,85
Metropolitanas	508.698,58	7.911.184,23	20.921.546,10	4.983.901,32	34.325.330,22
Alto Jaguaribe	340.504,75	207.576,68	1.145.441,66	90.866,65	1.784.389,73
Baixo Jaguaribe	247.472,89	318.832,32	727.735,53	101.030,36	1.395.071,09
Banabuiú	349.531,72	216.774,30	966.741,23	73.207,51	1.606.254,74
Médio Jaguaribe	238.980,55	89.631,06	433.619,62	27.157,77	789.388,99
Salgado	381.575,66	517.894,41	2.213.214,87	261.851,45	3.374.536,39
Total	**3.478.922,38**	**10.924.338,63**	**30.818.024,13**	**6.011.402,99**	**51.232.688,13**

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2001				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	180.413,80	43.663,54	354.985,64	22.217,93	601.280,91
Acaraú	340.756,82	800.385,97	1.915.627,40	300.511,57	3.357.281,76
Coreaú	251.249,53	116.719,46	781.943,28	47.321,27	1.197.233,54
Curú	181.921,77	329.531,44	771.965,97	78.117,08	1.361.536,26
Litoral	187.076,47	293.242,87	594.400,23	54.071,08	1.128.790,65
Sertões de Crateús	149.005,04	48.695,09	398.826,26	23.520,34	620.046,73
Metropolitanas	456.098,52	7.295.168,24	21.312.681,13	5.275.008,98	34.338.956,88
Alto Jaguaribe	322.345,19	190.952,73	1.191.310,90	95.306,83	1.799.915,65
Baixo Jaguaribe	282.175,00	322.800,94	828.566,34	113.353,76	1.546.896,04
Banabuiú	242.888,01	201.694,42	1.053.520,41	76.273,54	1.574.376,38
Médio Jaguaribe	167.962,07	84.776,30	460.302,68	31.044,63	744.085,68
Salgado	247.015,46	489.789,34	2.347.834,22	280.990,55	3.365.629,57
Total	**3.008.907,69**	**10.217.420,35**	**32.011.964,46**	**6.397.737,57**	**51.636.030,06**

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2002				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	184.245,02	42.360,88	364.429,54	23.234,24	614.269,68
Acaraú	372.305,69	835.962,12	1.870.883,80	339.375,59	3.418.527,21
Coreaú	265.837,09	131.194,62	803.808,52	53.440,27	1.254.280,50
Curú	209.597,13	352.295,29	765.148,98	79.399,17	1.406.440,58
Litoral	192.331,27	303.261,09	582.503,01	59.319,28	1.137.414,65
Sertões de Crateús	128.859,65	50.388,01	378.740,77	24.405,32	582.393,75
Metropolitanas	490.400,45	7.710.658,04	22.757.180,76	5.366.405,85	36.324.645,10
Alto Jaguaribe	344.903,90	190.472,55	1.213.750,20	94.683,41	1.843.810,06
Baixo Jaguaribe	322.880,94	350.960,92	802.422,33	123.192,62	1.599.456,81
Banabuiú	363.439,92	201.097,15	1.016.274,55	75.052,99	1.655.864,61
Médio Jaguaribe	206.404,94	96.944,48	447.479,35	32.749,25	783.578,03
Salgado	312.695,73	500.789,22	2.329.249,94	284.534,47	3.427.269,36
Total	**3.393.901,75**	**10.766.384,37**	**33.331.871,76**	**6.555.792,47**	**54.047.950,34**

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2003				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	257.666,67	42.500,57	393.734,31	27.479,47	721.381,02
Acaraú	484.242,48	776.836,15	1.991.164,56	355.029,57	3.607.272,76
Coreaú	339.338,09	135.351,77	853.347,00	61.115,28	1.389.152,14
Curú	235.042,97	326.067,49	796.345,77	75.954,72	1.433.410,96
Litoral	212.983,75	304.524,11	621.633,76	67.915,64	1.207.057,26
Sertões de Crateús	146.219,42	52.869,28	404.092,01	28.688,27	631.868,98
Metropolitanas	583.235,03	7.740.900,98	23.130.081,33	5.390.132,00	36.844.349,35
Alto Jaguaribe	454.999,88	177.003,36	1.257.999,97	102.736,27	1.992.739,47
Baixo Jaguaribe	325.003,53	385.299,92	856.479,34	137.484,11	1.704.266,89
Banabuiú	418.325,96	207.256,55	1.063.088,96	87.308,03	1.775.979,49
Médio Jaguaribe	228.212,64	81.667,10	470.067,34	36.783,41	816.730,48
Salgado	429.116,43	444.461,34	2.431.246,40	299.250,74	3.604.074,90
Total	**4.114.386,85**	**10.674.738,61**	**34.269.280,73**	**6.669.877,51**	**55.728.283,70**

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2004				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	252.487,19	54.717,85	412.182,32	32.039,50	751.426,87
Acaraú	414.406,11	1.054.169,16	2.115.780,69	390.516,30	3.974.872,25
Coreaú	334.198,14	173.654,75	892.285,29	75.798,22	1.475.936,41
Curú	217.577,25	330.127,18	815.240,87	71.598,80	1.434.544,11
Litoral	226.226,46	380.342,38	660.998,31	80.327,02	1.347.894,17
Sertões de Crateús	100.376,20	62.590,40	411.903,13	30.201,09	605.070,82
Metropolitanas	539.555,13	9.272.005,38	23.204.580,89	5.658.521,57	38.674.662,97
Alto Jaguaribe	329.052,52	223.061,15	1.353.355,78	122.853,58	2.028.323,02
Baixo Jaguaribe	413.453,24	475.197,75	934.292,04	158.529,29	1.981.472,32
Banabuiú	331.653,31	271.569,44	1.100.123,47	96.738,92	1.800.085,13
Médio Jaguaribe	205.307,76	103.695,15	488.591,95	42.205,16	839.800,01
Salgado	284.600,90	553.953,54	2.559.538,81	319.903,04	3.717.996,28
Total	**3.648.894,21**	**12.955.084,12**	**34.948.873,55**	**7.079.232,49**	**58.632.084,37**

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2005				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	230.862,37	66.958,97	430.153,11	33.937,98	761.912,43
Acaraú	357.428,50	1.036.504,74	2.322.795,03	403.265,86	4.119.994,13
Coreaú	297.858,27	176.040,91	970.244,74	79.671,44	1.523.815,36
Curú	198.837,64	337.132,64	909.609,32	79.995,36	1.525.574,96
Litoral	170.022,81	399.958,29	697.517,50	77.165,07	1.344.663,67
Sertões de Crateús	92.707,02	61.489,59	442.967,81	30.616,38	627.780,80
Metropolitanas	515.233,65	8.953.510,95	26.004.553,75	5.622.859,68	41.096.158,03
Alto Jaguaribe	281.077,34	222.359,22	1.450.332,83	122.834,34	2.076.603,73
Baixo Jaguaribe	411.939,00	428.761,73	1.005.847,56	167.218,33	2.013.766,62
Banabuiú	305.288,24	263.208,36	1.193.744,13	100.254,02	1.862.494,74
Médio Jaguaribe	175.715,66	88.409,72	524.074,75	45.372,15	833.572,28
Salgado	241.990,56	542.473,10	2.719.167,91	308.491,64	3.812.123,21
Total	**3.278.961,05**	**12.576.808,22**	**38.671.008,44**	**7.071.682,25**	**61.598.459,96**

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2006				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	309.727,26	74.963,69	470.380,29	36.079,45	891.150,69
Acaraú	470.395,61	1.008.421,60	2.418.709,30	406.728,23	4.304.254,75
Coreaú	392.071,41	182.099,65	1.055.124,85	86.769,95	1.716.065,87
Curú	253.271,89	340.468,85	977.082,41	534.902,89	2.105.726,03
Litoral	229.131,65	482.550,48	763.652,34	82.093,25	1.557.427,72
Sertões de Crateús	121.373,64	77.706,65	487.417,09	36.830,31	723.327,70
Metropolitanas	657.520,81	9.986.619,83	27.253.393,32	6.302.849,60	44.200.383,56
Alto Jaguaribe	383.243,82	251.685,99	1.566.543,76	136.484,84	2.337.958,41
Baixo Jaguaribe	573.172,78	461.151,82	1.103.034,34	186.685,33	2.324.044,27
Banabuiú	389.176,68	314.845,23	1.290.371,58	110.104,00	2.104.497,50
Médio Jaguaribe	217.070,65	99.413,07	579.016,53	47.199,69	942.699,95
Salgado	303.088,59	649.506,98	3.025.967,82	368.486,77	4.347.050,16
Total	**4.299.244,80**	**13.929.433,85**	**40.990.693,63**	**8.335.214,32**	**67.554.586,60**

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2007				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	288.751,81	90.758,93	491.663,01	36.889,62	908.063,36
Acaraú	400.857,30	1.026.874,13	2.705.675,06	425.136,98	4.558.543,47
Coreaú	336.646,42	193.084,74	1.120.278,60	82.231,75	1.732.241,51
Curú	237.790,66	315.973,91	1.017.992,76	644.705,31	2.216.462,64
Litoral	161.540,66	426.377,24	809.838,93	85.012,11	1.482.768,94
Sertões de Crateús	77.946,19	133.759,71	508.089,46	42.266,58	762.061,94
Metropolitanas	561.879,45	10.455.111,44	28.773.355,51	6.448.748,11	46.239.094,51
Alto Jaguaribe	293.943,26	275.155,25	1.632.319,84	138.664,11	2.340.082,46
Baixo Jaguaribe	625.403,48	442.865,25	1.146.684,46	191.758,97	2.406.712,16
Banabuiú	323.938,62	367.996,48	1.350.824,01	114.054,22	2.156.813,33
Médio Jaguaribe	210.015,21	107.672,14	596.604,17	47.755,94	962.047,46
Salgado	302.089,27	702.380,52	3.177.856,62	349.316,25	4.531.642,65
Total	**3.820.802,33**	**14.538.009,73**	**43.331.182,43**	**8.606.539,95**	**70.296.534,44**

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2008				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	348.804,64	101.634,06	562.711,05	39.865,31	1.053.015,06
Acaraú	490.750,95	1.034.182,54	2.775.794,81	401.659,57	4.702.387,85
Coreaú	414.352,23	205.386,24	1.292.873,99	91.305,86	2.003.918,33
Curú	310.274,55	374.893,12	1.181.975,71	656.066,84	2.523.210,23
Litoral	242.389,82	461.315,69	938.302,76	84.390,20	1.726.398,49
Sertões de Crateús	117.055,76	118.346,74	562.319,44	42.558,48	840.280,41
Metropolitanas	681.991,56	12.040.364,65	31.905.153,65	7.453.885,35	52.081.395,21
Alto Jaguaribe	436.851,70	291.725,23	1.829.131,13	152.403,01	2.710.111,07
Baixo Jaguaribe	708.620,24	481.871,87	1.273.842,60	206.336,71	2.670.671,42
Banabuiú	480.298,63	415.779,84	1.556.622,76	129.632,38	2.582.333,62
Médio Jaguaribe	272.409,31	124.447,11	692.414,26	54.687,47	1.143.958,15
Salgado	404.284,01	769.208,61	3.649.714,02	401.239,14	5.224.445,79
Total	**4.908.083,41**	**16.419.155,70**	**48.220.856,20**	**9.714.030,32**	**79.262.125,63**

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2009				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	302.628,41	113.381,71	625.590,05	41.161,54	1.082.761,71
Acaraú	377.404,78	1.163.757,98	3.007.735,76	418.957,93	4.967.856,45
Coreaú	338.494,93	218.508,78	1.384.488,49	96.022,86	2.037.515,07
Curú	235.459,02	377.377,66	1.269.132,54	649.436,17	2.531.405,40
Litoral	175.530,21	351.015,03	1.030.815,23	93.295,83	1.650.656,30
Sertões de Crateús	84.469,52	111.320,55	604.321,10	40.412,96	840.524,12
Metropolitanas	573.051,95	13.372.688,65	34.029.329,67	7.388.099,27	55.363.169,54
Alto Jaguaribe	323.156,89	329.130,42	1.980.467,49	162.692,63	2.795.447,43
Baixo Jaguaribe	410.313,09	494.972,40	1.304.270,26	221.712,98	2.431.268,72
Banabuiú	316.579,43	435.706,00	1.676.077,17	133.165,73	2.561.528,32
Médio Jaguaribe	218.978,25	140.145,10	747.002,45	57.874,66	1.164.000,47
Salgado	387.969,28	871.593,73	3.965.038,13	422.931,97	5.647.533,11
Total	**3.744.035,77**	**17.979.598,01**	**51.624.268,35**	**9.725.764,52**	**83.073.666,64**

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2010				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	241.776,74	75.854,57	741.490,67	58.800,60	1.117.922,58
Acaraú	388.489,94	1.241.631,02	3.614.292,23	578.097,05	5.822.510,24
Coreaú	290.212,90	235.313,27	1.679.314,50	157.503,14	2.362.343,80
Curú	273.273,30	427.711,63	1.681.024,14	208.445,83	2.590.454,91
Litoral	243.429,00	455.169,36	1.290.492,02	142.424,77	2.131.515,15
Sertões de Crateús	70.610,28	68.891,39	700.129,21	53.277,67	892.908,56
Metropolitanas	812.376,71	13.300.613,29	38.674.418,01	9.453.657,52	62.241.065,53
Alto Jaguaribe	346.716,34	272.166,14	2.407.928,76	249.512,30	3.276.323,54
Baixo Jaguaribe	469.086,76	460.323,07	1.578.040,50	262.030,03	2.769.480,36
Banabuiú	372.052,48	426.860,25	2.022.412,51	198.862,89	3.020.188,12
Médio Jaguaribe	227.623,78	117.060,03	850.649,73	80.358,95	1.275.692,49
Salgado	431.571,50	910.072,69	4.909.943,04	577.062,64	6.828.649,87
Total	**4.167.219,74**	**17.991.666,71**	**60.150.135,32**	**12.020.033,39**	**94.329.055,16**

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2011				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	289.900,91	74.384,38	761.503,48	60.433,73	1.186.222,51
Acaraú	550.985,35	1.139.371,24	4.513.796,52	737.691,20	6.941.844,32
Coreaú	353.776,35	220.031,93	1.725.503,22	157.555,73	2.456.867,23
Curú	378.339,38	582.713,38	1.952.038,11	342.781,85	3.255.872,72
Litoral	308.599,67	501.105,64	1.343.646,92	147.591,93	2.300.944,16
Sertões de Crateús	220.112,80	82.429,70	722.879,05	48.699,87	1.074.121,42
Metropolitanas	1.014.971,63	13.777.571,37	40.208.268,22	9.837.518,41	64.838.329,63
Alto Jaguaribe	554.565,66	284.879,73	2.470.314,67	255.811,84	3.565.571,91
Baixo Jaguaribe	559.314,23	577.873,54	1.602.916,10	258.793,63	2.998.897,51
Banabuiú	560.916,10	399.599,59	2.094.367,14	201.808,46	3.256.691,29
Médio Jaguaribe	291.692,33	121.822,11	864.751,51	78.584,72	1.356.850,67
Salgado	630.843,86	922.162,22	5.125.006,06	594.153,65	7.272.165,80
Total	**5.714.018,28**	**18.683.944,82**	**63.384.991,01**	**12.721.425,04**	**100.504.379,15**

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2012				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	230.391,19	73.921,57	826.802,92	83.873,35	1.214.989,03
Acaraú	397.581,77	1.237.290,45	3.861.457,92	635.019,22	6.131.349,36
Coreaú	290.741,35	247.764,94	1.847.021,92	179.862,77	2.565.390,98
Curú	269.017,53	467.711,57	1.796.042,58	341.804,90	2.874.576,58
Litoral	252.978,32	582.726,81	1.413.584,82	201.717,14	2.451.007,09
Sertões de Crateús	80.890,05	78.774,21	731.271,04	56.993,76	947.929,06
Metropolitanas	730.896,13	13.814.634,47	42.446.148,06	10.586.503,78	67.578.182,44
Alto Jaguaribe	371.742,52	276.486,95	2.609.989,44	283.286,63	3.541.505,54
Baixo Jaguaribe	616.242,62	641.265,14	1.722.154,71	308.438,71	3.288.101,19
Banabuiú	305.823,30	422.050,41	2.121.872,63	220.763,39	3.070.509,73
Médio Jaguaribe	212.557,44	133.707,59	902.645,62	90.755,91	1.339.666,57
Salgado	412.684,25	879.966,82	5.528.088,45	668.075,04	7.488.814,56
Total	**4.171.546,46**	**18.856.300,93**	**65.807.080,14**	**13.657.094,60**	**102.492.022,13**

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2013				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	332.030,48	75.265,11	833.213,59	63.180,05	1.303.689,24
Acaraú	404.291,51	1.245.819,44	4.210.477,84	633.745,01	6.494.333,80
Coreaú	351.813,48	216.385,19	1.916.463,73	174.057,73	2.658.720,12
Curú	274.264,38	567.254,22	1.939.806,85	409.753,82	3.191.079,26
Litoral	203.858,91	732.429,21	1.560.730,01	231.473,46	2.728.491,59
Sertões de Crateús	87.095,65	57.917,77	763.504,97	51.960,10	960.478,49
Metropolitanas	799.845,22	14.249.292,56	45.320.874,58	10.992.492,57	71.362.504,94
Alto Jaguaribe	418.620,18	253.341,96	2.786.478,54	277.688,42	3.736.129,09
Baixo Jaguaribe	944.029,37	593.301,29	1.926.549,42	302.455,26	3.766.335,35
Banabuiú	386.176,43	457.754,54	2.290.284,97	233.335,92	3.367.551,85
Médio Jaguaribe	262.915,04	123.078,34	970.648,01	92.245,88	1.448.887,26
Salgado	415.427,57	789.761,98	5.875.071,38	697.863,28	7.778.124,21
Total	**4.880.368,21**	**19.361.601,60**	**70.394.103,88**	**14.160.251,50**	**108.796.325,20**

Fonte: IBGE.

Tabela A - 29 – Taxa de crescimento anual do Produto Interno Bruto – PIB total a preços constantes de 2013 segundo as Bacias Hidrográficas – 1999 – 2013.

Bacia Hidrográfica	1999/2000				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	48,49	-18,93	3,61	-6,16	13,75
Acaraú	10,18	5,85	-1,44	9,61	2,48
Coreaú	11,73	-10,60	4,34	-0,62	4,04
Curú	-2,09	19,76	1,63	17,14	5,81
Litoral	-17,41	31,36	6,19	14,21	6,59
Sertões de Crateús	8,86	-9,56	-3,89	-5,91	-1,91
Metropolitanas	10,81	0,09	2,83	5,27	2,64
Alto Jaguaribe	2,71	-5,77	2,79	2,91	1,70
Baixo Jaguaribe	5,49	4,68	0,67	10,68	3,09
Banabuiú	16,46	-6,59	0,86	5,12	2,95
Médio Jaguaribe	15,75	-15,31	0,65	-1,15	2,44
Salgado	2,95	-3,02	3,31	12,83	2,91
Total	8,35	0,96	2,45	5,85	2,89

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2000/2001				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	-22,75	2,02	3,75	21,29	-5,58
Acaraú	-8,56	-2,47	8,42	7,51	3,63
Coreaú	-6,15	2,50	6,36	19,21	3,52
Curú	-16,12	-3,05	11,21	16,90	3,32
Litoral	-3,62	0,22	14,33	13,12	7,06
Sertões de Crateús	17,09	-7,43	13,49	10,80	12,23
Metropolitanas	-10,34	-7,79	1,87	5,84	0,04
Alto Jaguaribe	-5,33	-8,01	4,00	4,89	0,87
Baixo Jaguaribe	14,02	1,24	13,86	12,20	10,88
Banabuiú	-30,51	-6,96	8,98	4,19	-1,98
Médio Jaguaribe	-29,72	-5,42	6,15	14,31	-5,74
Salgado	-35,26	-5,43	6,08	7,31	-0,26
Total	-13,51	-6,47	3,87	6,43	0,79

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2001/2002				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	2,12	-2,98	2,66	4,57	2,16
Acaraú	9,26	4,44	-2,34	12,93	1,82
Coreaú	5,81	12,40	2,80	12,93	4,76
Curú	15,21	6,91	-0,88	1,64	3,30
Litoral	2,81	3,42	-2,00	9,71	0,76
Sertões de Crateús	-13,52	3,48	-5,04	3,76	-6,07
Metropolitanas	7,52	5,70	6,78	1,73	5,78
Alto Jaguaribe	7,00	-0,25	1,88	-0,65	2,44
Baixo Jaguaribe	14,43	8,72	-3,16	8,68	3,40
Banabuiú	49,63	-0,30	-3,54	-1,60	5,18
Médio Jaguaribe	22,89	14,35	-2,79	5,49	5,31
Salgado	26,59	2,25	-0,79	1,26	1,83
Total	12,80	5,37	4,12	2,47	4,67

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2002/2003				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	39,85	0,33	8,04	18,27	17,44
Acaraú	30,07	-7,07	6,43	4,61	5,52
Coreaú	27,65	3,17	6,16	14,36	10,75
Curú	12,14	-7,44	4,08	-4,34	1,92
Litoral	10,74	0,42	6,72	14,49	6,12
Sertões de Crateús	13,47	4,92	6,69	17,55	8,50
Metropolitanas	18,93	0,39	1,64	0,44	1,43
Alto Jaguaribe	31,92	-7,07	3,65	8,51	8,08
Baixo Jaguaribe	0,66	9,78	6,74	11,60	6,55
Banabuiú	15,10	3,06	4,61	16,33	7,25
Médio Jaguaribe	10,57	-15,76	5,05	12,32	4,23
Salgado	37,23	-11,25	4,38	5,17	5,16
Total	21,23	-0,85	2,81	1,74	3,11

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2003/2004				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	-2,01	28,75	4,69	16,59	4,17
Acaraú	-14,42	35,70	6,26	10,00	10,19
Coreaú	-1,51	28,30	4,56	24,02	6,25
Curú	-7,43	1,25	2,37	-5,73	0,08
Litoral	6,22	24,90	6,33	18,27	11,67
Sertões de Crateús	-31,35	18,39	1,93	5,27	-4,24
Metropolitanas	-7,49	19,78	0,32	4,98	4,97
Alto Jaguaribe	-27,68	26,02	7,58	19,58	1,79
Baixo Jaguaribe	27,22	23,33	9,09	15,31	16,27
Banabuiú	-20,72	31,03	3,48	10,80	1,36
Médio Jaguaribe	-10,04	26,97	3,94	14,74	2,82
Salgado	-33,68	24,63	5,28	6,90	3,16
Total	-11,31	21,36	1,98	6,14	5,21

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2004/2005				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	-8,56	22,37	4,36	5,93	1,40
Acaraú	-13,75	-1,68	9,78	3,26	3,65
Coreaú	-10,87	1,37	8,74	5,11	3,24
Curú	-8,61	2,12	11,58	11,73	6,35
Litoral	-24,84	5,16	5,52	-3,94	-0,24
Sertões de Crateús	-7,64	-1,76	7,54	1,38	3,75
Metropolitanas	-4,51	-3,44	12,07	-0,63	6,26
Alto Jaguaribe	-14,58	-0,31	7,17	-0,02	2,38
Baixo Jaguaribe	-0,37	-9,77	7,66	5,48	1,63
Banabuiú	-7,95	-3,08	8,51	3,63	3,47
Médio Jaguaribe	-14,41	-14,74	7,26	7,50	-0,74
Salgado	-14,97	-2,07	6,24	-3,57	2,53
Total	-10,14	-2,92	10,65	-0,11	5,06

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2005/2006				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	34,16	11,95	9,35	6,31	16,96
Acaraú	31,61	-2,71	4,13	0,86	4,47
Coreaú	31,63	3,44	8,75	8,91	12,62
Curú	27,38	0,99	7,42	568,67	38,03
Litoral	34,77	20,65	9,48	6,39	15,82
Sertões de Crateús	30,92	26,37	10,03	20,30	15,22
Metropolitanas	27,62	11,54	4,80	12,09	7,55
Alto Jaguaribe	36,35	13,19	8,01	11,11	12,59
Baixo Jaguaribe	39,14	7,55	9,66	11,64	15,41
Banabuiú	27,48	19,62	8,09	9,83	12,99
Médio Jaguaribe	23,54	12,45	10,48	4,03	13,09
Salgado	25,25	19,73	11,28	19,45	14,03
Total	31,12	10,75	6,00	17,87	9,67

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2006/2007				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	-6,77	21,07	4,52	2,25	1,90
Acaraú	-14,78	1,83	11,86	4,53	5,91
Coreaú	-14,14	6,03	6,17	-5,23	0,94
Curú	-6,11	-7,19	4,19	20,53	5,26
Litoral	-29,50	-11,64	6,05	3,56	-4,79
Sertões de Crateús	-35,78	72,13	4,24	14,76	5,36
Metropolitanas	-14,55	4,69	5,58	2,31	4,61
Alto Jaguaribe	-23,30	9,32	4,20	1,60	0,09
Baixo Jaguaribe	9,11	-3,97	3,96	2,72	3,56
Banabuiú	-16,76	16,88	4,68	3,59	2,49
Médio Jaguaribe	-3,25	8,31	3,04	1,18	2,05
Salgado	-0,33	8,14	5,02	-5,20	4,25
Total	-11,13	4,37	5,71	3,26	4,06

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2007/2008				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	20,80	11,98	14,45	8,07	15,96
Acaraú	22,43	0,71	2,59	-5,52	3,16
Coreaú	23,08	6,37	15,41	11,03	15,68
Curú	30,48	18,65	16,11	1,76	13,84
Litoral	50,05	8,19	15,86	-0,73	16,43
Sertões de Crateús	50,18	-11,52	10,67	0,69	10,26
Metropolitanas	21,38	15,16	10,88	15,59	12,63
Alto Jaguaribe	48,62	6,02	12,06	9,91	15,81
Baixo Jaguaribe	13,31	8,81	11,09	7,60	10,97
Banabuiú	48,27	12,98	15,24	13,66	19,73
Médio Jaguaribe	29,71	15,58	16,06	14,51	18,91
Salgado	33,83	9,51	14,85	14,86	15,29
Total	28,46	12,94	11,28	12,87	12,75

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2008/2009				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	-13,24	11,56	11,17	3,25	2,82
Acaraú	-23,10	12,53	8,36	4,31	5,65
Coreaú	-18,31	6,39	7,09	5,17	1,68
Curú	-24,11	0,66	7,37	-1,01	0,32
Litoral	-27,58	-23,91	9,86	10,55	-4,39
Sertões de Crateús	-27,84	-5,94	7,47	-5,04	0,03
Metropolitanas	-15,97	11,07	6,66	-0,88	6,30
Alto Jaguaribe	-26,03	12,82	8,27	6,75	3,15
Baixo Jaguaribe	-42,10	2,72	2,39	7,45	-8,96
Banabuiú	-34,09	4,79	7,67	2,73	-0,81
Médio Jaguaribe	-19,61	12,61	7,88	5,83	1,75
Salgado	-4,04	13,31	8,64	5,41	8,10
Total	-23,72	9,50	7,06	0,12	4,81

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2010/2011				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	19,90	-1,94	2,70	2,78	6,11
Acaraú	41,83	-8,24	24,89	27,61	19,22
Coreaú	21,90	-6,49	2,75	0,03	4,00
Curú	38,45	36,24	16,12	64,45	25,69
Litoral	26,77	10,09	4,12	3,63	7,95
Sertões de Crateús	211,73	19,65	3,25	-8,59	20,29
Metropolitanas	24,94	3,59	3,97	4,06	4,17
Alto Jaguaribe	59,95	4,67	2,59	2,52	8,83
Baixo Jaguaribe	19,23	25,54	1,58	-1,24	8,28
Banabuiú	50,76	-6,39	3,56	1,48	7,83
Médio Jaguaribe	28,15	4,07	1,66	-2,21	6,36
Salgado	46,17	1,33	4,38	2,96	6,49
Total	37,12	3,85	5,38	5,84	6,55

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2011/2012				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	-20,53	-0,62	8,58	38,79	2,43
Acaraú	-27,84	8,59	-14,45	-13,92	-11,68
Coreaú	-17,82	12,60	7,04	14,16	4,42
Curú	-28,90	-19,74	-7,99	-0,29	-11,71
Litoral	-18,02	16,29	5,21	36,67	6,52
Sertões de Crateús	-63,25	-4,43	1,16	17,03	-11,75
Metropolitanas	-27,99	0,27	5,57	7,61	4,23
Alto Jaguaribe	-32,97	-2,95	5,65	10,74	-0,67
Baixo Jaguaribe	10,18	10,97	7,44	19,18	9,64
Banabuiú	-45,48	5,62	1,31	9,39	-5,72
Médio Jaguaribe	-27,13	9,76	4,38	15,49	-1,27
Salgado	-34,58	-4,58	7,87	12,44	2,98
Total	-26,99	0,92	3,82	7,36	1,98

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2012/2013				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	44,12	1,82	0,78	-24,67	7,30
Acaraú	1,69	0,69	9,04	-0,20	5,92
Coreaú	21,01	-12,67	3,76	-3,23	3,64
Curú	1,95	21,28	8,00	19,88	11,01
Litoral	-19,42	25,69	10,41	14,75	11,32
Sertões de Crateús	7,67	-26,48	4,41	-8,83	1,32
Metropolitanas	9,43	3,15	6,77	3,83	5,60
Alto Jaguaribe	12,61	-8,37	6,76	-1,98	5,50
Baixo Jaguaribe	53,19	-7,48	11,87	-1,94	14,54
Banabuiú	26,27	8,46	7,94	5,70	9,67
Médio Jaguaribe	23,69	-7,95	7,53	1,64	8,15
Salgado	0,66	-10,25	6,28	4,46	3,86
Total	16,99	2,68	6,97	3,68	6,15

Tabela A - 30 – Distribuição relativa do Produto Interno Bruto – PIB segundo as Bacias Hidrográficas do Ceará – 1999 – 2013.

Bacia Hidrográfica	1999				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	28,09	9,43	58,99	3,49	100,00
Acaraú	10,70	24,53	56,71	8,07	100,00
Coreaú	21,56	11,46	63,39	3,59	100,00
Curú	17,79	22,79	54,84	4,58	100,00
Litoral	23,76	22,52	49,49	4,23	100,00
Sertões de Crateús	20,75	10,33	64,91	4,01	100,00
Metropolitanas	1,37	23,63	60,84	14,16	100,00
Alto Jaguaribe	18,90	12,56	63,52	5,03	100,00
Baixo Jaguaribe	17,33	22,51	53,41	6,74	100,00
Banabuiú	19,23	14,87	61,43	4,46	100,00
Médio Jaguaribe	26,79	13,73	55,91	3,57	100,00
Salgado	11,30	16,29	65,33	7,08	100,00
Total	6,45	21,73	60,41	11,41	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2000				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	36,67	6,72	53,73	2,88	100,00
Acaraú	11,50	25,33	54,54	8,63	100,00
Coreaú	23,15	9,85	63,57	3,43	100,00
Curú	16,46	25,79	52,68	5,07	100,00
Litoral	18,41	27,75	49,31	4,53	100,00
Sertões de Crateús	23,03	9,52	63,60	3,84	100,00
Metropolitanas	1,48	23,05	60,95	14,52	100,00
Alto Jaguaribe	19,08	11,63	64,19	5,09	100,00
Baixo Jaguaribe	17,74	22,85	52,16	7,24	100,00
Banabuiú	21,76	13,50	60,19	4,56	100,00
Médio Jaguaribe	30,27	11,35	54,93	3,44	100,00
Salgado	11,31	15,35	65,59	7,76	100,00
Total	6,79	21,32	60,15	11,73	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2001				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	30,00	7,26	59,04	3,70	100,00
Acaraú	10,15	23,84	57,06	8,95	100,00
Coreaú	20,99	9,75	65,31	3,95	100,00
Curú	13,36	24,20	56,70	5,74	100,00
Litoral	16,57	25,98	52,66	4,79	100,00
Sertões de Crateús	24,03	7,85	64,32	3,79	100,00
Metropolitanas	1,33	21,24	62,07	15,36	100,00
Alto Jaguaribe	17,91	10,61	66,19	5,30	100,00
Baixo Jaguaribe	18,24	20,87	53,56	7,33	100,00
Banabuiú	15,43	12,81	66,92	4,84	100,00
Médio Jaguaribe	22,57	11,39	61,86	4,17	100,00
Salgado	7,34	14,55	69,76	8,35	100,00
Total	5,83	19,79	62,00	12,39	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2002				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	29,99	6,90	59,33	3,78	100,00
Acaraú	10,89	24,45	54,73	9,93	100,00
Coreaú	21,19	10,46	64,09	4,26	100,00
Curú	14,90	25,05	54,40	5,65	100,00
Litoral	16,91	26,66	51,21	5,22	100,00
Sertões de Crateús	22,13	8,65	65,03	4,19	100,00
Metropolitanas	1,35	21,23	62,65	14,77	100,00
Alto Jaguaribe	18,71	10,33	65,83	5,14	100,00
Baixo Jaguaribe	20,19	21,94	50,17	7,70	100,00
Banabuiú	21,95	12,14	61,37	4,53	100,00
Médio Jaguaribe	26,34	12,37	57,11	4,18	100,00
Salgado	9,12	14,61	67,96	8,30	100,00
Total	6,28	19,92	61,67	12,13	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2003				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	35,72	5,89	54,58	3,81	100,00
Acaraú	13,42	21,54	55,20	9,84	100,00
Coreaú	24,43	9,74	61,43	4,40	100,00
Curú	16,40	22,75	55,56	5,30	100,00
Litoral	17,64	25,23	51,50	5,63	100,00
Sertões de Crateús	23,14	8,37	63,95	4,54	100,00
Metropolitanas	1,58	21,01	62,78	14,63	100,00
Alto Jaguaribe	22,83	8,88	63,13	5,16	100,00
Baixo Jaguaribe	19,07	22,61	50,26	8,07	100,00
Banabuiú	23,55	11,67	59,86	4,92	100,00
Médio Jaguaribe	27,94	10,00	57,55	4,50	100,00
Salgado	11,91	12,33	67,46	8,30	100,00
Total	7,38	19,15	61,49	11,97	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2004				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	33,60	7,28	54,85	4,26	100,00
Acaraú	10,43	26,52	53,23	9,82	100,00
Coreaú	22,64	11,77	60,46	5,14	100,00
Curú	15,17	23,01	56,83	4,99	100,00
Litoral	16,78	28,22	49,04	5,96	100,00
Sertões de Crateús	16,59	10,34	68,08	4,99	100,00
Metropolitanas	1,40	23,97	60,00	14,63	100,00
Alto Jaguaribe	16,22	11,00	66,72	6,06	100,00
Baixo Jaguaribe	20,87	23,98	47,15	8,00	100,00
Banabuiú	18,42	15,09	61,12	5,37	100,00
Médio Jaguaribe	24,45	12,35	58,18	5,03	100,00
Salgado	7,65	14,90	68,84	8,60	100,00
Total	6,22	22,10	59,61	12,07	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2005				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	30,30	8,79	56,46	4,45	100,00
Acaraú	8,68	25,16	56,38	9,79	100,00
Coreaú	19,55	11,55	63,67	5,23	100,00
Curú	13,03	22,10	59,62	5,24	100,00
Litoral	12,64	29,74	51,87	5,74	100,00
Sertões de Crateús	14,77	9,79	70,56	4,88	100,00
Metropolitanas	1,25	21,79	63,28	13,68	100,00
Alto Jaguaribe	13,54	10,71	69,84	5,92	100,00
Baixo Jaguaribe	20,46	21,29	49,95	8,30	100,00
Banabuiú	16,39	14,13	64,09	5,38	100,00
Médio Jaguaribe	21,08	10,61	62,87	5,44	100,00
Salgado	6,35	14,23	71,33	8,09	100,00
Total	5,32	20,42	62,78	11,48	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2006				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	34,76	8,41	52,78	4,05	100,00
Acaraú	10,93	23,43	56,19	9,45	100,00
Coreaú	22,85	10,61	61,49	5,06	100,00
Curú	12,03	16,17	46,40	25,40	100,00
Litoral	14,71	30,98	49,03	5,27	100,00
Sertões de Crateús	16,78	10,74	67,39	5,09	100,00
Metropolitanas	1,49	22,59	61,66	14,26	100,00
Alto Jaguaribe	16,39	10,77	67,00	5,84	100,00
Baixo Jaguaribe	24,66	19,84	47,46	8,03	100,00
Banabuiú	18,49	14,96	61,31	5,23	100,00
Médio Jaguaribe	23,03	10,55	61,42	5,01	100,00
Salgado	6,97	14,94	69,61	8,48	100,00
Total	6,36	20,62	60,68	12,34	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2007				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	31,80	9,99	54,14	4,06	100,00
Acaraú	8,79	22,53	59,35	9,33	100,00
Coreaú	19,43	11,15	64,67	4,75	100,00
Curú	10,73	14,26	45,93	29,09	100,00
Litoral	10,89	28,76	54,62	5,73	100,00
Sertões de Crateús	10,23	17,55	66,67	5,55	100,00
Metropolitanas	1,22	22,61	62,23	13,95	100,00
Alto Jaguaribe	12,56	11,76	69,75	5,93	100,00
Baixo Jaguaribe	25,99	18,40	47,65	7,97	100,00
Banabuiú	15,02	17,06	62,63	5,29	100,00
Médio Jaguaribe	21,83	11,19	62,01	4,96	100,00
Salgado	6,67	15,50	70,13	7,71	100,00
Total	5,44	20,68	61,64	12,24	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2008				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	33,12	9,65	53,44	3,79	100,00
Acaraú	10,44	21,99	59,03	8,54	100,00
Coreaú	20,68	10,25	64,52	4,56	100,00
Curú	12,30	14,86	46,84	26,00	100,00
Litoral	14,04	26,72	54,35	4,89	100,00
Sertões de Crateús	13,93	14,08	66,92	5,06	100,00
Metropolitanas	1,31	23,12	61,26	14,31	100,00
Alto Jaguaribe	16,12	10,76	67,49	5,62	100,00
Baixo Jaguaribe	26,53	18,04	47,70	7,73	100,00
Banabuiú	18,60	16,10	60,28	5,02	100,00
Médio Jaguaribe	23,81	10,88	60,53	4,78	100,00
Salgado	7,74	14,72	69,86	7,68	100,00
Total	6,19	20,72	60,84	12,26	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2009				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	27,95	10,47	57,78	3,80	100,00
Acaraú	7,60	23,43	60,54	8,43	100,00
Coreaú	16,61	10,72	67,95	4,71	100,00
Curú	9,30	14,91	50,14	25,66	100,00
Litoral	10,63	21,27	62,45	5,65	100,00
Sertões de Crateús	10,05	13,24	71,90	4,81	100,00
Metropolitanas	1,04	24,15	61,47	13,34	100,00
Alto Jaguaribe	11,56	11,77	70,85	5,82	100,00
Baixo Jaguaribe	16,88	20,36	53,65	9,12	100,00
Banabuiú	12,36	17,01	65,43	5,20	100,00
Médio Jaguaribe	18,81	12,04	64,18	4,97	100,00
Salgado	6,87	15,43	70,21	7,49	100,00
Total	4,51	21,64	62,14	11,71	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2010				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	21,63	6,79	66,33	5,26	100,00
Acaraú	6,67	21,32	62,07	9,93	100,00
Coreaú	12,28	9,96	71,09	6,67	100,00
Curú	10,55	16,51	64,89	8,05	100,00
Litoral	11,42	21,35	60,54	6,68	100,00
Sertões de Crateús	7,91	7,72	78,41	5,97	100,00
Metropolitanas	1,31	21,37	62,14	15,19	100,00
Alto Jaguaribe	10,58	8,31	73,49	7,62	100,00
Baixo Jaguaribe	16,94	16,62	56,98	9,46	100,00
Banabuiú	12,32	14,13	66,96	6,58	100,00
Médio Jaguaribe	17,84	9,18	66,68	6,30	100,00
Salgado	6,32	13,33	71,90	8,45	100,00
Total	4,42	19,07	63,77	12,74	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2011				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	24,44	6,27	64,20	5,09	100,00
Acaraú	7,94	16,41	65,02	10,63	100,00
Coreaú	14,40	8,96	70,23	6,41	100,00
Curú	11,62	17,90	59,95	10,53	100,00
Litoral	13,41	21,78	58,40	6,41	100,00
Sertões de Crateús	20,49	7,67	67,30	4,53	100,00
Metropolitanas	1,57	21,25	62,01	15,17	100,00
Alto Jaguaribe	15,55	7,99	69,28	7,17	100,00
Baixo Jaguaribe	18,65	19,27	53,45	8,63	100,00
Banabuiú	17,22	12,27	64,31	6,20	100,00
Médio Jaguaribe	21,50	8,98	63,73	5,79	100,00
Salgado	8,67	12,68	70,47	8,17	100,00
Total	5,69	18,59	63,07	12,66	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2012				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	18,96	6,08	68,05	6,90	100,00
Acaraú	6,48	20,18	62,98	10,36	100,00
Coreaú	11,33	9,66	72,00	7,01	100,00
Curú	9,36	16,27	62,48	11,89	100,00
Litoral	10,32	23,77	57,67	8,23	100,00
Sertões de Crateús	8,53	8,31	77,14	6,01	100,00
Metropolitanas	1,08	20,44	62,81	15,67	100,00
Alto Jaguaribe	10,50	7,81	73,70	8,00	100,00
Baixo Jaguaribe	18,74	19,50	52,38	9,38	100,00
Banabuiú	9,96	13,75	69,10	7,19	100,00
Médio Jaguaribe	15,87	9,98	67,38	6,77	100,00
Salgado	5,51	11,75	73,82	8,92	100,00
Total	4,07	18,40	64,21	13,33	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2013				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	25,47	5,77	63,91	4,85	100,00
Acaraú	6,23	19,18	64,83	9,76	100,00
Coreaú	13,23	8,14	72,08	6,55	100,00
Curú	8,59	17,78	60,79	12,84	100,00
Litoral	7,47	26,84	57,20	8,48	100,00
Sertões de Crateús	9,07	6,03	79,49	5,41	100,00
Metropolitanas	1,12	19,97	63,51	15,40	100,00
Alto Jaguaribe	11,20	6,78	74,58	7,43	100,00
Baixo Jaguaribe	25,06	15,75	51,15	8,03	100,00
Banabuiú	11,47	13,59	68,01	6,93	100,00
Médio Jaguaribe	18,15	8,49	66,99	6,37	100,00
Salgado	5,34	10,15	75,53	8,97	100,00
Total	4,49	17,80	64,70	13,02	100,00

Fonte dos dados brutos: IBGE.

Tabela A - 31 – Distribuição relativa do Produto Interno Bruto – PIB segundo as Bacias Hidrográficas do Ceará – 1999 – 2013.

Bacia Hidrográfica	1999				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	28,09	9,43	58,99	3,49	100,00
Acaraú	10,70	24,53	56,71	8,07	100,00
Coreaú	21,56	11,46	63,39	3,59	100,00
Curú	17,79	22,79	54,84	4,58	100,00
Litoral	23,76	22,52	49,49	4,23	100,00
Sertões de Crateús	20,75	10,33	64,91	4,01	100,00
Metropolitanas	1,37	23,63	60,84	14,16	100,00
Alto Jaguaribe	18,90	12,56	63,52	5,03	100,00
Baixo Jaguaribe	17,33	22,51	53,41	6,74	100,00
Banabuiú	19,23	14,87	61,43	4,46	100,00
Médio Jaguaribe	26,79	13,73	55,91	3,57	100,00
Salgado	11,30	16,29	65,33	7,08	100,00
Total	6,45	21,73	60,41	11,41	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2000				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	36,67	6,72	53,73	2,88	100,00
Acaraú	11,50	25,33	54,54	8,63	100,00
Coreaú	23,15	9,85	63,57	3,43	100,00
Curú	16,46	25,79	52,68	5,07	100,00
Litoral	18,41	27,75	49,31	4,53	100,00
Sertões de Crateús	23,03	9,52	63,60	3,84	100,00
Metropolitanas	1,48	23,05	60,95	14,52	100,00
Alto Jaguaribe	19,08	11,63	64,19	5,09	100,00
Baixo Jaguaribe	17,74	22,85	52,16	7,24	100,00
Banabuiú	21,76	13,50	60,19	4,56	100,00
Médio Jaguaribe	30,27	11,35	54,93	3,44	100,00
Salgado	11,31	15,35	65,59	7,76	100,00
Total	6,79	21,32	60,15	11,73	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2001				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	30,00	7,26	59,04	3,70	100,00
Acaraú	10,15	23,84	57,06	8,95	100,00
Coreaú	20,99	9,75	65,31	3,95	100,00
Curú	13,36	24,20	56,70	5,74	100,00
Litoral	16,57	25,98	52,66	4,79	100,00
Sertões de Crateús	24,03	7,85	64,32	3,79	100,00
Metropolitanas	1,33	21,24	62,07	15,36	100,00
Alto Jaguaribe	17,91	10,61	66,19	5,30	100,00
Baixo Jaguaribe	18,24	20,87	53,56	7,33	100,00
Banabuiú	15,43	12,81	66,92	4,84	100,00
Médio Jaguaribe	22,57	11,39	61,86	4,17	100,00
Salgado	7,34	14,55	69,76	8,35	100,00
Total	5,83	19,79	62,00	12,39	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2002				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	29,99	6,90	59,33	3,78	100,00
Acaraú	10,89	24,45	54,73	9,93	100,00
Coreaú	21,19	10,46	64,09	4,26	100,00
Curú	14,90	25,05	54,40	5,65	100,00
Litoral	16,91	26,66	51,21	5,22	100,00
Sertões de Crateús	22,13	8,65	65,03	4,19	100,00
Metropolitanas	1,35	21,23	62,65	14,77	100,00
Alto Jaguaribe	18,71	10,33	65,83	5,14	100,00
Baixo Jaguaribe	20,19	21,94	50,17	7,70	100,00
Banabuiú	21,95	12,14	61,37	4,53	100,00
Médio Jaguaribe	26,34	12,37	57,11	4,18	100,00
Salgado	9,12	14,61	67,96	8,30	100,00
Total	6,28	19,92	61,67	12,13	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2003				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	35,72	5,89	54,58	3,81	100,00
Acaraú	13,42	21,54	55,20	9,84	100,00
Coreaú	24,43	9,74	61,43	4,40	100,00
Curú	16,40	22,75	55,56	5,30	100,00
Litoral	17,64	25,23	51,50	5,63	100,00
Sertões de Crateús	23,14	8,37	63,95	4,54	100,00
Metropolitanas	1,58	21,01	62,78	14,63	100,00
Alto Jaguaribe	22,83	8,88	63,13	5,16	100,00
Baixo Jaguaribe	19,07	22,61	50,26	8,07	100,00
Banabuiú	23,55	11,67	59,86	4,92	100,00
Médio Jaguaribe	27,94	10,00	57,55	4,50	100,00
Salgado	11,91	12,33	67,46	8,30	100,00
Total	7,38	19,15	61,49	11,97	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2004				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	33,60	7,28	54,85	4,26	100,00
Acaraú	10,43	26,52	53,23	9,82	100,00
Coreaú	22,64	11,77	60,46	5,14	100,00
Curú	15,17	23,01	56,83	4,99	100,00
Litoral	16,78	28,22	49,04	5,96	100,00
Sertões de Crateús	16,59	10,34	68,08	4,99	100,00
Metropolitanas	1,40	23,97	60,00	14,63	100,00
Alto Jaguaribe	16,22	11,00	66,72	6,06	100,00
Baixo Jaguaribe	20,87	23,98	47,15	8,00	100,00
Banabuiú	18,42	15,09	61,12	5,37	100,00
Médio Jaguaribe	24,45	12,35	58,18	5,03	100,00
Salgado	7,65	14,90	68,84	8,60	100,00
Total	6,22	22,10	59,61	12,07	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2005				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	30,30	8,79	56,46	4,45	100,00
Acaraú	8,68	25,16	56,38	9,79	100,00
Coreaú	19,55	11,55	63,67	5,23	100,00
Curú	13,03	22,10	59,62	5,24	100,00
Litoral	12,64	29,74	51,87	5,74	100,00
Sertões de Crateús	14,77	9,79	70,56	4,88	100,00
Metropolitanas	1,25	21,79	63,28	13,68	100,00
Alto Jaguaribe	13,54	10,71	69,84	5,92	100,00
Baixo Jaguaribe	20,46	21,29	49,95	8,30	100,00
Banabuiú	16,39	14,13	64,09	5,38	100,00
Médio Jaguaribe	21,08	10,61	62,87	5,44	100,00
Salgado	6,35	14,23	71,33	8,09	100,00
Total	5,32	20,42	62,78	11,48	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2006				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	34,76	8,41	52,78	4,05	100,00
Acaraú	10,93	23,43	56,19	9,45	100,00
Coreaú	22,85	10,61	61,49	5,06	100,00
Curú	12,03	16,17	46,40	25,40	100,00
Litoral	14,71	30,98	49,03	5,27	100,00
Sertões de Crateús	16,78	10,74	67,39	5,09	100,00
Metropolitanas	1,49	22,59	61,66	14,26	100,00
Alto Jaguaribe	16,39	10,77	67,00	5,84	100,00
Baixo Jaguaribe	24,66	19,84	47,46	8,03	100,00
Banabuiú	18,49	14,96	61,31	5,23	100,00
Médio Jaguaribe	23,03	10,55	61,42	5,01	100,00
Salgado	6,97	14,94	69,61	8,48	100,00
Total	6,36	20,62	60,68	12,34	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2007				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	31,80	9,99	54,14	4,06	100,00
Acaraú	8,79	22,53	59,35	9,33	100,00
Coreaú	19,43	11,15	64,67	4,75	100,00
Curú	10,73	14,26	45,93	29,09	100,00
Litoral	10,89	28,76	54,62	5,73	100,00
Sertões de Crateús	10,23	17,55	66,67	5,55	100,00
Metropolitanas	1,22	22,61	62,23	13,95	100,00
Alto Jaguaribe	12,56	11,76	69,75	5,93	100,00
Baixo Jaguaribe	25,99	18,40	47,65	7,97	100,00
Banabuiú	15,02	17,06	62,63	5,29	100,00
Médio Jaguaribe	21,83	11,19	62,01	4,96	100,00
Salgado	6,67	15,50	70,13	7,71	100,00
Total	5,44	20,68	61,64	12,24	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2008				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	33,12	9,65	53,44	3,79	100,00
Acaraú	10,44	21,99	59,03	8,54	100,00
Coreaú	20,68	10,25	64,52	4,56	100,00
Curú	12,30	14,86	46,84	26,00	100,00
Litoral	14,04	26,72	54,35	4,89	100,00
Sertões de Crateús	13,93	14,08	66,92	5,06	100,00
Metropolitanas	1,31	23,12	61,26	14,31	100,00
Alto Jaguaribe	16,12	10,76	67,49	5,62	100,00
Baixo Jaguaribe	26,53	18,04	47,70	7,73	100,00
Banabuiú	18,60	16,10	60,28	5,02	100,00
Médio Jaguaribe	23,81	10,88	60,53	4,78	100,00
Salgado	7,74	14,72	69,86	7,68	100,00
Total	6,19	20,72	60,84	12,26	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2009				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	27,95	10,47	57,78	3,80	100,00
Acaraú	7,60	23,43	60,54	8,43	100,00
Coreaú	16,61	10,72	67,95	4,71	100,00
Curú	9,30	14,91	50,14	25,66	100,00
Litoral	10,63	21,27	62,45	5,65	100,00
Sertões de Crateús	10,05	13,24	71,90	4,81	100,00
Metropolitanas	1,04	24,15	61,47	13,34	100,00
Alto Jaguaribe	11,56	11,77	70,85	5,82	100,00
Baixo Jaguaribe	16,88	20,36	53,65	9,12	100,00
Banabuiú	12,36	17,01	65,43	5,20	100,00
Médio Jaguaribe	18,81	12,04	64,18	4,97	100,00
Salgado	6,87	15,43	70,21	7,49	100,00
Total	4,51	21,64	62,14	11,71	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2010				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	21,63	6,79	66,33	5,26	100,00
Acaraú	6,67	21,32	62,07	9,93	100,00
Coreaú	12,28	9,96	71,09	6,67	100,00
Curú	10,55	16,51	64,89	8,05	100,00
Litoral	11,42	21,35	60,54	6,68	100,00
Sertões de Crateús	7,91	7,72	78,41	5,97	100,00
Metropolitanas	1,31	21,37	62,14	15,19	100,00
Alto Jaguaribe	10,58	8,31	73,49	7,62	100,00
Baixo Jaguaribe	16,94	16,62	56,98	9,46	100,00
Banabuiú	12,32	14,13	66,96	6,58	100,00
Médio Jaguaribe	17,84	9,18	66,68	6,30	100,00
Salgado	6,32	13,33	71,90	8,45	100,00
Total	4,42	19,07	63,77	12,74	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2011				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	24,44	6,27	64,20	5,09	100,00
Acaraú	7,94	16,41	65,02	10,63	100,00
Coreaú	14,40	8,96	70,23	6,41	100,00
Curú	11,62	17,90	59,95	10,53	100,00
Litoral	13,41	21,78	58,40	6,41	100,00
Sertões de Crateús	20,49	7,67	67,30	4,53	100,00
Metropolitanas	1,57	21,25	62,01	15,17	100,00
Alto Jaguaribe	15,55	7,99	69,28	7,17	100,00
Baixo Jaguaribe	18,65	19,27	53,45	8,63	100,00
Banabuiú	17,22	12,27	64,31	6,20	100,00
Médio Jaguaribe	21,50	8,98	63,73	5,79	100,00
Salgado	8,67	12,68	70,47	8,17	100,00
Total	5,69	18,59	63,07	12,66	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2012				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	18,96	6,08	68,05	6,90	100,00
Acaraú	6,48	20,18	62,98	10,36	100,00
Coreaú	11,33	9,66	72,00	7,01	100,00
Curú	9,36	16,27	62,48	11,89	100,00
Litoral	10,32	23,77	57,67	8,23	100,00
Sertões de Crateús	8,53	8,31	77,14	6,01	100,00
Metropolitanas	1,08	20,44	62,81	15,67	100,00
Alto Jaguaribe	10,50	7,81	73,70	8,00	100,00
Baixo Jaguaribe	18,74	19,50	52,38	9,38	100,00
Banabuiú	9,96	13,75	69,10	7,19	100,00
Médio Jaguaribe	15,87	9,98	67,38	6,77	100,00
Salgado	5,51	11,75	73,82	8,92	100,00
Total	4,07	18,40	64,21	13,33	100,00

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2013				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	25,47	5,77	63,91	4,85	100,00
Acaraú	6,23	19,18	64,83	9,76	100,00
Coreaú	13,23	8,14	72,08	6,55	100,00
Curú	8,59	17,78	60,79	12,84	100,00
Litoral	7,47	26,84	57,20	8,48	100,00
Sertões de Crateús	9,07	6,03	79,49	5,41	100,00
Metropolitanas	1,12	19,97	63,51	15,40	100,00
Alto Jaguaribe	11,20	6,78	74,58	7,43	100,00
Baixo Jaguaribe	25,06	15,75	51,15	8,03	100,00
Banabuiú	11,47	13,59	68,01	6,93	100,00
Médio Jaguaribe	18,15	8,49	66,99	6,37	100,00
Salgado	5,34	10,15	75,53	8,97	100,00
Total	4,49	17,80	64,70	13,02	100,00

Fonte dos dados brutos: IBGE.

Tabela A - 32 – Taxa de crescimento anual das participações relativas das Bacias Hidrográficas no Produto Interno Bruto – PIB total do Ceará – 1999 – 2013.

Bacia Hidrográfica	1999/2000				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	30,54	-28,73	-8,92	-17,50	-
Acaraú	7,51	3,29	-3,83	6,95	-
Coreaú	7,39	-14,07	0,28	-4,48	-
Curú	-7,47	13,18	-3,95	10,71	-
Litoral	-22,52	23,23	-0,37	7,15	-
Sertões de Crateús	10,98	-7,80	-2,02	-4,08	-
Metropolitanas	7,96	-2,48	0,18	2,57	-
Alto Jaguaribe	0,99	-7,34	1,06	1,19	-
Baixo Jaguaribe	2,33	1,55	-2,34	7,37	-
Banabuiú	13,13	-9,27	-2,02	2,11	-
Médio Jaguaribe	12,99	-17,33	-1,74	-3,50	-
Salgado	0,04	-5,76	0,39	9,64	-
Total	5,30	-1,88	-0,43	2,88	-

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2000/2001				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	-18,18	8,05	9,88	28,45	-
Acaraú	-11,76	-5,89	4,62	3,75	-
Coreaú	-9,35	-0,98	2,74	15,15	-
Curú	-18,82	-6,17	7,63	13,14	-
Litoral	-9,97	-6,38	6,80	5,66	-
Sertões de Crateús	4,33	-17,51	1,13	-1,27	-
Metropolitanas	-10,38	-7,82	1,83	5,80	-
Alto Jaguaribe	-6,15	-8,80	3,11	3,98	-
Baixo Jaguaribe	2,83	-8,69	2,68	1,19	-
Banabuiú	-29,10	-5,07	11,18	6,30	-
Médio Jaguaribe	-25,44	0,34	12,62	21,27	-
Salgado	-35,09	-5,18	6,36	7,59	-
Total	-14,19	-7,20	3,06	5,60	-

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2001/2002				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	-0,04	-5,03	0,49	2,36	-
Acaraú	7,30	2,57	-4,09	10,91	-
Coreaú	0,99	7,29	-1,88	7,79	-
Curú	11,53	3,49	-4,05	-1,60	-
Litoral	2,03	2,63	-2,74	8,87	-
Sertões de Crateús	-7,93	10,17	1,10	10,47	-
Metropolitanas	1,64	-0,08	0,94	-3,83	-
Alto Jaguaribe	4,45	-2,63	-0,54	-3,02	-
Baixo Jaguaribe	10,67	5,15	-6,34	5,11	-
Banabuiú	42,27	-5,20	-8,28	-6,44	-
Médio Jaguaribe	16,69	8,59	-7,69	0,17	-
Salgado	24,31	0,41	-2,58	-0,56	-
Total	7,76	0,67	-0,52	-2,10	-

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2002/2003				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	19,08	-14,57	-8,00	0,71	-
Acaraú	23,26	-11,94	0,86	-0,86	-
Coreaú	15,26	-6,85	-4,14	3,26	-
Curú	10,03	-9,19	2,12	-6,14	-
Litoral	4,35	-5,38	0,56	7,89	-
Sertões de Crateús	4,59	-3,29	-1,66	8,35	-
Metropolitanas	17,25	-1,02	0,20	-0,97	-
Alto Jaguaribe	22,06	-14,02	-4,10	0,40	-
Baixo Jaguaribe	-5,53	3,03	0,17	4,74	-
Banabuiú	7,32	-3,91	-2,47	8,46	-
Médio Jaguaribe	6,08	-19,18	0,78	7,76	-
Salgado	30,50	-15,60	-0,74	0,01	-
Total	17,57	-3,84	-0,29	-1,33	-

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2003/2004				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	-5,93	23,60	0,50	11,93	-
Acaraú	-22,34	23,15	-3,57	-0,18	-
Coreaú	-7,31	20,75	-1,59	16,73	-
Curú	-7,50	1,17	2,29	-5,81	-
Litoral	-4,88	11,85	-4,78	5,92	-
Sertões de Crateús	-28,31	23,63	6,45	9,94	-
Metropolitanas	-11,87	14,11	-4,43	0,01	-
Alto Jaguaribe	-28,95	23,81	5,69	17,48	-
Baixo Jaguaribe	9,42	6,08	-6,18	-0,82	-
Banabuiú	-21,78	29,28	2,10	9,32	-
Médio Jaguaribe	-12,51	23,48	1,09	11,59	-
Salgado	-35,71	20,82	2,05	3,63	-
Total	-15,71	15,35	-3,07	0,88	-

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2004/2005				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	-9,82	20,69	2,92	4,47	-
Acaraú	-16,79	-5,14	5,92	-0,37	-
Coreaú	-13,67	-1,81	5,32	1,81	-
Curú	-14,07	-3,97	4,92	5,06	-
Litoral	-24,66	5,41	5,78	-3,71	-
Sertões de Crateús	-10,98	-5,31	3,65	-2,29	-
Metropolitanas	-10,13	-9,12	5,46	-6,49	-
Alto Jaguaribe	-16,57	-2,63	4,67	-2,34	-
Baixo Jaguaribe	-1,96	-11,22	5,93	3,79	-
Banabuiú	-11,03	-6,33	4,87	0,16	-
Médio Jaguaribe	-13,77	-14,10	8,06	8,31	-
Salgado	-17,07	-4,49	3,61	-5,95	-
Total	-14,47	-7,59	5,32	-4,92	-

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2005/2006				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	14,70	-4,28	-6,51	-9,11	-
Acaraú	25,97	-6,87	-0,33	-3,46	-
Coreaú	16,88	-8,15	-3,43	-3,29	-
Curú	-7,72	-26,83	-22,18	384,44	-
Litoral	16,35	4,17	-5,48	-8,15	-
Sertões de Crateús	13,63	9,68	-4,50	4,41	-
Metropolitanas	18,65	3,71	-2,56	4,22	-
Alto Jaguaribe	21,11	0,54	-4,06	-1,31	-
Baixo Jaguaribe	20,56	-6,80	-4,98	-3,26	-
Banabuiú	12,82	5,86	-4,34	-2,80	-
Médio Jaguaribe	9,23	-0,57	-2,31	-8,01	-
Salgado	9,84	5,00	-2,41	4,75	-
Total	19,56	0,99	-3,35	7,48	-

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2006/2007				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	-8,51	18,82	2,58	0,34	-
Acaraú	-19,54	-3,85	5,62	-1,30	-
Coreaú	-14,94	5,04	5,18	-6,12	-
Curú	-10,80	-11,83	-1,02	14,51	-
Litoral	-25,95	-7,19	11,39	8,77	-
Sertões de Crateús	-39,04	63,38	-1,06	8,93	-
Metropolitanas	-18,31	0,08	0,92	-2,20	-
Alto Jaguaribe	-23,37	9,23	4,10	1,50	-
Baixo Jaguaribe	5,36	-7,26	0,39	-0,81	-
Banabuiú	-18,78	14,05	2,15	1,08	-
Médio Jaguaribe	-5,20	6,13	0,97	-0,86	-
Salgado	-4,39	3,74	0,74	-9,06	-
Total	-14,59	0,30	1,59	-0,77	-

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2007/2008				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	4,17	-3,43	-1,30	-6,81	-
Acaraú	18,68	-2,37	-0,55	-8,41	-
Coreaú	6,40	-8,05	-0,24	-4,02	-
Curú	14,62	4,22	1,99	-10,61	-
Litoral	28,87	-7,07	-0,49	-14,74	-
Sertões de Crateús	36,20	-19,76	0,37	-8,68	-
Metropolitanas	7,76	2,24	-1,55	2,62	-
Alto Jaguaribe	28,33	-8,45	-3,24	-5,10	-
Baixo Jaguaribe	2,11	-1,95	0,11	-3,03	-
Banabuiú	23,84	-5,63	-3,75	-5,07	-
Médio Jaguaribe	9,08	-2,80	-2,40	-3,70	-
Salgado	16,08	-5,01	-0,38	-0,37	-
Total	13,93	0,16	-1,30	0,10	-

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2008/2009				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	-15,62	8,49	8,12	0,41	-
Acaraú	-27,21	6,52	2,57	-1,27	-
Coreaú	-19,65	4,63	5,32	3,43	-
Curú	-24,36	0,34	7,03	-1,33	-
Litoral	-24,26	-20,42	14,90	15,63	-
Sertões de Crateús	-27,86	-5,96	7,44	-5,07	-
Metropolitanas	-20,95	4,48	0,34	-6,76	-
Alto Jaguaribe	-28,28	9,38	4,97	3,49	-
Baixo Jaguaribe	-36,40	12,83	12,47	18,03	-
Banabuiú	-33,55	5,64	8,55	3,56	-
Médio Jaguaribe	-21,00	10,68	6,03	4,01	-
Salgado	-11,22	4,82	0,50	-2,49	-
Total	-27,22	4,48	2,15	-4,47	-

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2010/2011				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	13,00	-7,58	-3,21	-3,14	-
Acaraú	18,96	-23,03	4,75	7,03	-
Coreaú	17,21	-10,09	-1,20	-3,82	-
Curú	10,15	8,40	-7,61	30,84	-
Litoral	17,44	1,99	-3,55	-4,00	-
Sertões de Crateús	159,14	-0,53	-14,17	-24,01	-
Metropolitanas	19,93	-0,56	-0,20	-0,11	-
Alto Jaguaribe	46,97	-3,82	-5,73	-5,79	-
Baixo Jaguaribe	10,11	15,93	-6,19	-8,79	-
Banabuiú	39,81	-13,18	-3,96	-5,89	-
Médio Jaguaribe	20,48	-2,16	-4,42	-8,06	-
Salgado	37,26	-4,85	-1,99	-3,32	-
Total	28,69	-2,53	-1,10	-0,67	-

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2011/2012				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	-22,41	-2,98	6,00	35,50	-
Acaraú	-18,30	22,95	-3,14	-2,54	-
Coreaú	-21,29	7,84	2,51	9,33	-
Curú	-19,46	-9,09	4,21	12,94	-
Litoral	-23,04	9,17	-1,24	28,30	-
Sertões de Crateús	-58,36	8,29	14,63	32,61	-
Metropolitanas	-30,91	-3,80	1,29	3,25	-
Alto Jaguaribe	-32,51	-2,29	6,37	11,49	-
Baixo Jaguaribe	0,49	1,21	-2,01	8,70	-
Banabuiú	-42,17	12,02	7,46	16,03	-
Médio Jaguaribe	-26,19	11,16	5,72	16,97	-
Salgado	-36,47	-7,34	4,74	9,19	-
Total	-28,41	-1,03	1,81	5,27	-

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2012/2013				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	PIB
Serra de Ibiapaba	34,31	-5,11	-6,08	-29,80	-
Acaraú	-4,00	-4,94	2,94	-5,78	-
Coreaú	16,76	-15,73	0,12	-6,62	-
Curú	-8,16	9,25	-2,71	7,99	-
Litoral	-27,61	12,91	-0,82	3,08	-
Sertões de Crateús	6,26	-27,44	3,04	-10,02	-
Metropolitanas	3,63	-2,32	1,11	-1,67	-
Alto Jaguaribe	6,74	-13,14	1,20	-7,08	-
Baixo Jaguaribe	33,74	-19,23	-2,34	-14,39	-
Banabuiú	15,14	-1,11	-1,58	-3,63	-
Médio Jaguaribe	14,37	-14,89	-0,57	-6,02	-
Salgado	-3,08	-13,59	2,32	0,57	-
Total	10,21	-3,27	0,77	-2,32	-

Fonte dos dados brutos: IBGE.

Tabela A - 33 – Projeção das tendências de participação relativa do Produto Interno Bruto - PIB das Bacias Hidrográficas no PIB total do Ceará - 2017 – 2037.

Bacia Hidrográfica	2017					2018				
	Agrope	Indústria	Serviços	Impostos	Total	Agrope	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	28,1019	5,7032	61,2655	4,9294	100,0000	28,1019	5,7032	61,2655	4,9294	100,0000
Acaraú	5,8090	18,3483	66,1156	9,7271	100,0000	5,8090	18,3483	66,1156	9,7271	100,0000
Coreaú	12,8596	7,4909	72,6306	7,0189	100,0000	12,8596	7,4909	72,6306	7,0189	100,0000
Curú	8,5947	17,7763	60,7884	12,8406	100,0000	8,5947	17,7763	60,7884	12,8406	100,0000
Litoral	5,3416	27,6475	57,4045	9,6065	100,0000	5,3416	27,6475	57,4045	9,6065	100,0000
Sertões de Crateús	10,9562	6,1437	77,5730	5,3271	100,0000	10,9562	6,1437	77,5730	5,3271	100,0000
Metropolitanas	1,0328	19,7746	64,0041	15,1886	100,0000	1,0328	19,7746	64,0041	15,1886	100,0000
Alto Jaguaribe	10,9223	6,1752	75,3625	7,5399	100,0000	10,9223	6,1752	75,3625	7,5399	100,0000
Baixo Jaguaribe	29,0081	14,7690	48,0617	8,1612	100,0000	29,0081	14,7690	48,0617	8,1612	100,0000
Banabuiú	11,3266	13,8301	67,6701	7,1732	100,0000	11,3266	13,8301	67,6701	7,1732	100,0000
Médio Jaguaribe	17,0383	7,9681	68,0685	6,9251	100,0000	17,0383	7,9681	68,0685	6,9251	100,0000
Salgado	4,8839	9,1505	76,8084	9,1572	100,0000	4,8839	9,1505	76,8084	9,1572	100,0000

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2019					2020				
	Agrope	Indústria	Serviços	Impostos	Total	Agrope	Indústria	Serviços	Impostos	Total I
Serra de Ibiapaba	28,7847	5,6824	60,5854	4,9475	100,0000	29,4769	5,6604	59,8982	4,9645	100,0000
Acaraú	5,7086	18,1427	66,4308	9,7179	100,0000	5,6096	17,9385	66,7437	9,7082	100,0000
Coreaú	12,7660	7,3361	72,7569	7,1411	100,0000	12,6723	7,1839	72,8788	7,2649	100,0000
Curú	8,5947	17,7763	60,7884	12,8406	100,0000	8,5947	17,7763	60,7884	12,8406	100,0000
Litoral	4,9054	27,8163	57,3814	9,8969	100,0000	4,5028	27,9734	57,3323	10,1915	100,0000
Sertões de Crateús	11,4791	6,1683	77,0494	5,3031	100,0000	12,0236	6,1913	76,5074	5,2777	100,0000
Metropolitanas	1,0119	19,7261	64,1271	15,1349	100,0000	0,9913	19,6776	64,2498	15,0812	100,0000
Alto Jaguaribe	10,8517	6,0317	75,5504	7,5662	100,0000	10,7810	5,8914	75,7355	7,5922	100,0000
Baixo Jaguaribe	30,0472	14,5135	47,2560	8,1833	100,0000	31,1064	14,2545	46,4380	8,2010	100,0000
Banabuiú	11,2913	13,8896	67,5836	7,2354	100,0000	11,2561	13,9493	67,4965	7,2981	100,0000
Médio Jaguaribe	16,7677	7,8396	68,3224	7,0703	100,0000	16,4997	7,7124	68,5700	7,2179	100,0000
Salgado	4,7747	8,9132	77,1104	9,2017	100,0000	4,6674	8,6813	77,4058	9,2455	100,0000

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2021					2022				
	Agrope	Indústria	Serviços	Impostos	Total	Agrope	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	30,1784	5,6370	59,2043	4,9802	100,0000	30,8889	5,6124	58,5039	4,9948	100,0000
Acaraú	5,5120	17,7355	67,0545	9,6980	100,0000	5,4158	17,5340	67,3630	9,6872	100,0000
Coreaú	12,5786	7,0345	72,9965	7,3904	100,0000	12,4847	6,8878	73,1098	7,5177	100,0000
Curú	8,5947	17,7763	60,7884	12,8406	100,0000	8,5947	17,7763	60,7884	12,8406	100,0000
Litoral	4,1315	28,1194	57,2587	10,4904	100,0000	3,7892	28,2548	57,1623	10,7937	100,0000
Sertões de Crateús	12,5901	6,2125	75,9466	5,2509	100,0000	13,1792	6,2318	75,3664	5,2225	100,0000
Metropolitanas	0,9712	19,6291	64,3721	15,0276	100,0000	0,9515	19,5805	64,4940	14,9741	100,0000
Alto Jaguaribe	10,7103	5,7540	75,9178	7,6180	100,0000	10,6396	5,6196	76,0973	7,6435	100,0000
Baixo Jaguaribe	32,1849	13,9923	45,6087	8,2141	100,0000	33,2818	13,7271	44,7686	8,2225	100,0000
Banabuiú	11,2208	14,0090	67,4089	7,3613	100,0000	11,1855	14,0689	67,3206	7,4249	100,0000
Médio Jaguaribe	16,2344	7,5864	68,8115	7,3678	100,0000	15,9716	7,4617	69,0467	7,5200	100,0000
Salgado	4,5621	8,4546	77,6948	9,2885	100,0000	4,4587	8,2330	77,9774	9,3309	100,0000

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2023					2024				
	Agrope	Indústria	Serviços	Impostos	Total	Agrope	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	31,6081	5,5864	57,7973	5,0082	100,0000	32,3996	5,3732	57,1970	5,0302	100,0000
Acaraú	5,3210	17,3337	67,6693	9,6759	100,0000	5,2420	16,9052	68,1618	9,6910	100,0000
Coreaú	12,3908	6,7437	73,2188	7,6466	100,0000	12,3069	6,5257	73,3836	7,7837	100,0000
Curú	8,5947	17,7763	60,7884	12,8406	100,0000	8,5947	17,7763	60,7884	12,8406	100,0000
Litoral	3,4740	28,3800	57,0443	11,1016	100,0000	3,2296	27,4702	57,7224	11,5779	100,0000
Sertões de Crateús	13,7915	6,2492	74,7666	5,1927	100,0000	14,4626	6,0353	74,3282	5,1739	100,0000
Metropolitanas	0,9322	19,5318	64,6155	14,9205	100,0000	0,9174	19,1183	65,0299	14,9344	100,0000
Alto Jaguaribe	10,5690	5,4881	76,2741	7,6688	100,0000	10,5025	5,3224	76,4782	7,6969	100,0000
Baixo Jaguaribe	34,3961	13,4592	43,9185	8,2262	100,0000	35,6550	12,8759	43,2145	8,2546	100,0000
Banabuiú	11,1503	14,1289	67,2318	7,4890	100,0000	11,1716	13,7520	67,4844	7,5920	100,0000
Médio Jaguaribe	15,7115	7,3384	69,2756	7,6745	100,0000	15,4686	7,1291	69,5635	7,8388	100,0000
Salgado	4,3573	8,0164	78,2537	9,3726	100,0000	4,2597	7,7628	78,5596	9,4179	100,0000

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2025					2026				
	Agrope	Indústria	Serviços	Impostos	Total	Agrope	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	33,1367	5,3456	56,4767	5,0411	100,0000	33,8818	5,3167	55,7509	5,0506	100,0000
Acaraú	5,1495	16,7098	68,4623	9,6783	100,0000	5,0584	16,5159	68,7605	9,6652	100,0000
Coreaú	12,2127	6,3883	73,4829	7,9161	100,0000	12,1184	6,2535	73,5778	8,0503	100,0000
Curú	8,5947	17,7763	60,7884	12,8406	100,0000	8,5947	17,7763	60,7884	12,8406	100,0000
Litoral	2,9590	27,5742	57,5663	11,9005	100,0000	2,7103	27,6697	57,3920	12,2281	100,0000
Sertões de Crateús	15,1243	6,0480	73,6869	5,1408	100,0000	15,8105	6,0586	73,0247	5,1062	100,0000
Metropolitanas	0,8988	19,0702	65,1505	14,8806	100,0000	0,8805	19,0220	65,2707	14,8269	100,0000
Alto Jaguaribe	10,4318	5,1974	76,6490	7,7217	100,0000	10,3612	5,0752	76,8173	7,7463	100,0000
Baixo Jaguaribe	36,8025	12,6087	42,3408	8,2479	100,0000	37,9642	12,3397	41,4598	8,2363	100,0000
Banabuiú	11,1364	13,8106	67,3954	7,6576	100,0000	11,1011	13,8694	67,3059	7,7236	100,0000
Médio Jaguaribe	15,2133	7,0097	69,7788	7,9982	100,0000	14,9608	6,8916	69,9877	8,1600	100,0000
Salgado	4,1620	7,5572	78,8227	9,4581	100,0000	4,0662	7,3563	79,0798	9,4977	100,0000

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2027					2028				
	Agrope	Indústria	Serviços	Impostos	Total	Agrope	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	34,6345	5,2866	55,0200	5,0589	100,0000	35,3946	5,2553	54,2843	5,0658	100,0000
Acaraú	4,9687	16,3233	69,0564	9,6517	100,0000	4,8803	16,1322	69,3500	9,6376	100,0000
Coreaú	12,0241	6,1211	73,6685	8,1863	100,0000	11,9299	5,9911	73,7549	8,3240	100,0000
Curú	8,5947	17,7763	60,7884	12,8406	100,0000	8,5947	17,7763	60,7884	12,8406	100,0000
Litoral	2,4817	27,7570	57,2006	12,5608	100,0000	2,2717	27,8363	56,9931	12,8989	100,0000
Sertões de Crateús	16,5217	6,0670	72,3416	5,0698	100,0000	17,2582	6,0730	71,6371	5,0318	100,0000
Metropolitanas	0,8626	18,9738	65,3905	14,7732	100,0000	0,8450	18,9255	65,5099	14,7195	100,0000
Alto Jaguaribe	10,2907	4,9556	76,9830	7,7706	100,0000	10,2203	4,8387	77,1462	7,7948	100,0000
Baixo Jaguaribe	39,1388	12,0690	40,5725	8,2197	100,0000	40,3250	11,7971	39,6799	8,1981	100,0000
Banabuiú	11,0659	13,9282	67,2157	7,7901	100,0000	11,0307	13,9872	67,1250	7,8571	100,0000
Médio Jaguaribe	14,7109	6,7748	70,1901	8,3242	100,0000	14,4638	6,6593	70,3861	8,4908	100,0000
Salgado	3,9722	7,1602	79,3309	9,5366	100,0000	3,8801	6,9688	79,5762	9,5749	100,0000

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2029					2030				
	Agrope	Indústria	Serviços	Total	Total	Agrope	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	36,1618	5,2227	53,5442	5,0713	100,0000	36,9356	5,1890	52,7999	5,0755	100,0000
Acaraú	4,7932	15,9425	69,6413	9,6231	100,0000	4,7074	15,7542	69,9303	9,6081	100,0000
Coreaú	11,8357	5,8636	73,8370	8,4636	100,0000	11,7416	5,7385	73,9149	8,6051	100,0000
Curú	8,5947	17,7763	60,7884	12,8406	100,0000	8,5947	17,7763	60,7884	12,8406	100,0000
Litoral	2,0789	27,9082	56,7706	13,2423	100,0000	1,9019	27,9728	56,5340	13,5913	100,0000
Sertões de Crateús	18,0203	6,0766	70,9111	4,9921	100,0000	18,8083	6,0776	70,1635	4,9506	100,0000
Metropolitanas	0,8278	18,8772	65,6290	14,6660	100,0000	0,8109	18,8288	65,7478	14,6125	100,0000
Alto Jaguaribe	10,1500	4,7244	77,3069	7,8187	100,0000	10,0799	4,6126	77,4651	7,8424	100,0000
Baixo Jaguaribe	41,5215	11,5241	38,7829	8,1715	100,0000	42,7269	11,2505	37,8827	8,1399	100,0000
Banabuiú	10,9954	14,0463	67,0337	7,9246	100,0000	10,9602	14,1054	66,9418	7,9926	100,0000
Médio Jaguaribe	14,2194	6,5451	70,5755	8,6600	100,0000	13,9777	6,4323	70,7584	8,8316	100,0000
Salgado	3,7898	6,7819	79,8157	9,6126	100,0000	3,7014	6,5994	80,0496	9,6496	100,0000

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2031					2032				
	Agrope	Indústria	Serviços	Impostos	Total	Agrope	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	37,7157	5,1541	52,0518	5,0784	100,0000	38,5018	5,1180	51,3004	5,0798	100,0000
Acaraú	4,6229	15,5674	70,2171	9,5926	100,0000	4,5398	15,3820	70,5015	9,5767	100,0000
Coreaú	11,6475	5,6157	73,9885	8,7483	100,0000	11,5535	5,4952	74,0579	8,8935	100,0000
Curú	8,5947	17,7763	60,7884	12,8406	100,0000	8,5947	17,7763	60,7884	12,8406	100,0000
Litoral	1,7396	28,0304	56,2841	13,9460	100,0000	1,5907	28,0813	56,0216	14,3064	100,0000
Sertões de Crateús	19,6224	6,0761	69,3941	4,9074	100,0000	20,4627	6,0719	68,6030	4,8624	100,0000
Metropolitanas	0,7944	18,7804	65,8661	14,5590	100,0000	0,7782	18,7320	65,9841	14,5057	100,0000
Alto Jaguaribe	10,0098	4,5033	77,6210	7,8659	100,0000	9,9399	4,3964	77,7744	7,8893	100,0000
Baixo Jaguaribe	43,9399	10,9765	36,9802	8,1034	100,0000	45,1589	10,7025	36,0766	8,0620	100,0000
Banabuiú	10,9249	14,1647	66,8493	8,0611	100,0000	10,8897	14,2240	66,7562	8,1301	100,0000
Médio Jaguaribe	13,7388	6,3207	70,9348	9,0057	100,0000	13,5026	6,2105	71,1045	9,1824	100,0000
Salgado	3,6147	6,4214	80,2779	9,6860	100,0000	3,5297	6,2478	80,5007	9,7218	100,0000

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2033					2034				
	Agrope	Indústria	Serviços	Impostos	Total	Agrope	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	39,2935	5,0808	50,5458	5,0799	100,0000	40,0904	5,0425	49,7887	5,0785	100,0000
Acaraú	4,4579	15,1981	70,7837	9,5604	100,0000	4,3772	15,0156	71,0635	9,5436	100,0000
Coreaú	11,4596	5,3769	74,1230	9,0405	100,0000	11,3658	5,2609	74,1839	9,1894	100,0000
Curú	8,5947	17,7763	60,7884	12,8406	100,0000	8,5947	17,7763	60,7884	12,8406	100,0000
Litoral	1,4543	28,1258	55,7473	14,6727	100,0000	1,3292	28,1639	55,4619	15,0450	100,0000
Sertões de Crateús	21,3293	6,0650	67,7901	4,8156	100,0000	22,2222	6,0552	66,9555	4,7671	100,0000
Metropolitanas	0,7623	18,6835	66,1018	14,4524	100,0000	0,7468	18,6350	66,2191	14,3991	100,0000
Alto Jaguaribe	9,8702	4,2919	77,9255	7,9124	100,0000	9,8006	4,1897	78,0743	7,9353	100,0000
Baixo Jaguaribe	46,3826	10,4287	35,1729	8,0157	100,0000	47,6094	10,1556	34,2703	7,9647	100,0000
Banabuiú	10,8544	14,2835	66,6625	8,1996	100,0000	10,8191	14,3430	66,5682	8,2696	100,0000
Médio Jaguaribe	13,2692	6,1016	71,2676	9,3616	100,0000	13,0385	5,9940	71,4241	9,5433	100,0000
Salgado	3,4465	6,0783	80,7181	9,7571	100,0000	3,3651	5,9130	80,9302	9,7917	100,0000

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2035					2036				
	Agrope	Indústria	Serviços	Impostos	Total	Agrope	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	40,8920	5,0030	49,0292	5,0757	100,0000	41,6981	4,9625	48,2678	5,0715	100,0000
Acaraú	4,2979	14,8347	71,3410	9,5265	100,0000	4,2197	14,6552	71,6162	9,5088	100,0000
Coreaú	11,2721	5,1471	74,2405	9,3403	100,0000	11,1785	5,0355	74,2929	9,4930	100,0000
Curú	8,5947	17,7763	60,7884	12,8406	100,0000	8,5947	17,7763	60,7884	12,8406	100,0000
Litoral	1,2147	28,1960	55,1660	15,4233	100,0000	1,1097	28,2222	54,8601	15,8079	100,0000
Sertões de Crateús	23,1414	6,0425	66,0993	4,7168	100,0000	24,0866	6,0269	65,2218	4,6647	100,0000
Metropolitanas	0,7315	18,5865	66,3360	14,3460	100,0000	0,7166	18,5379	66,4526	14,2929	100,0000
Alto Jaguaribe	9,7312	4,0899	78,2209	7,9580	100,0000	9,6620	3,9923	78,3652	7,9806	100,0000
Baixo Jaguaribe	48,8378	9,8833	33,3698	7,9091	100,0000	50,0664	9,6123	32,4724	7,8488	100,0000
Banabuiú	10,7839	14,4027	66,4733	8,3401	100,0000	10,7486	14,4624	66,3779	8,4111	100,0000
Médio Jaguaribe	12,8106	5,8878	71,5739	9,7276	100,0000	12,5855	5,7828	71,7171	9,9146	100,0000
Salgado	3,2853	5,7519	81,1371	9,8258	100,0000	3,2072	5,5947	81,3389	9,8593	100,0000

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2037				
	Agrope	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	42,5081	4,9210	47,5050	5,0659	100,0000
Acaraú	4,1428	14,4773	71,8891	9,4908	100,0000
Coreaú	11,0851	4,9261	74,3411	9,6478	100,0000
Curú	8,5947	17,7763	60,7884	12,8406	100,0000
Litoral	1,0137	28,2427	54,5448	16,1988	100,0000
Sertões de Crateús	25,0577	6,0083	64,3232	4,6108	100,0000
Metropolitanas	0,7019	18,4893	66,5688	14,2399	100,0000
Alto Jaguaribe	9,5929	3,8969	78,5072	8,0029	100,0000
Baixo Jaguaribe	51,2936	9,3429	31,5793	7,7842	100,0000
Banabuiú	10,7133	14,5222	66,2818	8,4826	100,0000
Médio Jaguaribe	12,3631	5,6792	71,8536	10,1041	100,0000
Salgado	3,1307	5,4414	81,5356	9,8922	100,0000

Fonte: Elaboração própria.

Tabela A - 34 – Projeção do Produto Interno Bruto - PIB total (em R$ mil) das Bacias Hidrográficas do Ceará - 2017 – 2037.

(Continua)

Bacia Hidrográfica	2017				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	341.648,84	69.336,30	744.836,14	59.929,49	1.215.750,77
Acaraú	338.647,84	1.069.641,68	3.854.314,85	567.057,73	5.829.662,10
Coreaú	313.820,84	182.806,19	1.772.451,59	171.287,04	2.440.365,66
Curú	261.340,43	540.523,93	1.848.398,83	390.445,30	3.040.708,50
Litoral	134.762,49	697.521,62	1.448.263,20	242.362,52	2.522.909,83
Sertões de Crateús	93.416,94	52.383,81	661.420,48	45.421,11	852.642,34
Metropolitanas	667.417,86	12.778.830,72	41.361.070,57	9.815.238,11	64.622.557,25
Alto Jaguaribe	367.245,56	207.630,07	2.533.938,20	253.517,87	3.362.331,71
Baixo Jaguaribe	1.032.554,32	525.707,92	1.710.778,06	290.502,06	3.559.542,36
Banabuiú	343.927,51	419.945,24	2.054.777,02	217.812,08	3.036.461,85
Médio Jaguaribe	220.306,65	103.028,25	880.132,17	89.542,02	1.293.009,09
Salgado	345.849,21	647.976,99	5.439.067,08	648.455,07	7.081.348,35
Total Ceará	4.460.938,49	17.295.332,72	64.309.448,19	12.791.570,42	98.857.289,82

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2018				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	343.864,40	69.785,94	749.666,33	60.318,13	1.223.634,80
Acaraú	337.609,89	1.066.363,22	3.842.501,36	565.319,70	5.811.794,17
Coreaú	314.606,00	183.263,56	1.776.886,14	171.715,59	2.446.471,29
Curú	264.457,30	546.970,46	1.870.443,66	395.101,93	3.076.973,35
Litoral	135.348,50	700.554,78	1.454.560,94	243.416,42	2.533.880,65
Sertões de Crateús	92.872,06	52.078,27	657.562,60	45.156,19	847.669,11
Metropolitanas	666.831,31	12.767.600,31	41.324.721,24	9.806.612,19	64.565.765,05
Alto Jaguaribe	366.353,94	207.125,98	2.527.786,20	252.902,37	3.354.168,49
Baixo Jaguaribe	1.042.728,76	530.888,06	1.727.635,49	293.364,56	3.594.616,87
Banabuiú	343.257,43	419.127,06	2.050.773,67	217.387,72	3.030.545,87
Médio Jaguaribe	219.310,28	102.562,29	876.151,66	89.137,06	1.287.161,29
Salgado	346.008,46	648.275,34	5.441.571,43	648.753,65	7.084.608,87
Total Ceará	4.473.248,33	17.294.595,27	64.300.260,72	12.789.185,50	98.857.289,82

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2019				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	359.817,12	71.031,96	757.335,34	61.845,36	1.250.029,78
Acaraú	335.713,00	1.066.941,35	3.906.677,54	571.494,27	5.880.826,16
Coreaú	317.791,17	182.620,48	1.811.175,56	177.766,54	2.489.353,75
Curú	271.622,52	561.790,12	1.921.121,59	405.806,85	3.160.341,08
Litoral	126.708,11	718.507,37	1.482.186,91	255.641,92	2.583.044,30
Sertões de Crateús	98.187,32	52.761,35	659.047,27	45.360,44	855.356,37
Metropolitanas	662.527,86	12.915.877,85	41.987.836,93	9.909.696,70	65.475.939,34
Alto Jaguaribe	368.541,92	204.848,26	2.565.826,82	256.961,19	3.396.178,19
Baixo Jaguaribe	1.107.073,96	534.741,27	1.741.120,91	301.510,96	3.684.447,10
Banabuiú	346.641,24	426.408,35	2.074.801,38	222.126,36	3.069.977,34
Médio Jaguaribe	218.071,88	101.957,46	888.563,44	91.953,00	1.300.545,77
Salgado	343.496,47	641.228,82	5.547.404,64	661.980,04	7.194.109,98
Total Ceará	4.556.192,59	17.478.714,62	65.343.098,33	12.962.143,62	100.340.149,17

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2020				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	377.226,15	72.437,76	766.538,17	63.531,88	1.279.733,95
Acaraú	334.524,44	1.069.750,80	3.980.226,48	578.943,70	5.963.445,42
Coreaú	321.677,29	182.358,73	1.849.972,36	184.414,07	2.538.422,45
Curú	279.580,44	578.249,29	1.977.406,08	417.696,07	3.252.931,88
Litoral	118.819,82	738.165,69	1.512.890,60	268.935,26	2.638.811,36
Sertões de Crateús	103.999,65	53.552,70	661.762,55	45.650,27	864.965,17
Metropolitanas	659.658,09	13.093.783,65	42.752.710,36	10.035.252,53	66.541.404,64
Alto Jaguaribe	371.522,24	203.021,43	2.609.914,28	261.633,93	3.446.091,88
Baixo Jaguaribe	1.177.261,61	539.480,19	1.757.505,96	310.377,06	3.784.624,82
Banabuiú	350.805,91	434.742,49	2.103.592,92	227.452,95	3.116.594,27
Médio Jaguaribe	217.283,18	101.563,13	902.990,91	95.051,57	1.316.888,78
Salgado	341.700,19	635.556,18	5.666.863,22	676.857,66	7.320.977,24
Total Ceará	4.654.059,01	17.702.662,03	66.542.373,89	13.165.796,95	102.064.891,88

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2021				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	396.350,86	74.034,52	777.566,25	65.408,53	1.313.360,15
Acaraú	334.140,00	1.075.141,47	4.064.891,20	587.897,62	6.062.070,30
Coreaú	326.390,03	182.533,07	1.894.121,54	191.767,95	2.594.812,59
Curú	288.477,94	596.651,77	2.040.335,99	430.989,02	3.356.454,73
Litoral	111.648,41	759.898,71	1.547.359,77	283.493,21	2.702.400,10
Sertões de Crateús	110.393,52	54.473,10	665.921,50	46.040,99	876.829,11
Metropolitanas	658.406,76	13.306.597,97	43.637.960,66	10.187.248,31	67.790.213,70
Alto Jaguaribe	375.430,03	201.696,22	2.661.162,62	267.034,18	3.505.323,04
Baixo Jaguaribe	1.254.267,99	545.290,98	1.777.402,11	320.108,45	3.897.069,52
Banabuiú	355.888,49	444.323,05	2.137.997,77	233.476,63	3.171.685,94
Médio Jaguaribe	217.006,40	101.408,21	919.810,35	98.485,58	1.336.710,53
Salgado	340.714,38	631.418,30	5.802.537,13	693.700,67	7.468.370,48
Total Ceará	4.769.114,81	17.973.467,36	67.927.066,87	13.405.651,15	104.075.300,19

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2022				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	422.176,60	76.707,85	799.608,41	68.267,41	1.366.760,27
Acaraú	338.415,14	1.095.643,58	4.209.308,52	605.323,82	6.248.691,05
Coreaú	335.792,50	185.256,81	1.966.382,77	202.197,41	2.689.629,49
Curú	301.830,28	624.268,07	2.134.773,88	450.937,55	3.511.809,77
Litoral	106.337,36	792.916,01	1.604.148,99	302.905,53	2.806.307,88
Sertões de Crateús	118.785,92	56.168,46	679.287,43	47.071,25	901.313,06
Metropolitanas	666.361,51	13.712.263,38	45.165.359,96	10.486.382,96	70.030.367,80
Alto Jaguaribe	384.679,78	203.179,45	2.751.330,39	276.354,04	3.615.543,65
Baixo Jaguaribe	1.354.267,26	558.570,26	1.821.676,52	334.581,06	4.069.095,10
Banabuiú	366.100,98	460.474,41	2.203.396,74	243.016,17	3.272.988,30
Médio Jaguaribe	219.744,82	102.662,04	949.976,57	103.463,15	1.375.846,57
Salgado	344.459,75	636.038,14	6.024.151,67	720.857,89	7.725.507,45
Total Ceará	4.958.951,89	18.504.148,45	70.309.401,84	13.841.358,22	107.613.860,40

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2023				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	449.778,99	79.494,32	822.447,08	71.266,11	1.422.986,50
Acaraú	342.884,26	1.116.990,42	4.360.628,18	623.519,86	6.444.022,73
Coreaú	345.603,72	188.096,24	2.042.215,64	213.279,18	2.789.194,78
Curú	315.946,04	653.463,36	2.234.611,32	472.026,65	3.676.047,37
Litoral	101.287,16	827.434,99	1.663.157,29	323.673,36	2.915.552,80
Sertões de Crateús	127.834,01	57.924,59	693.017,46	48.131,22	926.907,28
Metropolitanas	674.716,54	14.136.669,04	46.767.304,45	10.799.169,79	72.377.859,83
Alto Jaguaribe	394.322,68	204.759,41	2.845.745,97	286.119,08	3.730.947,15
Baixo Jaguaribe	1.462.066,08	572.105,19	1.866.832,75	349.666,59	4.250.670,60
Banabuiú	376.776,04	477.427,69	2.271.818,33	253.059,34	3.379.081,40
Médio Jaguaribe	222.597,45	103.968,56	981.483,29	108.731,20	1.416.780,50
Salgado	348.374,00	640.926,72	6.256.523,71	749.352,95	7.995.177,38
Total Ceará	5.162.186,98	19.059.260,53	72.805.785,47	14.297.995,33	111.325.228,29

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2024				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	480.231,95	79.642,19	847.784,46	74.558,92	1.482.217,52
Acaraú	348.519,41	1.123.952,45	4.531.781,94	644.309,40	6.648.563,19
Coreaú	356.137,69	188.841,24	2.123.573,26	225.244,12	2.893.796,31
Curú	330.876,38	684.343,40	2.340.210,04	494.332,72	3.849.762,53
Litoral	97.871,07	832.474,31	1.749.255,89	350.863,44	3.030.464,71
Sertões de Crateús	137.926,09	57.556,95	708.848,34	49.341,97	953.673,36
Metropolitanas	686.584,99	14.307.923,75	48.667.684,93	11.176.775,06	74.838.968,72
Alto Jaguaribe	404.538,18	205.011,03	2.945.810,90	296.471,66	3.851.831,77
Baixo Jaguaribe	1.583.943,40	572.001,51	1.919.771,76	366.705,11	4.442.421,78
Banabuiú	389.915,17	479.977,61	2.355.368,99	264.980,57	3.490.242,34
Médio Jaguaribe	225.781,35	104.057,27	1.015.358,24	114.416,59	1.459.613,46
Salgado	352.625,61	642.615,71	6.503.260,57	779.621,94	8.278.123,82
Total Ceará	5.394.951,28	19.278.397,43	75.708.709,31	14.837.621,50	115.219.679,52

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2025				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	511.844,30	82.569,81	872.364,27	77.866,57	1.544.644,96
Acaraú	353.405,16	1.146.769,78	4.698.459,12	664.209,59	6.862.843,66
Coreaú	366.837,20	191.889,31	2.207.236,10	237.779,48	3.003.742,09
Curú	346.676,31	717.022,02	2.451.959,25	517.937,99	4.033.595,57
Litoral	93.250,69	868.973,90	1.814.141,51	375.030,91	3.151.397,01
Sertões de Crateús	148.471,33	59.372,18	723.366,98	50.466,40	981.676,90
Metropolitanas	695.826,64	14.764.197,84	50.439.740,72	11.520.636,15	77.420.401,35
Alto Jaguaribe	415.031,88	206.781,10	3.049.494,01	307.208,86	3.978.515,85
Baixo Jaguaribe	1.709.485,62	585.677,34	1.966.739,86	383.118,32	4.645.021,14
Banabuiú	401.662,39	498.117,42	2.430.795,89	276.191,22	3.606.766,92
Médio Jaguaribe	228.877,20	105.457,51	1.049.789,57	120.329,03	1.504.453,31
Salgado	356.899,05	648.038,56	6.759.158,69	811.045,29	8.575.141,60
Total Ceará	5.628.267,78	19.874.866,77	78.463.245,98	15.341.819,82	119.308.200,36

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2026				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	545.657,59	85.623,87	897.854,16	81.338,85	1.610.474,47
Acaraú	358.512,70	1.170.550,82	4.873.350,34	685.017,32	7.087.431,18
Coreaú	378.016,86	195.068,48	2.295.158,68	251.117,88	3.119.361,91
Curú	363.405,11	751.621,76	2.570.278,02	542.930,98	4.228.235,86
Litoral	88.862,23	907.214,71	1.881.726,22	400.925,31	3.278.728,47
Sertões de Crateús	159.841,95	61.251,99	738.271,29	51.622,63	1.010.987,86
Metropolitanas	705.524,77	15.242.196,40	52.300.936,06	11.880.668,26	80.129.325,49
Alto Jaguaribe	425.985,70	208.658,51	3.158.219,66	318.475,41	4.111.339,29
Baixo Jaguaribe	1.844.754,33	599.607,37	2.014.612,55	400.217,59	4.859.191,83
Banabuiú	413.957,84	517.185,55	2.509.816,35	288.011,36	3.728.971,10
Médio Jaguaribe	232.103,40	106.917,09	1.085.799,68	126.594,93	1.551.415,11
Salgado	361.366,10	653.763,76	7.027.884,43	844.066,46	8.887.080,75
Total Ceará	5.877.988,58	20.499.660,31	81.353.907,43	15.870.987,00	123.602.543,32

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2027				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	581.835,05	88.810,79	924.296,01	84.985,02	1.679.926,88
Acaraú	363.852,25	1.195.344,73	5.056.950,21	706.784,19	7.322.931,38
Coreaú	389.703,59	198.385,01	2.387.602,73	265.317,77	3.241.009,11
Curú	381.126,58	788.274,65	2.695.617,81	569.407,05	4.434.426,09
Litoral	84.695,45	947.307,76	1.952.177,81	428.684,27	3.412.865,28
Sertões de Crateús	172.102,88	63.198,48	753.568,12	52.811,34	1.041.680,83
Metropolitanas	715.699,78	15.743.187,28	54.256.714,18	12.257.804,46	82.973.405,71
Alto Jaguaribe	437.424,85	210.647,45	3.272.289,64	330.303,32	4.250.665,25
Baixo Jaguaribe	1.990.486,32	613.794,62	2.063.401,41	418.029,56	5.085.711,91
Banabuiú	426.832,87	537.239,38	2.592.639,87	300.480,42	3.857.192,54
Médio Jaguaribe	235.465,92	108.438,70	1.123.478,47	133.238,53	1.600.621,62
Salgado	366.035,89	659.804,20	7.310.226,27	878.784,57	9.214.850,93
Total Ceará	6.145.261,44	21.154.433,05	84.388.962,54	16.426.630,50	128.115.287,53

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2028				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	620.552,96	92.137,40	951.734,14	88.814,93	1.753.239,43
Acaraú	369.434,64	1.221.203,68	5.249.787,92	729.565,25	7.569.991,49
Coreaú	401.926,04	201.845,52	2.484.848,53	280.442,32	3.369.062,40
Curú	399.909,55	827.122,99	2.828.465,26	597.468,99	4.652.966,78
Litoral	80.740,27	989.371,51	2.025.674,22	458.457,32	3.554.243,31
Sertões de Crateús	185.324,15	65.213,80	769.264,24	54.033,20	1.073.835,40
Metropolitanas	726.373,36	16.268.524,76	56.312.903,29	12.653.040,88	85.960.842,29
Alto Jaguaribe	449.376,12	212.752,38	3.392.026,66	342.726,81	4.396.881,97
Baixo Jaguaribe	2.147.474,59	628.242,58	2.113.119,65	436.582,17	5.325.418,99
Banabuiú	440.320,93	558.340,38	2.679.490,25	313.640,73	3.991.792,29
Médio Jaguaribe	238.971,07	110.025,21	1.162.921,78	140.285,90	1.652.203,95
Salgado	370.918,04	666.173,47	7.607.028,70	915.305,83	9.559.426,04
Total Ceará	6.431.321,72	21.840.953,67	87.577.264,62	17.010.364,33	132.859.904,35

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2029				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	662.001,74	95.610,92	980.215,41	92.839,10	1.830.667,17
Acaraú	375.271,36	1.248.183,06	5.452.429,86	753.419,22	7.829.303,51
Coreaú	414.714,76	205.457,02	2.587.196,33	296.559,86	3.503.927,96
Curú	419.828,21	868.320,26	2.969.345,21	627.227,67	4.884.721,36
Litoral	76.986,88	1.033.532,41	2.102.404,24	490.407,01	3.703.330,54
Sertões de Crateús	199.581,18	67.300,16	785.366,32	55.288,90	1.107.536,56
Metropolitanas	737.568,51	16.819.656,24	58.475.747,26	13.067.441,52	89.100.413,52
Alto Jaguaribe	461.868,07	214.978,02	3.517.776,06	355.782,55	4.550.404,69
Baixo Jaguaribe	2.316.572,96	642.955,29	2.163.782,31	455.904,75	5.579.215,30
Banabuiú	454.457,75	580.554,42	2.770.606,64	327.537,82	4.133.156,63
Médio Jaguaribe	242.625,50	111.679,63	1.204.231,88	147.765,18	1.706.302,18
Salgado	376.022,72	672.885,90	7.919.196,70	953.744,12	9.921.849,44
Total Ceará	6.737.499,64	22.561.113,32	90.928.298,22	17.623.917,69	137.850.828,87

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2030				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	706.387,22	99.239,01	1.009.789,46	97.068,72	1.912.484,40
Acaraú	381.374,56	1.276.341,72	5.665.482,67	778.408,83	8.101.607,77
Coreaú	428.102,34	209.226,94	2.694.968,03	313.744,37	3.646.041,69
Curú	440.962,65	912.032,10	3.118.824,10	658.802,75	5.130.621,60
Litoral	73.425,73	1.079.925,51	2.182.568,33	524.710,10	3.860.629,67
Sertões de Crateús	214.955,25	69.459,81	801.880,94	56.579,11	1.142.875,12
Metropolitanas	749.309,64	17.398.129,55	60.751.939,03	13.502.143,56	92.401.521,78
Alto Jaguaribe	474.931,12	217.329,37	3.649.907,52	369.509,78	4.711.677,79
Baixo Jaguaribe	2.498.701,20	657.937,39	2.215.406,56	476.028,14	5.848.073,29
Banabuiú	469.281,48	603.952,17	2.866.244,79	342.220,61	4.281.699,06
Médio Jaguaribe	246.436,28	113.405,15	1.247.517,95	155.706,67	1.763.066,05
Salgado	381.360,67	679.956,63	8.247.700,58	994.221,61	10.303.239,49
Total Ceará	7.065.228,15	23.316.935,36	94.452.229,95	18.269.144,24	143.103.537,70

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2031				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	753.931,99	103.029,83	1.040.508,83	101.515,71	1.998.986,37
Acaraú	387.757,15	1.305.742,19	5.889.596,37	804.601,06	8.387.696,76
Coreaú	442.123,57	213.163,18	2.808.508,86	332.075,99	3.795.871,60
Curú	463.399,35	958.437,37	3.277.513,53	692.323,41	5.391.673,65
Litoral	70.047,55	1.128.695,14	2.266.379,47	561.558,93	4.026.681,09
Sertões de Crateús	231.533,92	71.695,05	818.814,63	57.904,50	1.179.948,09
Metropolitanas	761.622,72	18.005.600,77	63.148.657,06	13.958.363,01	95.874.243,56
Alto Jaguaribe	488.597,71	219.811,75	3.788.817,07	383.950,59	4.881.177,13
Baixo Jaguaribe	2.694.850,62	673.194,24	2.268.011,94	496.984,86	6.133.041,66
Banabuiú	484.832,91	628.609,49	2.966.678,29	357.741,76	4.437.862,45
Médio Jaguaribe	250.410,85	115.205,15	1.292.896,60	164.143,12	1.822.655,72
Salgado	386.943,23	687.401,60	8.593.581,33	1.036.869,44	10.704.795,60
Total Ceará	7.416.051,56	24.110.585,77	98.159.963,98	18.948.032,37	148.634.633,68

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2032				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	804.876,88	106.992,05	1.072.429,25	106.192,83	2.090.491,01
Acaraú	394.432,80	1.336.450,96	6.125.467,94	832.067,51	8.688.419,22
Coreaú	456.815,58	217.274,09	2.928.189,32	351.641,55	3.953.920,54
Curú	487.231,74	1.007.729,31	3.446.074,37	727.929,24	5.668.964,65
Litoral	66.843,40	1.179.995,60	2.354.064,11	601.162,85	4.202.065,96
Sertões de Crateús	249.411,48	74.008,23	836.173,83	59.265,75	1.218.859,28
Metropolitanas	774.535,31	18.643.842,90	65.673.604,94	14.437.400,96	99.529.384,11
Alto Jaguaribe	502.902,43	222.430,78	3.934.929,20	399.150,11	5.059.412,52
Baixo Jaguaribe	2.906.090,19	688.731,97	2.321.620,65	518.809,26	6.435.252,06
Banabuiú	501.155,64	654.607,80	3.072.200,05	374.157,95	4.602.121,44
Médio Jaguaribe	254.557,11	117.083,21	1.340.492,44	173.109,82	1.885.242,58
Salgado	392.782,44	695.237,70	8.957.956,34	1.081.828,44	11.127.804,91
Total Ceará	7.791.634,98	24.944.384,61	102.063.202,43	19.662.716,27	154.461.938,29

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2033				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	859.482,57	111.134,88	1.105.609,78	111.113,67	2.187.340,90
Acaraú	401.416,05	1.368.538,80	6.373.845,11	860.884,78	9.004.684,74
Coreaú	472.218,04	221.568,56	3.054.407,24	372.535,20	4.120.729,04
Curú	512.560,83	1.060.116,86	3.625.221,07	765.771,18	5.963.669,94
Litoral	63.804,64	1.233.992,00	2.445.863,21	643.749,86	4.387.409,72
Sertões de Crateús	268.689,53	76.401,76	853.964,91	60.663,54	1.259.719,73
Metropolitanas	788.076,73	19.314.755,10	68.335.054,67	14.940.650,29	103.378.536,80
Alto Jaguaribe	517.882,20	225.192,45	4.088.699,11	415.156,76	5.246.930,51
Baixo Jaguaribe	3.133.573,34	704.557,55	2.376.257,83	541.537,65	6.755.926,38
Banabuiú	518.296,35	682.034,62	3.183.123,77	391.530,24	4.774.984,98
Médio Jaguaribe	258.883,42	119.043,11	1.390.438,73	182.644,94	1.951.010,19
Salgado	398.890,99	703.482,75	9.342.025,78	1.129.249,95	11.573.649,48
Total Ceará	8.193.774,70	25.820.818,43	106.174.511,22	20.415.488,06	160.604.592,41

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2034				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	918.031,42	115.468,12	1.140.113,12	116.292,74	2.289.905,40
Acaraú	408.722,31	1.402.081,02	6.635.530,50	891.134,80	9.337.468,64
Coreaú	488.373,37	226.056,01	3.187.590,03	394.859,14	4.296.878,55
Curú	539.495,92	1.115.826,03	3.815.726,55	806.012,48	6.277.060,98
Litoral	60.923,00	1.290.861,07	2.542.033,37	689.568,42	4.583.385,85
Sertões de Crateús	289.477,48	78.878,09	872.194,24	62.098,54	1.302.648,36
Metropolitanas	802.278,17	20.020.372,94	71.141.893,85	15.469.603,02	107.434.147,98
Alto Jaguaribe	533.576,44	228.103,09	4.250.615,30	432.022,52	5.444.317,36
Baixo Jaguaribe	3.378.545,37	720.678,92	2.431.951,90	565.208,54	7.096.384,73
Banabuiú	536.305,00	710.984,01	3.299.785,68	409.924,45	4.956.999,15
Médio Jaguaribe	263.398,62	121.088,85	1.442.878,01	192.789,71	2.020.155,19
Salgado	405.282,38	712.155,64	9.747.079,41	1.179.296,73	12.043.814,17
Total Ceará	8.624.409,50	26.742.553,79	110.507.391,97	21.208.811,09	167.083.166,34

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2035				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	980.829,39	120.002,21	1.176.005,82	121.745,57	2.398.583,00
Acaraú	416.367,99	1.437.157,86	6.911.386,18	922.905,31	9.687.817,34
Coreaú	505.326,93	230.746,46	3.328.197,20	418.724,27	4.482.994,86
Curú	568.155,29	1.175.101,50	4.018.427,48	848.829,87	6.610.514,14
Litoral	58.190,50	1.350.792,11	2.642.847,99	738.889,40	4.790.720,00
Sertões de Crateús	311.893,16	81.439,76	890.868,15	63.571,45	1.347.772,53
Metropolitanas	817.172,81	20.762.879,40	74.103.677,21	16.025.858,30	111.709.587,72
Alto Jaguaribe	550.027,31	231.169,46	4.421.202,25	449.803,25	5.652.202,27
Baixo Jaguaribe	3.642.351,62	737.105,05	2.488.734,82	589.862,78	7.458.054,26
Banabuiú	555.235,14	741.557,18	3.422.546,31	429.411,55	5.148.750,18
Médio Jaguaribe	268.112,12	123.224,69	1.497.962,86	203.588,73	2.092.888,40
Salgado	411.970,89	721.276,35	10.174.504,16	1.232.143,85	12.539.895,26
Total Ceará	9.085.633,15	27.712.452,03	115.076.360,44	22.045.334,34	173.919.779,96

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2036				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	1.048.208,23	124.748,28	1.213.358,58	127.488,77	2.513.803,87
Acaraú	424.370,49	1.473.854,81	7.202.338,64	956.290,30	10.056.854,24
Coreaú	523.127,28	235.650,56	3.476.722,97	444.251,11	4.679.751,92
Curú	598.667,08	1.238.208,27	4.234.230,09	894.414,79	6.965.520,23
Litoral	55.599,54	1.413.988,04	2.748.598,65	792.008,27	5.010.194,50
Sertões de Crateús	336.063,48	84.089,35	909.993,02	65.082,96	1.395.228,80
Metropolitanas	832.795,97	21.544.617,01	77.230.682,89	16.611.131,13	116.219.227,00
Alto Jaguaribe	567.279,82	234.398,72	4.601.023,45	468.559,00	5.871.260,99
Baixo Jaguaribe	3.926.446,52	753.846,04	2.546.642,43	615.543,82	7.842.478,81
Banabuiú	575.144,13	773.863,04	3.551.792,53	450.068,15	5.350.867,85
Médio Jaguaribe	273.033,86	125.455,13	1.555.856,72	215.090,26	2.169.435,97
Salgado	418.971,66	730.866,04	10.625.792,30	1.287.979,80	13.063.609,81
Total Ceará	9.579.708,07	28.733.585,30	119.897.032,26	22.927.908,35	181.138.233,98

(Continuação)

Bacia Hidrográfica	2037				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	Total
Serra de Ibiapaba	1.120.527,82	129.718,20	1.252.246,55	133.540,09	2.636.032,66
Acaraú	432.748,37	1.512.263,05	7.509.384,15	991.390,52	10.445.786,09
Coreaú	541.826,38	240.779,65	3.633.699,32	471.570,65	4.887.876,00
Curú	631.170,15	1.305.433,57	4.464.116,62	942.974,72	7.343.695,07
Litoral	53.142,81	1.480.666,48	2.859.596,54	849.247,52	5.242.653,35
Sertões de Crateús	362.125,13	86.829,51	929.575,25	66.633,75	1.445.163,64
Metropolitanas	849.185,30	22.368.100,97	80.533.973,98	17.227.261,82	120.978.522,05
Alto Jaguaribe	585.382,17	237.798,48	4.790.684,66	488.354,33	6.102.219,64
Baixo Jaguaribe	4.232.403,50	770.913,22	2.605.714,79	642.297,93	8.251.329,45
Banabuiú	596.093,52	808.018,92	3.687.939,65	471.976,96	5.564.029,05
Médio Jaguaribe	278.174,42	127.784,95	1.616.734,72	227.346,55	2.250.040,63
Salgado	426.300,79	740.947,16	11.102.550,43	1.347.007,62	13.616.806,00
Total Ceará	10.109.080,37	29.809.254,16	124.986.216,64	23.859.602,46	188.764.153,63

Fonte: Elaboração própria.

Arcadis Brasil

Rua Líbero Badaró, 377 – 6º andar

São Paulo, SP – Brasil – 01009-906

T: +55 (11) 3117.3171

arcadis.com