

# PLANO DE MANEJO

## APA DA LAGOA DE JIJOCA



Governador do Estado do Ceará  
**Camilo Sobreira de Santana**

Secretário do Meio Ambiente  
**Artur José Vieira Bruno**

Secretário Executivo  
**Fernando Faria Bezerra**

Secretária Executiva de Planejamento e Gestão Interna  
**Maria Dias Cavalcante**

Coordenadora da Coordenadoria de Biodiversidade  
**Doris Day Santos da Silva**

INSTITUIÇÃO CONTRATANTE

**Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Ceará**

**Coordenação Técnica e Supervisão: Flávia Michele Vasconcelos do Prado**

INSTITUIÇÃO EXECUTORA

**Ecosistema Consultoria Ambiental**

**Coordenação:**

**Bióloga Dra. Gisele Cristina Sessegolo – CRBio 8.060-07D**

**Engenheira Florestal MSc. Verônica Theulen – CREA/CE 171322031-8**

**IDENTIFICAÇÃO****EQUIPE TÉCNICA SEMA**

Benedito Francisco Moreira Lourenço  
Izaura Lila Lima Ribeiro  
Rodrigo de Oliveira Girão  
Rodrigo Paiva de Lucena  
Flávia Michele Vasconcelos do Prado

**INSTITUIÇÃO EXECUTORA**

Ecosistema Consultoria Ambiental Ltda.  
Rua Dionízio Baglioli, 111  
Curitiba – PR  
CEP 81.510-540  
Fone: (41) 3296-2638  
E-mail: gisele.sessegolo@ecosistema.bio.br

**Coordenação**

Bióloga Dra. Gisele Cristina Sessegolo – CRBio 8.060/07-D  
Engenheira Florestal MSc. Verônica Theulen – CREA-CE 171322031-8

**EQUIPE TÉCNICA****Meio Físico**

Geógrafo Dr. Everton Passos CREA – PR 11461/D  
Geólogo Dr. Donizeti Antônio Giusti CREA – SP 63947/D  
Geólogo MSc. Ismael Robson Campos Pereira CREA – AM 16396/D

**Meio Biológico**

## Flora

Biólogo Dr. Marco Aurelio Passos Louzada CRBio 15953/02D

## Avifauna e Mastofauna

Biólogo Dr. Celso Darci Seger CRBio 09806/07-D

## Anurofauna e Herpetofauna

Biólogo Dr. Lucas Batista Crivellari CRBio: 66372/07-D

## Ictiofauna

Biólogo Dr. Vinícius Abilhoa - CRBio 9978/07-D

Biólogo Giuliano Menegale Martinazzo - CRBio 83814/07-D

**Meio Socioeconômico**

Socióloga Dra. Sigrid de Mendonça Andersen

**Uso Público e Educação Ambiental**

Engenheiro Florestal José Aurélio Caiut

**Geoprocessamento**

Geógrafo Celso de Souza Catelani – CREA-SP 5062050810

**Jurídico**

Advogada Maude Joslin Motta – OAB-PR 15375

**Equipe de Apoio**

Ana Paula Sessegolo Pimpão – Apoio Técnico  
Jeane Maria Berno – Revisão

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 - Localização da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.  | 17 |
| Figura 2 - Comparativo de Unidades de Conservação no Estado do Ceará.....  | 20 |
| Figura 3 - Delimitação dos municípios de Cruz e de Jijoca de Jericoacoara com indicação de suas sedes e localização da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.....   | 30 |
| Figura 4 - Precipitação total mensal do Posto de Acaraú, na região da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.....  | 31 |
| Figura 5 - Precipitação total mensal do Posto de Jericoacoara, na região da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.....  | 32 |
| Figura 6 - Gráfico com distribuição média da precipitação do Posto 247 - Jijoca de Jericoacoara, na região da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.  | 32 |
| Figura 7 - Velocidade e frequência dos ventos na região da Área de Proteção da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....  | 33 |
| Figura 8 - Gráfico com distribuição média da precipitação do Posto 670 – Jericoacoara, ao longo do ano do período compreendido entre 2001 e 2018, município Jijoca de Jericoacoara, Estado do Ceará. ....  | 34 |
| Figura 9 - Gráfico com distribuição média da precipitação do Posto 247 - Jijoca de Jericoacoara, ao longo do ano do período compreendido entre 1990 e 2012, município Jijoca de Jericoacoara. ....   | 34 |
| Figura 10 - Categorias das Regiões Hidrológicas Homogêneas quanto à precipitação, tendo como base de cálculo as séries históricas de 1950 a 2009 de precipitação, sendo Abaixo da Média (vermelho). Em Torno da Média (amarelo) e Acima da Média (azul). 1) para o Período de Fevereiro a Maio; 2) para o Período de Fevereiro a Abril; e 3) para o Período de Março a Maio..... | 36 |
| Figura 11 - Zona Costeira do Estado do Ceará, com destaque na região da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, sendo parte da Bacia do Coreau. ....  | 37 |
| Figura 12 - Bacia do Coreau, onde encontra-se localizada a Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....  | 39 |
| Figura 13 - Área da Sub-bacia Hidrográfica do Rio Mourão, onde se encontra inserida a Área de Proteção da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....   | 40 |
| Figura 14 - Principais indicadores das variações do nível marinho no litoral do Ceará. ....  | 43 |
| Figura 15 - Curva de variações no nível relativo do mar para a região de Salvador - BA. ....   | 43 |
| Figura 16 - Contexto Geológico Regional da área de inserção da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.....   | 47 |
| Figura 17 - Mapa Geológico da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.....  | 49 |
| Figura 18 - Imagem com indicação da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Ceará - (polígono com linha amarela) situando-se na área do Complexo Vegetacional Costeiro. ..  | 51 |
| Figura 19 - Delimitação da Zona Econômica Exclusiva, destacando a Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.....  | 59 |
| Figura 20 - Árvore da Preguiça, atrativo do Parque Nacional de Jericoacoara, Estado do Ceará   | 67 |
| Figura 21 - Infraestrutura turística instalada na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.....  | 70 |
| Figura 22 - Pontos Amostrais da Avaliação Ecológica Rápida, APA da Lagoa de Jijoca, municípios de Jijoca de Jericoacoara e Cruz, Estado do Ceará.....  | 75 |
| Figura 23 - Vista da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.....   | 76 |
| Figura 24 - Terreno residual da superfície de aplainamento do Grupo Barreiras, Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.....   | 78 |
| Figura 25 - Geomorfologia local da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.....   | 80 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 26 - Ponto 01 da Avaliação Ecológica Rápida na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.....  | 81 |
| Figura 27 - Impacto de intervenção antrópica na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará, em barramento de drenagem por estrada: areia contaminada por óxido de ferro liberado pelo material do aterro.....  | 81 |
| Figura 28 - Erosão em cordão de duna fixa: processo produzido pela remoção da vegetação e circulação de motocicletas e pedestres, na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.....   | 81 |
| Figura 29 - Conjunto de rampas suaves produzidas por acumulação de areia pela ação eólica. Aspectos característicos do Ponto 2 da Avaliação Ecológica Rápida na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.....  | 82 |
| Figura 30 - Exceto a camada superficial com material mais fino com agregação por presença de material orgânico a variação textural até 80 m não é perceptível em campo, verificada em solo no Ponto 3 da Avaliação Ecológica Rápida na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.....   | 82 |
| Figura 31 - Rampa encoberta com material colúvio-aluvial avermelhado localizada na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Ceará. Localmente a área é muito degradada onde atividade agrícola avançou ocupando toda faixa de Área de Preservação Permanente do córrego comprometendo o canal natural, substituído por um canal retificado.....  | 83 |
| Figura 32 - Leito fluvial efêmero do córrego Paraguai. Margem direita da planície do córrego Paraguai em rampa com declividade em torno de 2%. A seta indica o barramento existente neste local com reservatório sem água.....   | 83 |
| Figura 33 - Segmento da Lagoa cortado por trilha/picada. Ao fundo observa-se gado que interfere como um agente condicionante em possível eutrofização da Lagoa.....  | 84 |
| Figura 34 - Cordão de barramento natural da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.....  | 84 |
| Figura 35 - Limite da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará, em contato com a Unidade de Dunas fixas e com Dunas móveis (canto inferior esquerdo). ....   | 85 |
| Figura 36 - Bancos de areia no conjunto lagunar de Jijoca, Ponto 9 da Avaliação Ecológica Rápida, podem ser observados três bancos de areia em forma de arco, acumulados pela ação do vento; quando em período de estiagem a lagoa seca. ....  | 85 |
| Figura 37 - Sedimentos aluviais no leito da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.....  | 86 |
| Figura 38 - Ao centro o córrego dos Ana, entre as áreas florestadas, se encontra a planície aluvial, totalmente ocupada por áreas de cultivo na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.....  | 86 |
| Figura 39 - Ponto 12 da Avaliação Ecológica Rápida, na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. A porção superior da imagem é coberta por vegetação arbórea aberta mais desenvolvida onde a superfície é constituída por pequenas dunas fixas. Na faixa intermediária entre a Lagoa situada na porção inferior da imagem, encontram-se bancos de areia com vegetação arbustiva e herbáceas com gramíneas..... | 87 |
| Figura 40 - Mapa de solos da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.....   | 91 |
| Figura 41 - Mapa de Vegetação da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.....   | 95 |
| Figura 42 - Imagem com os limites da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará, no ano de 2010 (imagem a esquerda), um dos últimos registros com volume cheio; e atualmente (imagem a direita). ....  | 96 |
| Figura 43 - Ramos vegetativos e com frutificação de imburana <i>Cynophalla hastata</i> , Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....  | 97 |
| Figura 44 - Ramos vegetativos e com frutificação de mamona-brava <i>Jatropha molíssima</i> , Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.....   | 97 |
| Figura 45 - <i>Eleocharis interstincta</i> na borda da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.....   | 97 |
| Figura 46 - Carnaúba <i>Copernicia prunifera</i> na borda da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.....   | 97 |
| Figura 47 - Vista da calha seca da Lagoa de Jijoca, colonizada e com cajueiros nas laterais, Estado do Ceará.....  | 99 |
| Figura 48 - Carnaúbas <i>Copernicia prunifera</i> nas laterais da calha da lagoa, Estado do Ceará. ....  | 99 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 49 - Vista da porção seca da área estudada. Domínio graminóide, de ervas e herbáceas diversas. Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....  | 99  |
| Figura 50 - Adensamento dominado por <i>Cyperus ligularis</i> . Ao fundo podem ser vistos coqueiros em meio às casas e cajueiros. Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....                          | 99  |
| Figura 51 - Vista do trecho de mata presente no Ponto 9, Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....   | 101 |
| Figura 52 - Vista do trecho de mata presente, há 250 m da lagoa, Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....   | 101 |
| Figura 53 - Vista do interior da vegetação com as trilhas utilizadas pelo gado e caprinos. Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....   | 101 |
| Figura 54 - Vista do interior da vegetação arbórea, com serrapilheira e plântulas. Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....   | 101 |
| Figura 55 - Ramos com floração de malva-branca <i>Waltheria indica</i> na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....  | 102 |
| Figura 56 - Exemplos de croatá <i>Bromelia plumieri</i> na mata. Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....   | 102 |
| Figura 57 - Tatu-peba <i>Euphractus sexcinctus</i> , registro visual na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....  | 106 |
| Figura 58 - Pegada de mão-pelada <i>Procyon cancrivorus</i> , registro por vestígio na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....   | 106 |
| Figura 59 - Espécies de aves visualizadas na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....   | 110 |
| Figura 60 - Espécies de aves registradas tanto por visualização direta como pela vocalização na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....  | 110 |
| Figura 61 - Áreas de maior relevância para a conservação de mamíferos e aves na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....  | 117 |
| Figura 62 - Áreas prioritárias para conservação da herpetofauna na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....   | 122 |
| Figura 63 - Riqueza das famílias de peixes com ocorrência em zonas de arrebentação no entorno da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....   | 124 |
| Figura 64 - Registro da ictiofauna durante a fase de campo de 2018 na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....  | 126 |
| Figura 65 - Exemplo de infraestrutura no entorno da lagoa, na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....  | 136 |
| Figura 66 - Oficina de Zoneamento para elaboração do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, município de Jijoca de Jericoacoara, Estado do Ceará. ....   | 146 |
| Figura 67 - Oficina de Zoneamento para elaboração do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, município de Jijoca de Jericoacoara, Estado do Ceará. ....   | 146 |
| Figura 68 - Oficina de Zoneamento para elaboração do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, município de Jijoca de Jericoacoara, Estado do Ceará. ....   | 146 |
| Figura 69 - Oficina de Zoneamento para elaboração do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, município de Jijoca de Jericoacoara, Estado do Ceará. ....   | 146 |
| Figura 70 - Oficina de Zoneamento para elaboração do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, município de Cruz, Estado do Ceará. ....   | 146 |
| Figura 71 - Oficina de Zoneamento para elaboração do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, município de Cruz, Estado do Ceará. ....   | 146 |
| Figura 72 - Propostas elaboradas pelos participantes da Oficina de Zoneamento como subsídio para o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, município de Jijoca de Jericoacoara, Estado do Ceará. .... | 147 |
| Figura 73 - Proposta elaborada pelos participantes da Oficina de Zoneamento como subsídio para o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, município de Cruz, Estado do Ceará. ....                     | 148 |
| Figura 74 - Zoneamento da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....  | 152 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 75 - Ilustra as regiões da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca com suas vocações para atividades recreativas. .... | 197 |
| Figura 76 - Estrutura do Programa de Educação Ambiental do Ceará – PEACE, adotado no Estado do Ceará. ....                          | 210 |

## LISTA DE QUADROS

|   |     |
|---|-----|
| Quadro 1 - Ficha Técnica da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....  | 18  |
| Quadro 2 - Áreas de Proteção Ambiental no Estado do Ceará. ....   | 20  |
| Quadro 3 - Unidades de Conservação da instância estadual, administradas pela Secretaria do Meio Ambiente do Ceará. ....   | 23  |
| Quadro 4 - Áreas Protegidas da instância municipal, administradas pelos municípios no Estado do Ceará. ....   | 24  |
| Quadro 5 - Coluna estratigráfica da região da Área de Proteção da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....  | 47  |
| Quadro 6 - Uso e cobertura do solo nos municípios de Cruz e de Jijoca de Jericoacoara. ..   | 53  |
| Quadro 7 - Índice de Desenvolvimento Humano Médio Municipal de Jijoca de Jericoacoara, Estado do Ceará. ....  | 65  |
| Quadro 8 - Índice de Desenvolvimento Humano Médio Municipal de Cruz, Estado do Ceará. ....  | 65  |
| Quadro 9 - Parâmetros físicos e químicos da água registrados nos pontos amostrais durante a fase de campo da Avaliação Ecológica Rápida, realizada no período de 3 a 10 de março de 2018, na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. .... | 125 |
| Quadro 10 - População total por gênero, rural e urbana do município de Jijoca de Jericoacoara, Estado do Ceará. ....  | 128 |
| Quadro 11 - População total por gênero, rural e urbana do município de Cruz, Estado do Ceará. ....  | 128 |
| Quadro 12 - Estrutura etária da população do município de Jijoca de Jericoacoara, Estado do Ceará. ....   | 129 |
| Quadro 13 - Estrutura Etária da População do município de Cruz, Estado do Ceará. ....   | 130 |
| Quadro 14 - Longevidade, mortalidade e fecundidade no município de Jijoca de Jericoacoara, Estado do Ceará. ....  | 130 |
| Quadro 15 - Longevidade, mortalidade e fecundidade no município de Cruz, Estado do Ceará. ....  | 130 |
| Quadro 16 - Renda, pobreza e desigualdade no município de Jijoca de Jericoacoara, Estado do Ceará. ....   | 131 |
| Quadro 17 - Renda, pobreza e desigualdade no município de Cruz, Estado do Ceará. ....   | 132 |
| Quadro 18 - Quadro-síntese dos procedimentos empregados durante a realização das Oficinas de Zoneamento realizada nos municípios de Jijoca de Jericoacoara e Cruz, Estado do Ceará. ....  | 145 |
| Quadro 19 - Análise e definição da Zona de Conservação da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....  | 149 |
| Quadro 20 - Análise e definição da Zona de Manejo de Recursos da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....   | 149 |
| Quadro 21 - Análise e definição da Zona Histórico Cultural da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....  | 150 |
| Quadro 22 - Análise e definição da Zona de Visitaçao da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....  | 150 |
| Quadro 23 - Análise e definição da Zona Urbanizada da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....  | 151 |
| Quadro 24 - Matriz de Avaliação Estratégica com as forças restritivas identificadas na Oficina de Planejamento Participativo para a elaboração do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. ....                         | 162 |

|   |     |
|---|-----|
| Quadro 25 - Matriz de Avaliação Estratégica com as forças impulsoras identificadas na Oficina de Planejamento Participativo para a elaboração do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará..... | 165 |
| Quadro 26 - Cronograma dos Programas e Ações Gerenciais Gerais Internas. ....   | 185 |
| Quadro 27 - Cronograma dos programas e ações da Área Estratégica Interna (AEI) Córrego do Urubu.....  | 190 |
| Quadro 28 - Cronograma dos programas e ações da Área Estratégica Interna (AEI) Caiçara. ....  | 191 |
| Quadro 29 - Cronograma dos programas e ações da Área Estratégica Interna (AEI) Preá. ....   | 191 |
| Quadro 30 - Cronograma dos Programas e Ações Gerenciais Gerais Externas. ....   | 192 |
| Quadro 31 - Modelo de formulário de monitoria e avaliação anual.....  | 215 |
| Quadro 32 - Modelo de formulário para monitoria e avaliação da efetividade do planejamento. ....  | 216 |
| Quadro 33 - Avaliação do Zoneamento da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca. ....  | 216 |

### LISTA DE TABELAS

|  |     |
|--|-----|
| Tabela 1 - Zonas de manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca..... | 149 |
| Tabela 2 - Cronograma físico financeiro das atividades de Uso Público. ....      | 208 |

### LISTA DE ANEXOS

|   |     |
|---|-----|
| Anexo 1 – Mapa Base Cartográfica .....  | 238 |
| Anexo 2 – Carta Imagem .....  | 239 |
| Anexo 3 - Vértices e coordenadas pós-processadas do georreferenciamento da Área de Proteção da Lagoa de Jijoca..... | 240 |
| Anexo 4 – Memorial Descritivo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.....                | 246 |

### LISTA DE UNIDADES

|    |                |
|----|----------------|
| ha | hectare        |
| km | quilômetro     |
| m  | Metro          |
| Ma | milhão de anos |

**LISTA DE SIGLAS**

|            |  |
|------------|--|
| ABNT       | Associação Brasileira de Normas Técnicas   |
| ABVJ       | Associação de Bugueiros da Vila Jericoacoara   |
| ACT        | Associação dos Condutores de Turismo   |
| ADECE      | Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará  |
| AEI        | Áreas Estratégicas Internas  |
| AER        | Avaliação Ecológica Rápida   |
| AGG        | Ações Gerenciais Gerais  |
| AGGE       | Ações Gerenciais Gerais Externas   |
| AGGI       | Ações Gerenciais Gerais Internas   |
| AMCJJ      | Associação dos Motoristas de Caminhonetes de Jijoca de Jericoacoara                  |
| ANA        | Agência Nacional de Águas  |
| ANAC       | Agência Nacional de Aviação Civil  |
| APA        | Área de Proteção Ambiental   |
| APP        | Área de Preservação Permanente   |
| ARIE       | Área de Relevante Interesse Ecológico  |
| BA         | Bahia  |
| BID        | Banco Interamericano de Desenvolvimento  |
| CAGECE     | Companhia de Água e Esgoto do Ceará  |
| CBRO       | Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos   |
| CC         | Conselho Consultivo  |
| CE         | Ceará  |
| CITES      | Comércio Internacional das Espécies de Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção |
| COELCE     | Companhia Energética do Ceará  |
| CONAMA     | Conselho Nacional do Meio Ambiente   |
| COOPBJ     | Cooperativa dos Bugueiros de Jericoacoara  |
| COOPERJERI | Cooperativa de Transporte Turístico de Jijoca de Jericoacoara                        |
| CR         | Criticamente em Perigo   |
| CS         | Capacidade de Suporte  |
| CV         | Centro de Visitantes   |
| DD         | Deficiente em Dados  |
| DER        | Departamento de Estradas de Rodagem  |
| E          | Leste  |
| EA         | Educação Ambiental   |
| EFAVA      | Escola Família Agrícola Vale do Acaraú   |
| EN         | Em Perigo  |
| ESE        | Leste-Sudeste  |
| ETA        | Estação de Tratamento de Água  |
| ETE        | Estação de Tratamento de Esgoto  |
| FIFA       | Federação Internacional de Futebol   |
| FUNAI      | Fundação Nacional do Índio   |
| FUNCEME    | Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos                                |
| GPS        | <i>Global Positioning System</i> (em português Sistema de Posicionamento Global)     |
| IBAMA      | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis             |
| IBGE       | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística                                      |
| ICMBio     | Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade                              |

|           |   |
|-----------|---|
| IDHM      | Índice de Desenvolvimento Humano Municipal  |
| INCRA     | Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária   |
| INVTUR    | Sistema de Inventariação da Oferta Turística  |
| IPECE     | Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Estado do Ceará   |
| IUCN      | <i>International Union for Conservation of Nature</i> (em português União Internacional para Conservação da Natureza) |
| JAB       | Jericoacoara Associação de <i>Buggys</i>  |
| LC        | Preocupação Menor   |
| LOA       | Lei Orçamentária Anual  |
| MA        | Maranhão  |
| MaB       | <i>Man and the Biosphere</i> (em português Programa Homem e Biosfera)   |
| MMA       | Ministério do Meio Ambiente   |
| MN        | Monumento Natural   |
| MTur      | Ministério do Turismo   |
| N         | Norte   |
| NE        | Nordeste  |
| NE        | Não Avaliado  |
| NMM       | Nível Médio do Mar  |
| NUGA/UECE | Núcleo de Geografia Aplicada da Universidade Estadual do Ceará  |
| NW        | Noroeste  |
| ONG       | Organizações Não Governamentais   |
| OPP       | Oficina de Planejamento Participativo   |
| OZ        | Oficina de Zoneamento   |
| PAVIM     | <i>Protect Area Visitor Impact Management</i> (em português Gestão de Impacto de Visitantes)                          |
| PB        | Paraíba   |
| PDITS     | Polos de Desenvolvimento Integrado de Turismo Sustentável   |
| PE        | Parque Estadual   |
| PEACE     | Programa de Educação Ambiental  |
| PI        | Proteção Integral   |
| PIB       | Produto Interno Bruto   |
| PM        | Plano de Manejo   |
| PN        | Parque Natural  |
| PMRS      | Plano Municipal de Resíduos Sólidos   |
| PNAE      | Programa Nacional de Alimentação Escolar  |
| PNJ       | Parque Nacional de Jericoacoara   |
| PNUD      | Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento   |
| PPA       | Plano Plurianual  |
| PPD       | Potencial Poluidor Degradador   |
| PRODETUR  | Programa de Desenvolvimento do Turismo  |
| PROINFTUR | Programa de Valorização da Infraestrutura Turística do Litoral Oeste  |
| PRONEA    | Programa Nacional de Educação Ambiental   |
| PUP       | Plano de Uso Público  |
| RAP       | Reunião Aberta à População  |
| RECEBA    | Rede Cearense de Educação Ambiental   |
| REVIS     | Refúgio de Vida Silvestre   |
| ReviZEE   | Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva                          |
| RJ        | Rio de Janeiro  |
| RL        | Reserva Legal   |

|               |  |
|---------------|--|
| RN            | Rio Grande do Norte  |
| RPPN          | Reserva Particular do Patrimônio Natural   |
| SE            | Sudeste  |
| SEBRAE        | Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas   |
| SECTMA        | Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Turismo e Meio Ambiente de Jijoca de Jericoacoara                     |
| SEMA          | Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Ceará   |
| SEMACE        | Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará  |
| SESA          | Secretaria da Saúde do Estado do Ceará   |
| SETUR         | Secretaria de Turismo do Estado do Ceará   |
| SEUC          | Sistema Estadual de Unidades de Conservação  |
| SIG           | Sistema de Informações Geográficas   |
| SISBio/ICMBio | Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade  |
| SNUC          | Sistema Nacional de Unidades de Conservação  |
| SRH           | Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará  |
| SUS           | Sistema Único de Saúde   |
| SWOT          | <i>Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats</i> (em português Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças) |
| TTS           | Taxa de Turismo Sustentável  |
| UC            | Unidade de Conservação   |
| UECE          | Universidade Estadual do Ceará   |
| UFC           | Universidade Federal do Ceará  |
| UNESCO        | Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura   |
| US            | Uso Sustentável  |
| UTM           | <i>Universal Transverse Mercator</i>   |
| VU            | Vulnerável   |
| ZCIT          | Zona de Convergência Intertropical   |
| ZEE           | Zona Econômica Exclusiva   |

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INTRODUÇÃO</b> .....   | <b>16</b> |
| <b>1. ENCARTE 1 – CONTEXTUALIZAÇÃO</b> .....  | <b>20</b> |
| 1.1. Enfoque Federal .....  | 21        |
| 1.2. Enfoque Estadual .....   | 22        |
| 1.3. Enfoque Municipal .....  | 24        |
| 1.4. Potencial de Apoio à Unidade de Conservação .....                                    | 24        |
| 1.4.1. O Estado como agente planejador e promotor do turismo .....                        | 24        |
| 1.4.2. Os gestores municipais de Cruz e Jijoca de Jericoacoara .....                      | 25        |
| 1.4.3. Parcerias institucionais na área ambiental .....                                   | 25        |
| 1.4.4. Universidades .....  | 26        |
| 1.4.5. Proprietários de terras na Área de Proteção Ambiental .....                        | 26        |
| 1.4.6. A população local e suas formas de associativismo .....                            | 26        |
| <b>2. ENCARTE 2 – ANÁLISE REGIONAL</b> .....  | <b>29</b> |
| <b>2.1. Descrição da Região da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca</b> .....    | <b>29</b> |
| <b>2.2. Caracterização Ambiental da Região</b> .....                                      | <b>29</b> |
| 2.2.1. Clima .....  | 29        |
| 2.2.2. Hidrologia/Hidrografia .....   | 37        |
| 2.2.3. Geomorfologia .....  | 41        |
| 2.2.3.1. Geomorfologia regional .....   | 41        |
| 2.2.3.2. Características geomorfológicas dos municípios .....                             | 45        |
| 2.2.3.3. Hidrogeologia .....  | 45        |
| 2.2.3.4. Diagnóstico atual da exploração .....  | 46        |
| 2.2.4. Geologia .....   | 47        |
| 2.2.5. Flora .....  | 50        |
| 2.2.6. Fauna .....  | 53        |
| 2.2.6.1. Mastofauna .....   | 53        |
| 2.2.6.2. Avifauna .....   | 55        |
| 2.2.6.3. Anurofauna e Herpetofauna .....  | 56        |
| 2.2.6.4. Ictiofauna .....   | 57        |
| <b>2.3. Meio Socioeconômico</b> .....   | <b>59</b> |
| 2.3.1. Histórico e ocupação .....   | 60        |
| 2.3.1.1. Município de Jijoca de Jericoacoara .....  | 61        |
| 2.3.1.2. Município de Cruz .....  | 61        |
| 2.3.1.3. Dinâmica ocupacional e territorial .....   | 62        |
| 2.3.1.4. Construção do aeroporto regional de Jericoacoara .....                           | 64        |
| 2.3.1.5. Condição de Vida .....   | 65        |
| 2.3.2. Economia .....   | 65        |
| 2.3.2.1. Município de Jijoca de Jericoacoara .....  | 65        |
| 2.3.2.2. Município de Cruz .....  | 66        |
| 2.3.2.3. Núcleo indutor de turismo de Jijoca de Jericoacoara .....                        | 66        |
| 2.3.2.4. Infraestrutura turística .....   | 68        |
| 2.3.2.5. Manifestações culturais .....  | 69        |
| 2.3.2.6. A saturação de Jericoacoara e a expansão do turismo para a Lagoa de Jijoca ..... | 69        |
| 2.3.2.7. Discussões e conclusões .....  | 71        |
| <b>3. ENCARTE 3 – ANÁLISE LOCAL</b> .....   | <b>74</b> |
| <b>3.1. Descrição da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca</b> .....              | <b>74</b> |
| 3.1.1. Origem do Nome da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca .....              | 74        |
| <b>3.2. Caracterização dos Meios Físico e Biológico</b> .....                             | <b>74</b> |
| 3.2.1. Meio Físico .....  | 76        |
| 3.2.1.1. Hidrografia/Hidrologia .....   | 76        |
| 3.2.1.2. Hidrogeologia .....  | 77        |
| 3.2.1.3. Geomorfologia e Geologia .....   | 77        |
| 3.2.1.4. Características geoambientais .....  | 87        |
| 3.2.1.5. Geologia .....   | 89        |

|  |            |
|--|------------|
| 3.2.1.6. Pedologia.....  | 89         |
| 3.2.1.7. Considerações finais.....   | 92         |
| 3.2.2. Meio Biótico.....   | 94         |
| 3.2.2.1. Flora .....   | 94         |
| 3.2.2.1.1. Pontos amostrais da Avaliação Ecológica Rápida .....  | 96         |
| 3.1.1.1.1. Espécies Ameaçadas de Extinção.....   | 103        |
| 3.1.1.1.2. Espécies Exóticas e Invasoras .....   | 103        |
| 3.1.1.1.3. Manejo e Controle de Espécies Invasoras e Exóticas.....   | 103        |
| 3.1.1.1.4. Recomendações.....  | 104        |
| 3.1.1.2. Fauna .....   | 104        |
| 3.1.1.2.1. Mastofauna e Avifauna.....  | 104        |
| 3.1.1.2.1.1. Caracterização da mastofauna .....  | 105        |
| 3.1.1.2.1.2. Caracterização da avifauna .....  | 108        |
| 3.1.1.2.1.3. Fatores de pressão e impactos sobre a mastofauna e avifauna da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca.....   | 113        |
| 3.1.1.2.1.4. Áreas de maior relevância para a conservação de mamíferos e aves na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca.....  | 115        |
| 3.1.1.2.1.5. Áreas de relevância para a conservação no entorno da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca para formação de corredores biológicos e conservação da biodiversidade ..... | 118        |
| 3.1.1.2.2. Anurofauna e Herpetofauna.....  | 118        |
| 3.1.1.2.2.1. Espécies ameaçadas.....   | 119        |
| 3.1.1.2.2.2. Espécies endêmicas.....   | 119        |
| 3.1.1.2.2.3. Espécies migratórias .....  | 120        |
| 3.1.1.2.2.4. Espécies exóticas.....  | 120        |
| 3.1.1.2.2.5. Espécies de interesse Médico-Veterinário.....   | 120        |
| 3.1.1.2.2.6. Espécies Cinegéticas .....  | 121        |
| 3.1.1.2.2.7. Espécies Indicadoras.....   | 121        |
| 3.1.1.2.2.8. Impactos e Fatores de Pressão Identificados .....   | 121        |
| 3.1.1.2.2.9. Locais de Maior Relevância para a Conservação da Herpetofauna Local .....   | 121        |
| 3.1.1.2.3. Ictiofauna.....   | 123        |
| 3.1.1.2.3.1. Áreas de importância ictiofaunística .....  | 123        |
| 3.1.1.2.3.2. A ictiofauna das zonas de arrebentação (praias) – entorno (diagnóstico regional) .....  | 123        |
| 3.1.1.2.3.3. A ictiofauna de lagoas costeiras (diagnóstico local).....   | 124        |
| 3.1.1.2.3.4. Espécies endêmicas, raras e ameaçadas.....  | 127        |
| 3.1.1.2.3.5. Espécies introduzidas (exóticas).....   | 127        |
| 3.1.1.2.3.6. Áreas de relevância para a conservação da ictiofauna .....  | 127        |
| 3.1.1.2.3.7. Ameaças (pressões sobre a ictiofauna).....  | 127        |
| 3.1.2. Caracterização do Meio Socioeconômico.....  | 128        |
| 3.1.2.1. Dinâmica populacional .....   | 128        |
| 3.1.2.1.1. População, crescimento, gênero, urbanização e densidade demográfica.....  | 128        |
| 3.1.2.1.2. Taxa de Urbanização, densidade demográfica e taxa geométrica de crescimento .....   | 129        |
| 3.1.2.1.3. Faixa etária e domicílios .....   | 129        |
| 3.1.2.1.4. Longevidade, mortalidade e fecundidade .....  | 130        |
| 3.1.2.1.5. Renda per capita, pobreza e desigualdade.....   | 131        |
| 3.1.2.1.6. Infraestrutura básica .....   | 132        |
| 3.1.2.1.7. Infraestrutura de Educação.....   | 133        |
| 3.1.2.1.8. Infraestrutura de Saúde .....   | 134        |
| 3.1.2.1.9. Uso e Ocupação do Solo.....   | 135        |
| 3.1.2.1.10. População e atividades econômicas e culturais na APA da Lagoa de Jijoca ...  | 135        |
| 3.1.2.1.11. Impactos negativos do setor do turismo na APA da Lagoa de Jijoca.....  | 136        |
| <b>3.2. Georreferenciamento.....</b>   | <b>138</b> |
| <b>3.3. Declaração de Significância.....</b>   | <b>139</b> |
| <b>4. ENCARTE 4 – PLANEJAMENTO .....</b>   | <b>144</b> |

|   |            |
|---|------------|
| <b>4.1. Oficina de Zoneamento.....</b>  | <b>144</b> |
| 4.1.1. Abrangência da reunião.....  | 144        |
| 4.1.2. Procedimentos adotados para a condução da reunião .....  | 144        |
| 4.1.3. Conclusões e recomendações.....  | 147        |
| <b>4.2. ZONEAMENTO .....</b>  | <b>149</b> |
| 4.2.1. Organização do Zoneamento .....  | 149        |
| 4.2.1.1. Zona de Conservação (ZOC) .....  | 153        |
| 4.2.1.2. Zona de Manejo dos Recursos (ZMR).....   | 153        |
| 4.2.1.3. Zona Histórico Cultural (ZHC) .....  | 155        |
| 4.2.1.4. Zona de Visitação (ZOV).....   | 156        |
| 4.2.1.5. Zona Urbanizada (ZOU).....   | 157        |
| <b>4.3. Normas Gerais da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca.....</b>   | <b>158</b> |
| <b>4.4. Planejamento Estratégico da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca... 160</b>  | <b>160</b> |
| <b>4.5. Avaliação Estratégica da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca .....</b>  | <b>160</b> |
| 4.5.1. Matriz de Avaliação Estratégica.....   | 161        |
| <b>4.6. Planejamento da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca.....</b>  | <b>167</b> |
| 4.6.1. Ações de Manejo.....   | 167        |
| 4.6.1.1. Ações Gerenciais Gerais (AGG).....   | 167        |
| 4.6.1.1.1. Ações Gerenciais Gerais Internas (AGGI) .....  | 167        |
| 4.6.1.1.2. Área Estratégica Interna (AEI) Córrego do Urubu.....   | 180        |
| 4.6.1.1.3. Área Estratégica Interna (AEI) Caiçara .....   | 181        |
| 4.6.1.1.4. Área Estratégica Interna (AEI) Preá.....   | 182        |
| 4.6.1.1.5. Ações Gerenciais Gerais Externas (AGGE).....   | 183        |
| <b>5. ENCARTE 5 – PROJETOS ESPECÍFICOS.....</b>   | <b>194</b> |
| <b>5.1. Programa de Uso Público na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca ... 194</b>  | <b>194</b> |
| 5.1.1. Justificativa e objetivos do Programa de Uso Público da Área de Proteção Ambiental Lagoa de Jijoca.....                              | 194        |
| 5.1.2. Resultados, indicadores, metas e ações prioritárias do Programa de Uso Público da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca..... | 195        |
| 5.1.3. Implantação do Programa de Uso Público.....  | 196        |
| 5.1.4. Projetos Específicos a Elaborar.....   | 206        |
| <b>5.2. Programa de Educação Ambiental da Área de Proteção da Lagoa de Jijoca..... 209</b>  | <b>209</b> |
| 5.2.1. A Abordagem de Educação Ambiental na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca .....   | 209        |
| 5.2.2. Objetivos .....  | 210        |
| 5.2.3. Resultados Esperados.....  | 210        |
| 5.2.4. Indicadores.....   | 211        |
| 5.2.5. Diretrizes .....   | 211        |
| 5.2.6. Ações a serem desenvolvidas e prioridades.....   | 211        |
| 5.2.7. Interpretação Ambiental na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca .....   | 212        |
| <b>6. ENCARTE 6 – MONITORIA E AVALIAÇÃO .....</b>   | <b>215</b> |
| <b>6.1. Monitoria e Avaliação Anual da Implementação do Plano.....</b>  | <b>215</b> |
| 6.1.1. Monitoria e Avaliação da Efetividade do Planejamento.....  | 216        |
| 6.1.2. Avaliação da Efetividade do Zoneamento.....  | 216        |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>   | <b>218</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>   | <b>238</b> |

# PLANO DE MANEJO APA DA LAGOA DE JIJOCA

Introdução



## INTRODUÇÃO

De acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), instituído por meio da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, o termo Unidade de Conservação (UC) é definido como “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”.

As UCs integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, que apresentam características específicas, podendo ser de Proteção Integral (PI) ou de Uso Sustentável (US). A UC objeto deste estudo é classificada como de US, pois trata-se da categoria Área de Proteção Ambiental (APA).

As UCs de US visam compatibilizar a conservação da natureza com o uso de parcela dos seus recursos naturais. Em se tratando especificamente da categoria APA o Art. nº 15 do SNUC traz a seguinte definição:

*Art. 15. A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.*

*§ 1º A Área de Proteção Ambiental é constituída por terras públicas ou privadas.*

*§ 2º Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Proteção Ambiental.*

*§ 3º As condições para a realização de pesquisa científica e visitação pública nas áreas sob domínio público serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade.*

*§ 4º Nas áreas sob propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público, observadas as exigências e restrições legais.*

*§ 5º A Área de Proteção Ambiental disporá de um Conselho presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente, conforme se dispuser no regulamento desta Lei.*

De acordo com o que estabelece a Lei Estadual nº 14.950, de 27 de junho de 2011, que instituiu o Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC) do Estado do Ceará (CE), toda UC deve dispor de um Plano de Manejo (PM) que regulamente e norteie a gestão da área e promova a conservação da natureza na região.

O PM é um documento técnico, orientado pelos objetivos de criação da UC, no qual se estabelece o zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da Unidade (BRASIL, 2000).

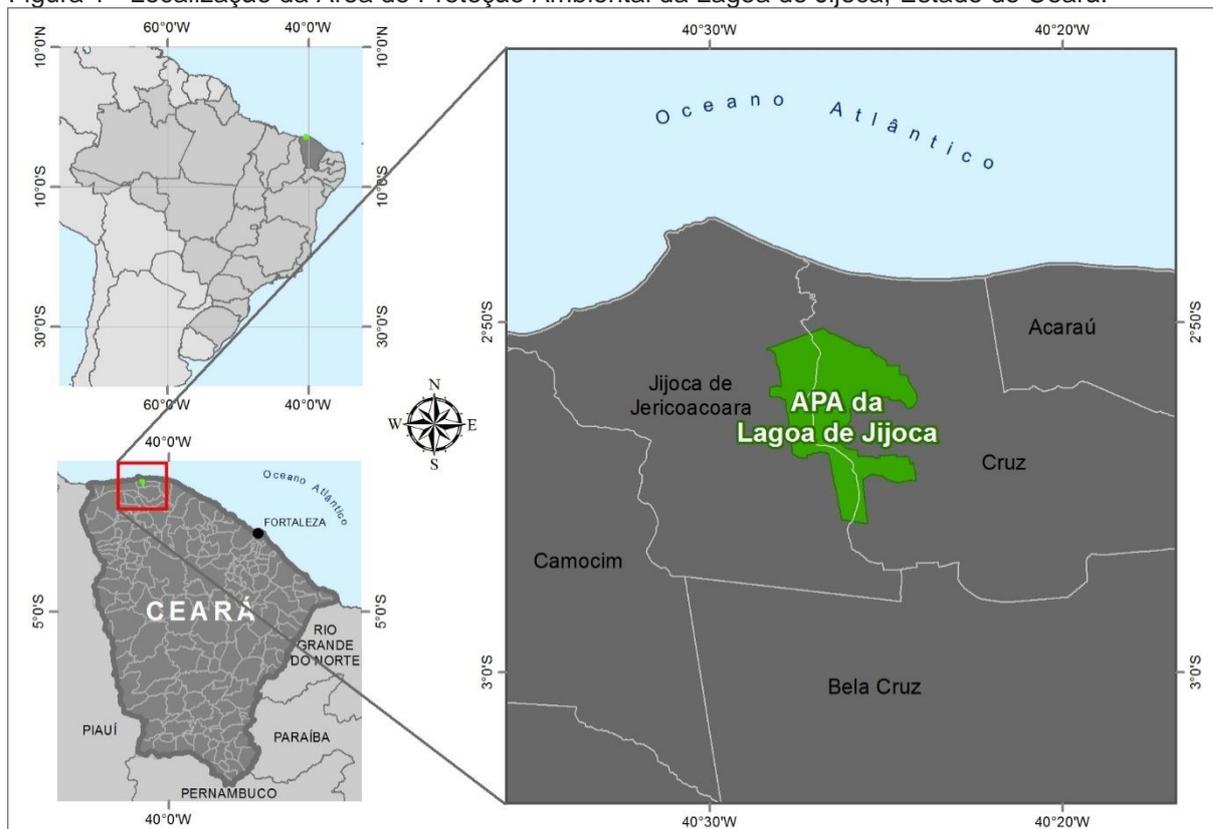
Para elaboração deste PM foi utilizado o Roteiro Metodológico de Planejamento – Parque Nacional, Reserva Biológica e Estação Ecológica (GALANTE et al, 2002), indicado pela Secretaria do Meio Ambiente do Ceará (SEMA), no Termo de Referência.

Este PM foi elaborado de forma participativa, com o intuito de gerar um envolvimento maior com a comunidade, tornando o documento mais completo e a sua implementação mais efetiva. A troca de experiências aproxima o gestor da realidade local, favorecendo a proposição de metas e objetivos exequíveis.

A APA da Lagoa de Jijoca, criada por meio do Decreto Estadual nº 25. 975, de 10 de agosto de 2000, abrange uma área de 3.995,61 ha nos municípios de Cruz e Jijoca de Jericoacoara, no Estado do CE (Figura 1) e tem por objetivos:

- (I) Proteger as comunidades bióticas nativas e os solos;
- (II) Garantir a conservação de remanescentes da mata aluvial, dos leitos naturais das águas pluviais e das reservas hídricas e demais ecossistemas;
- (III) Proporcionar à população regional métodos e técnicas apropriadas ao uso do solo, de maneira a não interferir no funcionamento dos refúgios ecológicos, assegurando a sustentabilidade dos recursos naturais;
- (IV) Ordenar o turismo ecológico, científico e cultural, e das demais atividades econômicas compatíveis com a conservação ambiental;
- (V) Desenvolver, na população regional, uma consciência ecológica e conservacionista.

Figura 1 - Localização da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2018).

A Ficha Técnica a seguir reúne as suas principais características e tem como objetivo facilitar uma consulta rápida sobre a UC (Quadro 1).

Quadro 1 - Ficha Técnica da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.

| <b>FICHA TÉCNICA</b>            |  |
|---------------------------------|--|
| Nome da UC                      | Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca  |
| Órgão Gestor                    | Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Ceará   |
| Endereço da Unidade gestora     | Av. Pontes Viera, 2666, Dionísio Torres, Fortaleza CE.<br>CEP: 60.135-238  |
| Telefone                        | (85) 3108-2760 / 2762  |
| E-mail                          | sexec@sema.ce.gov.br   |
| Município                       | Cruz e Jijoca de Jericoacoara  |
| Estado                          | Ceará  |
| Número da Lei e data de criação | Decreto Estadual nº 25.975, de 10 de agosto de 2000  |
| Área                            | 3.760,6344 ha (georreferenciamento realizado em 2018 pela Ecosystema)  |
| Marco Geográfico Referencial    | Coordenadas: 338997.88 m E e 9682368.39 m S<br>Sistema de coordenadas <i>Universal Transverse Mercator</i> - UTM – SGB – Datum Horizontal SIRGAS 2000 Zona 24S. Meridiano Central de 39° W de Greenwich. Altitude 10 m.  |
| Bioma                           | Caatinga   |
| Atividades Ocorrentes           |  |
| Gestão                          | Executar a gestão da UC; analisar processos e estudos, emitir pareceres técnicos para fundamentar as autorizações ambientais referentes ao licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos, segundo a legislação vigente; presidir o Conselho Consultivo da APA.  |
| Fiscalização                    | As atividades de fiscalização são de competência da Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE).   |
| Pesquisa                        | A UC permite e estimula a realização de pesquisa científica.   |
| Educação Ambiental              | As atividades de educação ambiental ocorrem na UC, atendendo a escolas, comunidades, associações, universidades, visitantes em geral. A gestão apoia e participa de atividades nos municípios.   |
| Visitação                       | Ocorre durante o ano todo, sendo a principal atividade no interior da UC.  |
| Atividades Conflitantes         | Supressão da vegetação; caça; queimadas; descarte irregular de lixo; presença de espécies exóticas; atividades ilegais de extrativismo e uso inadequado das áreas de preservação permanente.   |
| Gestão Integrada                | A APA possui um Conselho Consultivo e conta com algumas parcerias estabelecidas em diversas atividades.  |
| Atividades Proibidas            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilização de embarcações motorizadas e similares na lagoa (Decreto Municipal nº 05/2000 de 27 de fevereiro de 2002);</li> <li>• Implantação ou ampliação de quaisquer tipos de construção civil sem o devido licenciamento ambiental;</li> <li>• Supressão de vegetação e uso do fogo sem a autorização da SEMACE;</li> <li>• Atividades que possam poluir ou degradar os recursos hídricos abrangidos pela APA, como também o despejo de efluentes, resíduos ou detritos capazes de provocar danos ao meio ambiente;</li> <li>• Intervenção em áreas de preservação permanente, como: margens da lagoa e demais recursos hídricos e campo de dunas; dentre outras;</li> <li>• Demais atividades danosas previstas na legislação ambiental.</li> </ul> |

Fonte: Ecosystema (2019).

# PLANO DE MANEJO APA DA LAGOA DE JIJOCA

Encarte 1  
Contextualização

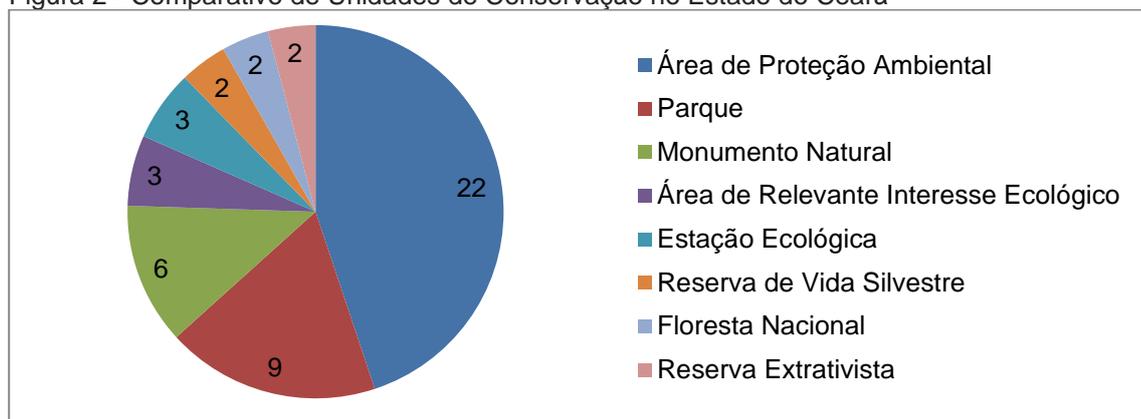


## 1. ENCARTE 1 – CONTEXTUALIZAÇÃO

O presente encarte apresenta o enfoque da Unidade de Conservação (UC) nas esferas federal, estadual e municipal, identificando possíveis oportunidades de cooperação que possam contribuir na elaboração de estratégias para a sua conservação.

No Estado do CE existem ao todo 85 UCs, destas, 20 são de Proteção Integral (PI) e 65 são de Uso Sustentável (US). Quanto a esfera administrativa das UCs no CE, 12 são federais (976.131,65 ha), 27 são estaduais (119.389,35 ha) e 10 são municipais (42.023,14 ha) (CEUC/SEMA, 2019). Dados comparativos das UCs encontram-se ilustrados na Figura 2. Destaca-se que a categoria APA é a categoria mais representada no Estado do CE (CEUC/SEMA, 2019).

Figura 2 - Comparativo de Unidades de Conservação no Estado do Ceará



Fonte: adaptado de CEUC/SEMA, 2019.

Em se tratando especificamente das APAs, no CE estas somam 21 e estão distribuídas nas seguintes esferas de gestão: 4 federal; 13 estaduais; e 4 municipais (Quadro 2), segundo CEUC/SEMA (2019).

Quadro 2 - Áreas de Proteção Ambiental no Estado do Ceará.

| Nome                                      | Área (ha)  | Esfera administrativa |
|---|------------|-----------------------|
| Serra da Meruoca                          | 29.357,69  | Federal               |
| Chapada do Araripe                        | 495.119,37 |                       |
| Delta do Parnaíba                         | 20.455,17  |                       |
| Serra de Ibiapaba                         | 353.361,49 |                       |
| Serra de Baturité                         | 32.690     | Estadual              |
| Serra da Aratanha                         | 6.448,29   |                       |
| Lagamar do Cauipe                         | 1.884,46   |                       |
| Dunas do Litoral Oeste                    | 9.015,12   |                       |
| Bica do Ipu                               | 3.484,67   |                       |
| Lagoa do Uruaú                            | 2.672,58   |                       |
| Dunas da Lagoinha                         | 523,49     |                       |
| Dunas de Paracuru                         | 3.909,6    |                       |
| Estuário do Rio Ceará - Rio Maranguapinho | 3.892,44   |                       |
| Estuário do Rio Curu                      | 881,94     |                       |
| Estuário do Rio Mundaú                    | 1.596,37   |                       |
| Lagoa de Jijoca                           | 3.995,61   |                       |
| Rio Pacoti                                | 2.914,93   |                       |
| Canoa-Quebrada                            | 6.340,75   | Municipal             |
| Praia de Ponta Grossa                     | 16.053     |                       |
| Lagoa de Saco do Barro                    | 388        |                       |
| Manguezal da Barra Grande                 | 18.100     |                       |

Fonte: Adaptado de CNUC/MMA, 2019; adaptado de Cadastro Estadual de Unidades de Conservação, 2019.

## 1.1. Enfoque Federal

### a) Áreas prioritárias para Conservação da Biodiversidade da Caatinga

O papel do Ministério do Meio Ambiente (MMA) é o de alertar, sobre as áreas geográficas mais importantes para a conservação e US da biodiversidade brasileira, e de construir, junto a todos os setores do governo e da sociedade civil, caminhos que permitam a geração de recursos e manutenção das riquezas originárias. Estas "Áreas Prioritárias para a Biodiversidade" também devem orientar e auxiliar nas propostas de criação de novas Unidades de Conservação pelo Governo Federal e pelos Governos Estaduais, bem como na elaboração de novos projetos para a conservação, US e recuperação/restauração da biodiversidade brasileira.

A APA da Lagoa de Jijoca está inserida na nova área, definida como CA001, denominada "Jericoacoara / Barroquinha / Lagoas do Maceió". Segundo o Mapa de "Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade do Cerrado, do Pantanal e da Caatinga" (MMA, 2016), aprovado pela Portaria nº 223, de 21 de junho de 2016, a região de estudo está incluída na faixa que segue acompanhando parte da costa do CE, classificada como "Extremamente Alta" em sua Prioridade de Conservação e Urgência por Perda de Habitat.

Este documento aponta ainda a urgência em função da susceptibilidade a desertificação. Existiriam hoje 16,97% de remanescentes, e diversas ameaças à sua biodiversidade, como: turismo; especulação imobiliária; usinas eólicas; expansão de carcinicultura; poluição; efluentes; expansão de monoculturas, construções em Áreas de Preservação Permanente (APP) e terrenos da União; fogo; carvoarias; ocupações irregulares. Esta classificação vai de encontro ao que o presente estudo afirma sobre a necessidade de investimento para recuperação e manutenção da cobertura vegetal da APA da Lagoa de Jijoca.

### b) Reserva da Biosfera

Criadas pela UNESCO em 1972, têm sua sustentação no Programa MAB da UNESCO, desenvolvido com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUM), com a IUCN e com agências internacionais de desenvolvimento. Reserva da Biosfera é um instrumento de conservação que favorece a descoberta de soluções para problemas como o desmatamento das florestas tropicais, a desertificação, a poluição atmosférica, o efeito estufa, entre outros. Em 2001 foi criada a Reserva da Biosfera da Caatinga, que cobre uma área de 198.000 km<sup>2</sup>. Em relação à APA da Lagoa de Jijoca, a Zona de Transição mais próxima está distante 15 km, em linha reta, enquanto a Zona de Amortecimento dista 55 km e a Zona Núcleo está a 70 km. Apesar das distâncias, deve-se enfatizar que a flora da APA é composta por espécies que habitam tanto a Caatinga como o Cerrado.

### c) Terra Indígena e Quilombola

Após consulta ao site da Fundação Nacional do Índio (FUNAI) e do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), não foram identificadas na região estas categorias de Áreas Especialmente Protegidas.

### d) Unidades de Conservação

Por sua elevada dimensão territorial, na qual estão presentes inúmeros ambientes distintos e uma infinidade de espécies, o Brasil é um dos países mais biodiversos do mundo (MITTERMEIER et al., 2005). De fato, o país abriga 1/3 das florestas tropicais do mundo (MMA, 1998).

A fim de garantir a perpetuação dessa megadiversidade por meio do patrimônio natural e áreas de elevada significância cultural, paisagística, científica e recreacionista, foram instituídas as UCs. Essas áreas são consideradas uma das melhores estratégias para conservação da natureza (CDB, 1992; COETZEE et al., 2014).

A APA da Lagoa de Jijoca apresenta extrema proximidade com o Parque Nacional de Jericoacoara (PNJ), UC federal gerida pelo ICMBio, que está presente nos mesmos municípios de Jijoca de Jericoacoara e Cruz. Estas UCs possuem similaridade em seus ecossistemas, sendo que o PN possui uma porção marinha, com a presença de manguezais, ecossistema este inexistente na APA. A extrema proximidade faz com que haja a necessidade de uma gestão conjunta, pois a fauna e a flora intercambiam genes, independente de limites estabelecidos pelos homens. Tal situação pode ser exemplificada considerando o trânsito na busca por recursos naturais entre as duas áreas, tanto por polinizadores, como os demais grupos faunísticos.

Segundo o CNUC/MMA (2018), o Brasil protege na instância federal 171.397.300 ha em UC, sendo 29,28% em PI, e 70,72% em US.

O Bioma Caatinga, onde a APA da Lagoa de Jijoca está localizada, possui ao todos 197 UCs, equivalente a 8,53% das UCs brasileiras, abrangendo 7.468.368,09 ha. Destes, 54 são de PI (2,34%; 1.508.043,33 ha) e 143 são de US (6,19%; 5.960.324,76 ha) (CNUC/MMA, 2019).

Com relação às áreas privadas, o Brasil tem 922 UCs como Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), totalizando 572.832,14 ha protegidos. Dessas, 91 estão localizadas no bioma da Caatinga e protegem 48.186,05 ha, ou seja, 3,94%. No Estado do CE são 36 RPPNs, protegendo 15.837,81 ha, ou seja, 2,76% do total de RPPNs no Brasil (CNUC/MMA, 2019; CEUC/SEMA, 2019).

## 1.2. Enfoque Estadual

O CE conta com 27 UCs estaduais (Quadro 3), distribuídas nas seguintes categorias: Estação Ecológica (ESEC) (1), Parque Estadual (PE) (5), Monumento Natural (MN) (4), Refúgio da Vida Silvestre (REVIS) (1), APA (13) e Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) (3). Juntas protegem 119.400,48 ha (SEMA, 2019).

Além das UCs também há um Corredor Ecológico, criado a partir do Decreto Estadual nº 25.777, de 15 de fevereiro de 2000, que abrange uma área de 19.405 ha. Esse se localiza em áreas dos municípios de Aquiraz, Itaitinga, Pacatuba, Horizonte, Pacajus, Acarape e Redenção, no trecho compreendido entre a ponte velha da Rodovia CE 040 e a cota 600 (RN-IBGE) da Serra de Baturité, constituindo-se em uma área que interliga duas UCs, a APA do Rio Pacoti e a APA da Serra de Baturité (SEMACE, 2019).

No grupo PI, o Estado do CE protege 11 UCs, totalizando 45.015,58 ha. As outras 16 são UCs de US, com total de 74.384,90 ha. A UC mais antiga é a APA da Serra de Baturité, criada em 1990, no maciço de Baturité. 7,75% do Estado do CE encontra-se protegido em UCs.

A APA da Lagoa de Jijoca representa apenas 3,82% da área coberta por UCs estaduais no Estado do CE.

Quadro 3 - Unidades de Conservação da instância estadual, administradas pela Secretaria do Meio Ambiente do Ceará.

| <b>Categoria de Manejo</b>                     | <b>Área (ha)</b>  | <b>Ano de Criação</b> |
|--|-------------------|-----------------------|
| <b>Proteção Integral</b>                       |                   |                       |
| ESEC do Pecém                                  | 973,09            | 2000                  |
| PE Botânico do Ceará                           | 190,00            | 1996                  |
| PE das Carnaúbas                               | 10.005,05         | 2006                  |
| PE do Cocó                                     | 1.571,41          | 2017                  |
| PE Sítio Fundão                                | 93,52             | 2008                  |
| PE Marinho da Pedra da Risca do Meio           | 3.320,00          | 1997                  |
| MN Os Monólitos de Quixadá                     | 28.759,56         | 2002                  |
| MN das Falésias de Beberibe                    | 31,29             | 2004                  |
| MN Sítio Riacho do Meio                        | 14,74             | 2006                  |
| MN Sítio Cana Brava                            | 17,8              | 2006                  |
| REVIS Periquito da Cara Suja                   | 39,12             | 2018                  |
| <b>Total de Proteção Integral (ha) – 9 UCs</b> | <b>45.015,58</b>  |                       |
| <b>Porcentagem de Proteção Integral</b>        | <b>36,51%</b>     |                       |
| <b>Uso Sustentável</b>                         |                   |                       |
| APA da Bica do Ipu                             | 3.484,67          | 1999                  |
| APA Estuário do Rio Ceará – Rio Maranguapinho  | 3.892,44          | 1999                  |
| APA da Lagoa de Jijoca                         | 3.995,61          | 2000                  |
| APA das Dunas do Litoral Oeste                 | 9.015,12          | 2019                  |
| APA da Lagoa do Uruaú                          | 2.672,58          | 1999                  |
| APA da Serra de Aratanha                       | 6.448,29          | 1998                  |
| APA da Serra de Baturité                       | 32.690,00         | 1990                  |
| APA das Dunas da Lagoinha                      | 523,49            | 1999                  |
| APA das Dunas de Paracuru                      | 3.909,60          | 1999                  |
| APA do Estuário do Rio Curu                    | 881,94            | 1999                  |
| APA do Estuário do Rio Mundaú                  | 1.596,37          | 1999                  |
| APA do Lagamar do Cauípe                       | 1.884,46          | 1998                  |
| APA do Rio Pacoti                              | 2.914,93          | 2000                  |
| ARIE das Águas Emendadas dos Inhamuns          | 407,04            | 2014                  |
| ARIE do Sítio Curió                            | 57,35             | 2006                  |
| ARIE do Cambeba                                | 11,01             | 2018                  |
| <b>Total de Uso Sustentável (ha) – 16 UCs</b>  | <b>74.384,90</b>  |                       |
| <b>Porcentagem de Uso Sustentável</b>          | <b>62,30%</b>     |                       |
| <b>Total de Unidades de Conservação (ha)</b>   | <b>119.400,48</b> |                       |

Fonte: SEMA, 2018.

### 1.3. Enfoque Municipal

O Estado do CE tem 10 áreas protegidas nas esferas municipais (Quadro 4). Aqui foram consideradas as áreas oficialmente consideradas UC, de acordo com o SNUC e as demais, que embora cumpram um papel de proteger ambientes naturais, não estão enquadradas nas categorias previstas no SNUC, sendo consideradas, para efeitos deste documento, como áreas protegidas.

Assim como as demais instâncias, Federal e Estadual, a categoria APA, com um regime de proteção menos restritivo, é a UC mais criada pelos municípios.

Quadro 4 - Áreas Protegidas da instância municipal, administradas pelos municípios no Estado do Ceará.

| Nome                                 | Grupo | Município          | Criação | Área (ha) |
|--------------------------------------|-------|--------------------|---------|-----------|
| APA Lagoa de Saco do Barro           | US    | Tabuleiro do Norte | 2007    | 388       |
| APA da Praia da Ponta Grossa         | US    | Icapuí             | 1998    | 16.053    |
| APA do Manguezal da Barra Grande     | US    | Icapuí             | 2014    | 18.100    |
| APA da Lagoa da Maraponga            | US    | Fortaleza          | 2019    | 31,39     |
| APA de Canoa Quebrada                | US    | Aracati            | 1998    | 6.340,75  |
| MN Municipal Cavaleiros da Esperança | PI    | Crateús            | 2013    | 20,39     |
| MN Municipal da Serra da Rajada      | PI    | Caucaia            | 2019    | 373,85    |
| PN Municipal das Timbaúbas           | PI    | Juazeiro do Norte  | 2017    | 23,41     |
| PN Municipal das Dunas da Sabiaguaba | PI    | Fortaleza          | 2006    | 467,6     |
| REVIS Pedra da Andorinha             | PI    | Sobral             | 2010    | 598,6     |

Fonte: CEUC/SEMA, 2019.

Nos municípios de Cruz e Jijoca de Jericoacoara, onde está a APA da Lagoa de Jijoca não há nenhuma UC criada nas instâncias municipais.

### 1.4. Potencial de Apoio à Unidade de Conservação

A categoria APA é definida como uma extensa área natural destinada à proteção e conservação dos atributos bióticos (fauna e flora), estéticos ou culturais ali existentes, importantes para a qualidade de vida da população local e para a proteção dos ecossistemas regionais. O objetivo principal de uma APA é a conservação de processos naturais e da biodiversidade, através da orientação, do desenvolvimento e da adequação das várias atividades humanas às características ambientais da área (BRASIL, 2000).

Como UC da categoria de US, a APA permite a ocupação humana e tem por objetivos conciliar e ordenar a ocupação humana, bem como, promover o uso sustentável dos recursos naturais.

A atividade turística e o decreto que institui a APA da Lagoa de Jijoca já subentendem quais são os atores e organismos prioritários que devem estar envolvidos na sua conservação: (a) o Estado enquanto entidade pública e responsável pelo planejamento e promoção do turismo; (b) os gestores municipais de Jijoca de Jericoacoara e Cruz; (c) o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), a SEMA e a SEMACE enquanto órgãos ambientais; (d) o trade turístico local; (e) os proprietários de terras na APA que vivem e produzem dentro da unidade e; (f) a população como um todo no processo de tomada de consciência ecológica e conservacionista.

#### 1.4.1. O Estado como agente planejador e promotor do turismo

O Estado do CE é o principal agente planejador e promotor do turismo, no nível mais elevado da administração pública. Tem o maior peso nas decisões e na elaboração de políticas de

desenvolvimento socioeconômico no estado. Os Conselhos de Turismo e Conselhos de Meio Ambiente, seja no âmbito estadual ou municipal, podem auxiliar na descentralização do planejamento turístico de modo a permitir consultas e audiências públicas para expor as particularidades locais, evitando impactos ambientais nas UCs criadas, dentre elas, a APA da Lagoa de Jijoca. O próprio Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), um dos financiadores do Programa de Desenvolvimento do Turismo (PRODETUR), já apontou essa necessidade.

#### **1.4.2. Os gestores municipais de Cruz e Jijoca de Jericoacoara**

As carências e debilidades da administração pública municipal foram, enfaticamente, citadas como principais problemas nas avaliações do PRODETUR, inclusive no CE. Os municípios dispõem de um razoável aparato legal para exercer o controle urbanístico que deve ser colocado em prática para evitar a ocupação desordenada e contribuir para a proteção da APA da Lagoa de Jijoca. Devem garantir a gestão do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU), de Diretrizes para um Sistema Viário e Transportes, da aplicação da Lei de Uso e Ocupação do Solo, da Lei Orgânica do Município e das Normas de Construção Civil. Uma legislação ambiental específica para os dois municípios deve ser pensada. Os instrumentos de gestão pública municipal devem estar em consonância com os decretos e leis federais vigentes no município para assegurar a conservação da APA da Lagoa de Jijoca.

Em medida emergencial, é necessária a elaboração de um Plano de Desenvolvimento Turístico nos municípios de Cruz e de Jijoca de Jericoacoara que considere os limites impostos pela UC criada e que elabore o inventário turístico e os estudos de oferta e demanda. A elaboração de um Plano de Desenvolvimento Turístico, de forma participativa, atenderia a outros gestores, empreendedores, o trade turístico e o setor ambiental para poderem decidir estratégias de atuação. Nesse sentido é igualmente importante a participação do poder legislativo municipal.

Os municípios de Cruz e Jijoca de Jericoacoara são responsáveis, ainda, pela implantação de políticas específicas de desenvolvimento. Essas políticas, convertidas em Programas e Projetos, devem observar o PM da UC de modo a evitar atividades degradadoras e incompatíveis com os objetivos de preservação e que descaracterizem a paisagem natural. Além disso, as prefeituras devem estar atentas à realização de obras civis, de extração mineral, de terraplenagem e abertura de estradas, bem como a manutenção, quando essas iniciativas importarem em sensíveis alterações das condições ecológicas da APA.

#### **1.4.3. Parcerias institucionais na área ambiental**

A SEMA é responsável pela gestão da APA da Lagoa de Jijoca. Tem entre seus objetivos gerir e coordenar a implantação de UCs sob jurisdição estadual. Promove a conscientização da população e dos turistas através da educação ambiental (EA), no intuito de disseminar as questões sobre o meio ambiente e a preservação ecológica da APA. A SEMACE, autarquia vinculada a SEMA, tem a responsabilidade de fiscalizar a APA, sendo também responsável pelo licenciamento ambiental de empreendimentos, controle e monitoramento de construções que impactem a UC. As Secretarias Municipais de Meio Ambiente também são responsáveis pelo licenciamento ambiental de empreendimentos, conforme Resolução COEMA nº 24, de 11 de dezembro de 2014, que dispõe sobre a definição de impacto ambiental local e estabelece critérios para o exercício da competência do licenciamento ambiental municipal no âmbito do Estado do CE.

Essas tarefas poderão ser aprimoradas em parceria com outras instituições, otimizando recursos (materiais e humanos), competências, tempo e agilidade. Das instituições já identificadas, mencionam-se o ICMBio que administra o PNJ cuja porção sul faz divisa com a APA da Lagoa de Jijoca; a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Turismo e

Meio Ambiente do município de Jijoca de Jericoacora; a Secretaria do Meio Ambiente, Turismo, Indústria e Comércio do município de Cruz; as Promotorias de Justiça das Comarcas de Cruz e Jijoca de Jericoacoara; e as Delegacias da Polícia Civil dos dois municípios.

#### **1.4.4. Universidades**

O PRODETUR estimulou o turismo de massa no município de Jijoca de Jericoacoara, onde vultuosa soma de recursos públicos e grandes empreendimentos hoteleiros foram viabilizados para o desenvolvimento do setor. Dada a fragilidade ecológica da região e o risco face às intervenções antrópicas, o desenvolvimento do turismo da APA da Lagoa de Jijoca deve ser direcionado à sustentabilidade e à preservação da lagoa, da paisagem e suas áreas adjacentes. Para a elaboração de um turismo nesses moldes, torna-se imprescindível a formação de profissionais qualificados, acumulando os conhecimentos e a formação das universidades estabelecidas no município e região. O setor público, a comunidade e os professores em programas de extensão universitária poderiam contribuir para o planejamento do turismo sustentável, bem como na proposição de implantação de infraestrutura turística e instalação de equipamentos para viabilizar a visitação de baixo impacto.

#### **1.4.5. Proprietários de terras na Área de Proteção Ambiental**

Não se encontrou estimativas do número de proprietários existentes no interior do polígono da APA da Lagoa de Jijoca. Sabe-se que se constituem de veranistas, proprietários de barracas e pousadas, e também propriedades rurais e cajucultores, especialmente no município de Cruz. São nessas terras onde as práticas de conservação de solos são mais necessárias, evitando-se erosões, assoreamentos e promovendo a recuperação de áreas degradadas. Tendo em vista que 68% da área da APA localiza-se no município de Cruz e que ali se desenvolve a agricultura, abre-se a possibilidade de se criar um programa de agricultura orgânica, sem os agrotóxicos e as práticas nocivas ao meio ambiente. Programas experimentais poderiam ser incentivados com o apoio da Secretaria de Agricultura e Recursos Hídricos de Cruz, para verificar sua viabilidade no intuito de irradiar para outras áreas do município. O Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) já identificou essa demanda pelo setor hoteleiro e vem promovendo seminários de sensibilização com os agricultores e gestores municipais.

#### **1.4.6. A população local e suas formas de associativismo**

O Ministério do Turismo (MTur) e o PRODETUR enfatizam que as comunidades precisam ser envolvidas nesta atividade. O desenvolvimento turístico deve considerar a vocação do destino, de forma a envolver a comunidade para que ela participe verdadeiramente do processo e possa usufruir de seus resultados. A interpretação e a educação patrimonial são os instrumentos adequados para promover essa integração, oferecendo aos moradores a possibilidade de (re)descobrir novas formas de olhar e apreciar o lugar onde vivem. A interpretação, associada aos princípios da educação patrimonial, é mais do que informar. Em sua essência, ela deve ter a capacidade de convencer as pessoas do valor e dos significados do patrimônio (ambiental, cultural, artístico, dentre outros), promovendo uma relação de respeito e atitudes conscientes de conservação. Parte-se do princípio que se a comunidade conhece e valoriza seu patrimônio, torna-se um elo importante na interação com o visitante, contribuindo para sua interpretação, para conduzir seu olhar e sensações sobre o lugar, bem como para a sensibilização dos atores comerciais (MTur, 2012).

O envolvimento da população abre caminhos para que surja o turismo comunitário entendido por Coriolano (2009) como “aquele em que as comunidades de forma associativa organizam arranjos produtivos locais, possuindo o controle efetivo das terras e das atividades econômicas associadas à exploração do turismo”. Busca alcançar melhoria na economia, projetando ações voltadas ao crescimento das pessoas e do lugar.

Os feitos comunitários tendem a preservar a cultura e o meio ambiente além de fortalecer comunidades e territórios, na relação de identidades. Algumas organizações não governamentais (ONGs) de Cruz e de Jijoca de Jericoacoara vêm estabelecendo essa forma de turismo como a comunidade do Mangue Seco que fornece passeios turísticos no estuário do Guriú para a admiração da flora e fauna do lugar. Inserida nos limites do Parque Nacional de Jericoacoara (PNJ) a oeste, o passeio se estende a uma trilha no manguezal com a vista do cavalo-marinho. São atividades que podem gerar menos impactos e servem de alternativas para o turismo em massa.

# PLANO DE MANEJO APA DA LAGOA DE JIJOCA

Encarte 2  
Análise Regional



## **2. ENCARTE 2 – ANÁLISE REGIONAL**

O Encarte 2 trata da análise da região dos municípios abrangidos pelos limites da UC identificando as oportunidades e ameaças à APA da Lagoa de Jijoca.

### **2.1. Descrição da Região da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca**

Sob o ponto de vista da sua localização geopolítica, a região da APA da Lagoa de Jijoca está situada na região Nordeste (NE) do Brasil, constituída pelos municípios de Cruz e Jijoca de Jericoacoara (Figura 3).

### **2.2. Caracterização Ambiental da Região**

#### **2.2.1. Clima**

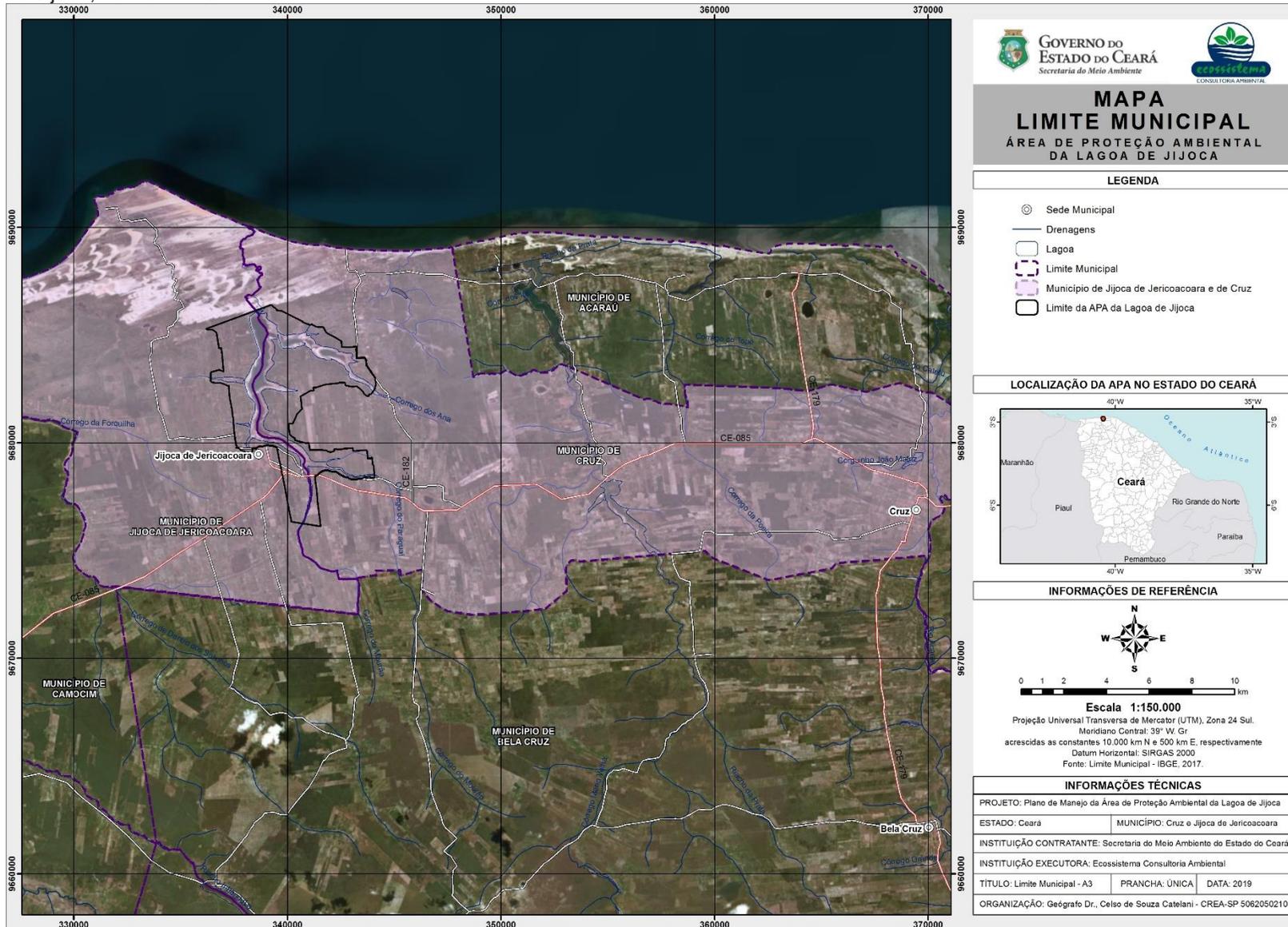
A estação meteorológica mais próxima da APA da Lagoa de Jijoca, que possibilita o monitoramento atual do clima, é a estação automática de Acaraú-A360, sob Código OMM: 81755, localizada na latitude  $-3.121067^{\circ}$  e longitude  $-40.087288^{\circ}$ , em altitude de 67 m (INMET, 2019). Os dados são disponibilizados *on line* a cada hora, referentes a Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ), Umidade (%), Ponto de Orvalho ( $^{\circ}\text{C}$ ), Pressão (hPa), Vento (m/s), Radiação e Chuva.

Esta estação está em operação desde 22/04/2009 (menos de uma década) e não apresenta uma série de dados em período suficiente para uma caracterização climática que deve compreender várias décadas de leitura contínua. Havia uma estação homônima em Acaraú, sob Código OMM: 82294, na Latitude  $-2.88^{\circ}$  e Longitude  $-40.14^{\circ}$  em altitude de 16,50 m, em operação desde 01/01/1923, foi desativada em 31/03/2011, entretanto, há meses sem dados completos.

Considerando-se que não existem dados suficientes para determinação do clima a partir de informações locais, a descrição do clima regional e da UC, foram considerados similares e descritos apenas no item regional. Os dados locais, dadas às limitações anteriormente consideradas, foram inseridos em caráter ilustrativo, referindo-se ao Posto 670 de Jericoacoara, latitude  $-2.793111$  e longitude  $-40.519472$ ; e dados do Posto 247 de Jijoca de Jericoacoara, latitude  $-2.90075$  e longitude  $-40.4519166667$ , com dados a partir de 1983 (FUNCEME, 2018), dados usados para efeitos e de análise considerados apenas os anos em que não houve registro ou há registros falhos (lacunas nas medições).

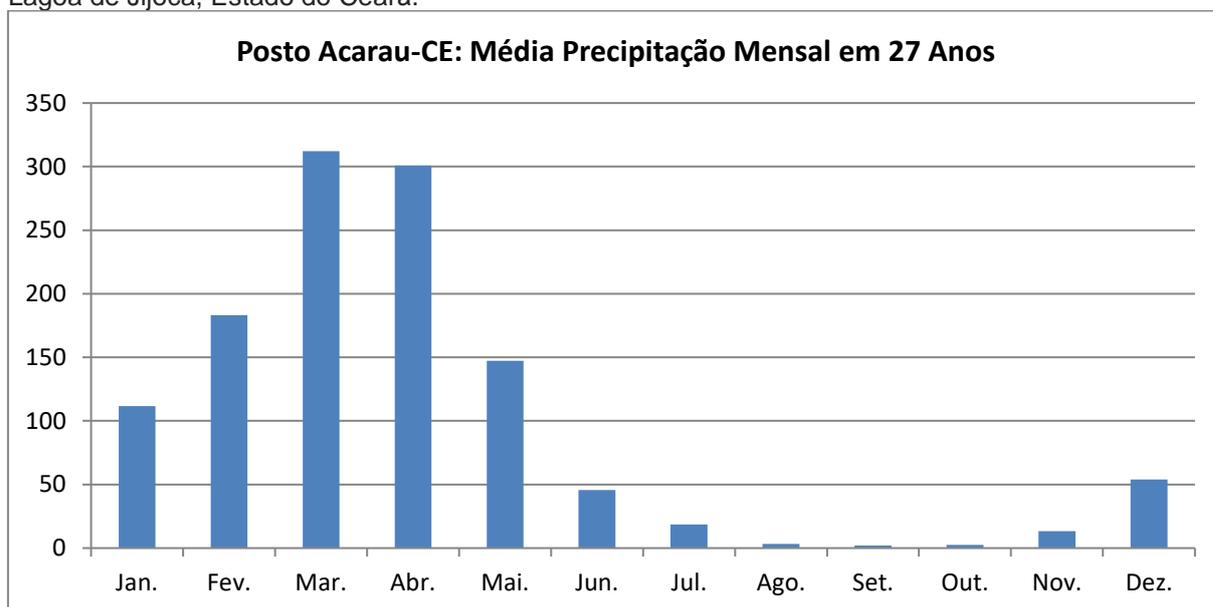
Os resultados obtidos para os dois postos caracterizam um padrão sazonal característico desta região que têm registros em série histórica mais longa e completa no Posto de Acaraú, sendo o período chuvoso no primeiro semestre do ano e o segundo semestre, seco, com início das chuvas em dezembro (Figura 4). Embora o período analisado seja insuficiente para definir um padrão local, os gráficos produzidos permitem algumas comparações.

Figura 3 - Delimitação dos municípios de Cruz e de Jijoca de Jericoacoara com indicação de suas sedes e localização da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte, Ecosystema, 2018.

Figura 4 - Precipitação total mensal do Posto de Acaraú, na região da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: BDMEP da rede de estações do INMET (2018).

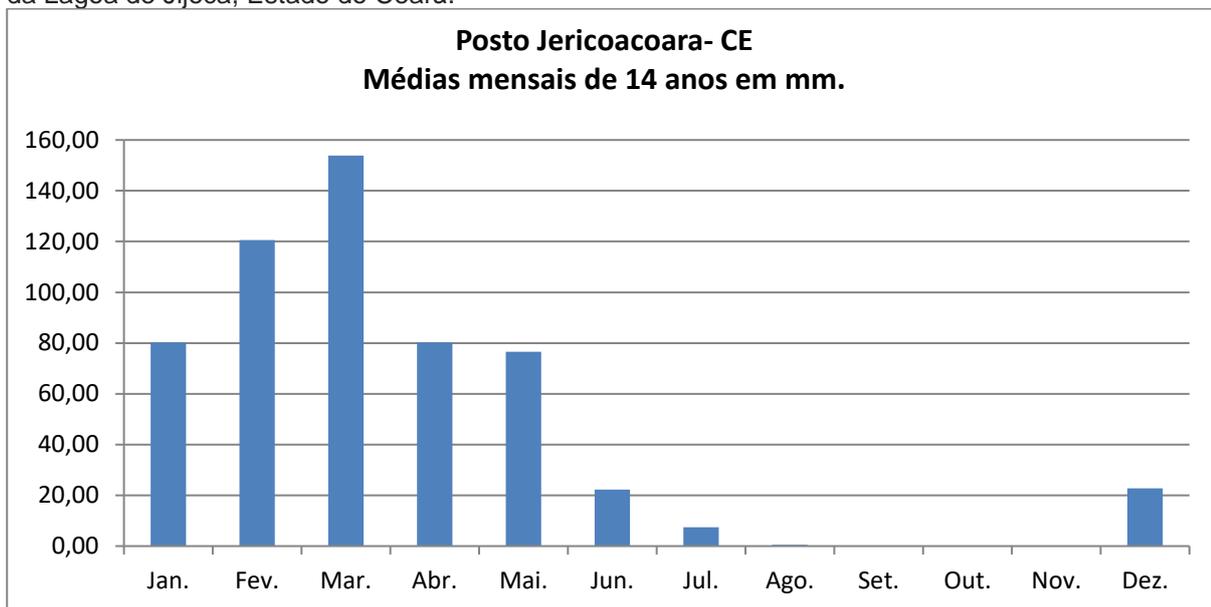
O clima abrangido pelo município de Jijoca de Jericoacoara, no qual se insere parte da APA da Lagoa de Jijoca, regionalmente tem seus limites integralmente inseridos na classe de clima do tipo Tropical Quente Semiárido Brando.

A precipitação pluviométrica média anual variou entre os postos sendo de 526,85 mm/ano em Jericoacoara; 737,58 mm/ano em Jijoca de Jericoacoara; e 1.194,17 mm/ano em Acaraú. Deve ser destacado que os valores obtidos são de recortes temporais distintos, embora os meses que se relacionam aos períodos de chuva e seca sejam relativamente similares, há diferenciação nos volumes pluviométricos. Portanto, cabe destacar que a precipitação pluviométrica média anual da região varia de 770 a 1500 mm, onde a temperatura média anual tem pouca variação, entre 26 e 28° C, e as médias térmicas estão sempre superiores a 26° C, sendo a média da região de 28°C. A pluviometria é variada, possuindo uma estação chuvosa de 3 a 5 meses por ano, de verão e de outono, no período de janeiro a maio, que também coincide com a formação das lagoas (SOARES et al., 1995; IPECE, 2011).

Conforme dados levantados da estação Acaraú-CE, em 27 anos, os totais médios anuais foram de 1.194,17 mm, sendo o período de chuvas (6 meses), caracterizado com totais mensais acima de 50 mm, sendo o mês mais chuvoso o de março, com 26% das chuvas do ano e com totais médios de 199,71 mm. O período de seca (6 meses) segue de julho a dezembro, destes o mais seco com totais médios de 1,91mm, equivalente a 0,16% do total anual.

Do levantamento de dados do Posto Jericoacoara, para 14 anos, os totais médios anuais foram de 564,48 mm, sendo do período de chuvas (5 meses) caracterizado com totais mensais acima de 60 mm, ocorrendo nos meses de janeiro a maio, sendo o mês mais chuvoso o de março com 27,25% das chuvas do ano e com totais médios de 153,80 mm. O período de seca (6 meses) segue de junho a dezembro, sendo nos meses de junho e dezembro de transição com valores aproximados de 22,5 mm cada, em torno de 8% da precipitação média do ano. Dentre os meses secos, setembro e outubro não tiveram registro de precipitação e as médias dos totais de agosto foram 0,57 mm e de novembro 0,14 mm, somados foram equivalentes a 0,12% do total anual (Figura 5).

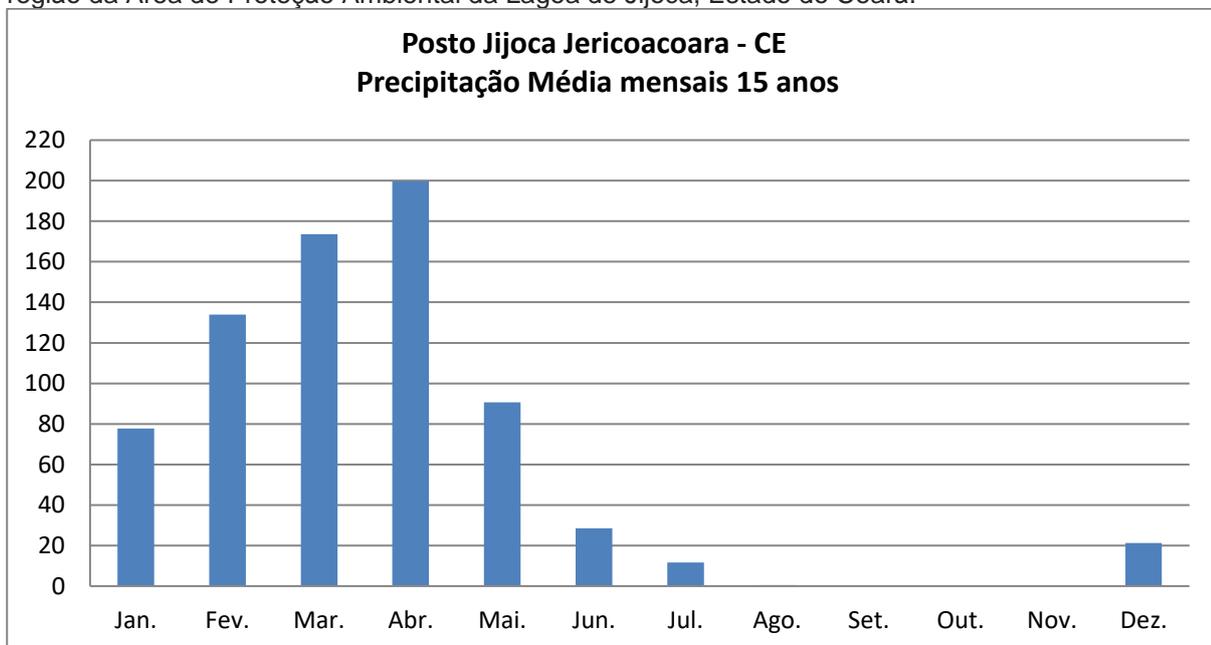
Figura 5 - Precipitação total mensal do Posto de Jericoacoara, na região da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: FUNCEME (2018).

O levantamento de dados do Posto Jijoca Jericoacoara, para 15 anos, os totais médios anuais foram de 737,58 mm, sendo o período de chuvas caracterizado com totais mensais acima de 20 mm, ocorrendo nos meses de dezembro a junho, cujo mês mais chuvoso é abril, com 27% das chuvas do ano. O período de seca segue de julho a novembro, sendo que setembro e outubro não tiveram registro de precipitação e as médias dos totais de agosto foram de 0,53 mm e de novembro de 0,13 mm, somados foram equivalentes a 0,09% do total anual (Figura 6).

Figura 6 - Gráfico com distribuição média da precipitação do Posto 247 - Jijoca de Jericoacoara, na região da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



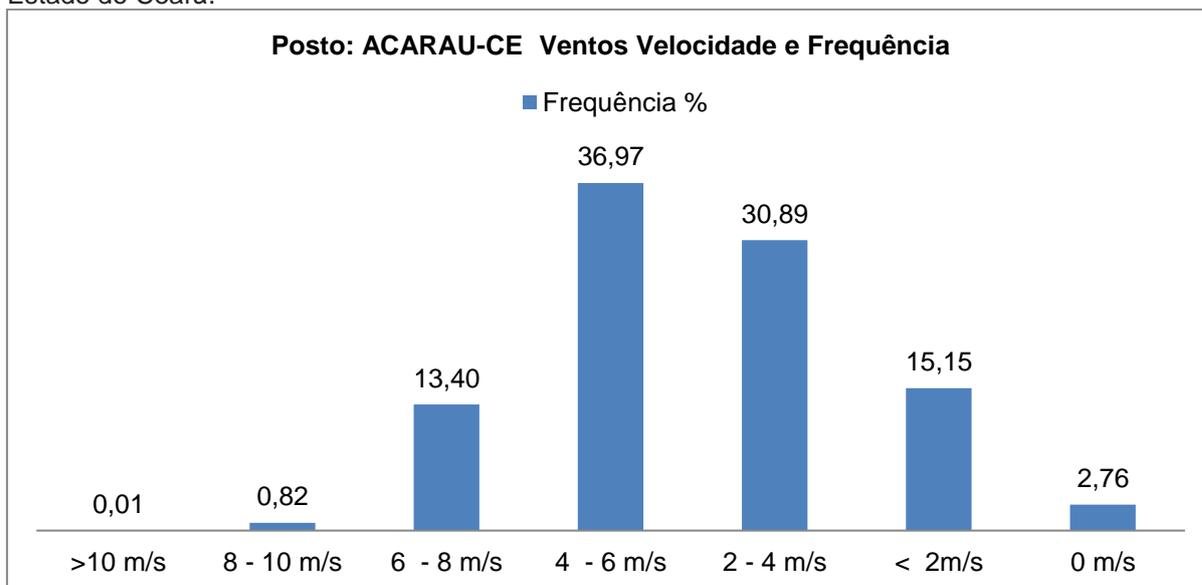
Fonte: FUNCEME (2018).

A análise de dados das temperaturas médias da estação Acaraú-CE revela uma amplitude térmica anual entre médias máximas e mínimas de 8,87°C, sendo que a variação mensal média nas máximas foi de 2,28°C, e nas médias mínimas de 1,28°C. Os valores evidenciam uma tendência de aumento destas amplitudes em 27 anos, sendo respectivamente de 1°C e 0,5°C aproximadamente.

Referindo-se aos sistemas de correntes atmosféricas denominadas perturbadas, Nimer (1979), enquadra o Estado do CE no Domínio Climático Quente do tipo Tropical da Zona Equatorial, como parte das regiões Tropicais do Brasil, sob domínio dos alísios ou correntes perturbadas E (leste), originam ventos predominantes de SE e E, que são muito frequentes. Dados disponíveis do Posto Acaraú-CE registraram apenas 213 dias sem ventos dos 7.700 dias registrados (Figura 7). Estas correntes são oriundas da vortacidade anticiclônica do Atlântico Sul, que mantêm a estabilidade do tempo e, dada a constante subsidência deste sistema, apresentam uma inversão de camadas, tornando a inferior fresca e úmida e a superior, quente e seca. Quanto mais baixa é essa inversão, mais estável é o tempo.

A ação das correntes perturbadas, vindas do N (norte), decorrentes do deslocamento da convergência dos alísios (dos dois hemisférios), produz a depressão equatorial próxima ao paralelo de 5° instabilidade, mais frequentes no outono (março-abril), quando produzem chuvas que atingem áreas continentais mais interioranas. Portanto, desses sistemas combinados resultam dois períodos de regime pluviométrico: das chuvas, de novembro a março (primavera-verão); e seco, de maio a outubro (outono-inverno), classificados no climático equatorial como de um Subdomínio Semiárido Brando.

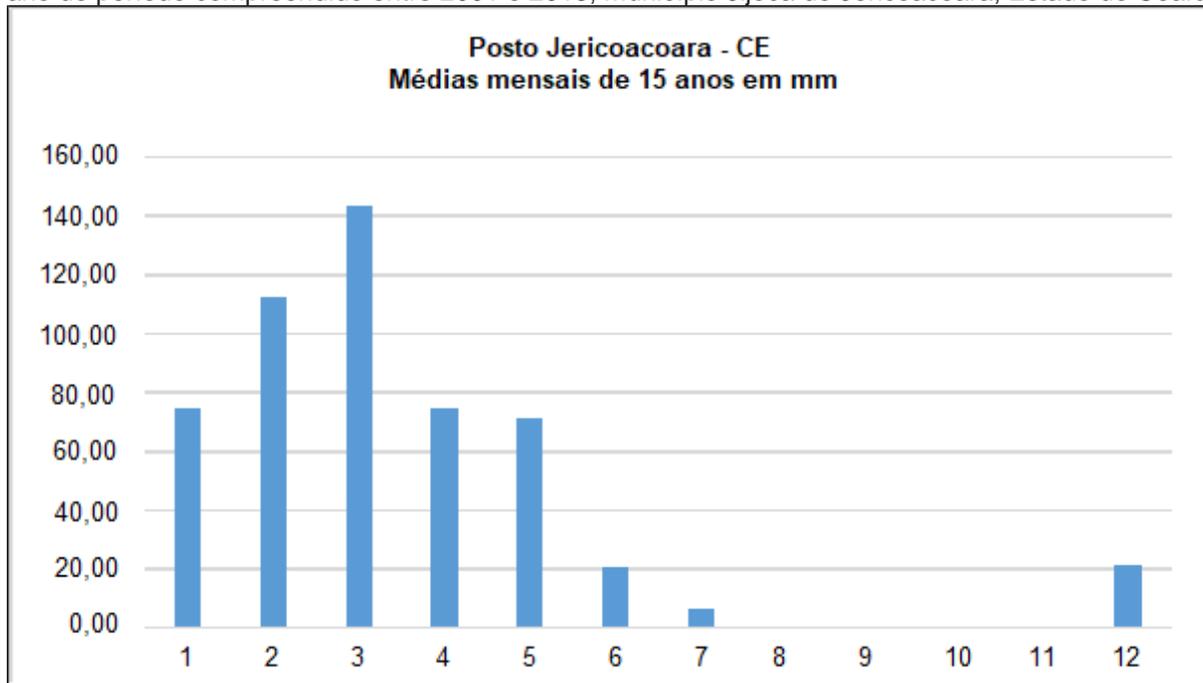
Figura 7 - Velocidade e frequência dos ventos na região da Área de Proteção da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: FUNCEME (2018).

Os ventos na região de Jijoca de Jericoacoara tornam-se mais intensos e perenes entre os meses de junho. Embora os Postos estejam muito próximos e não ocorrer nenhuma barreira geográfica, os dados demonstram que no mês de dezembro as precipitações junto à praia de Jericoacoara podem ser menores que na área próxima à Lagoa de Jijoca, ou ainda, existem indícios de que nos últimos anos o início do período mais chuvoso tem ocorrido ao final do segundo semestre. Quanto ao volume pluviométrico do total anual médio apresentou uma diferença significativa entre os Postos com valor de 321,00 mm/ano, sendo o total anual médio obtido para Praia de Jericoacoara de 526,85 mm/ano no período de 2001 a 2018 e período de 1990 a 2012 para Jijoca de Jericoacoara 847,93 mm/ano (Figura 8).

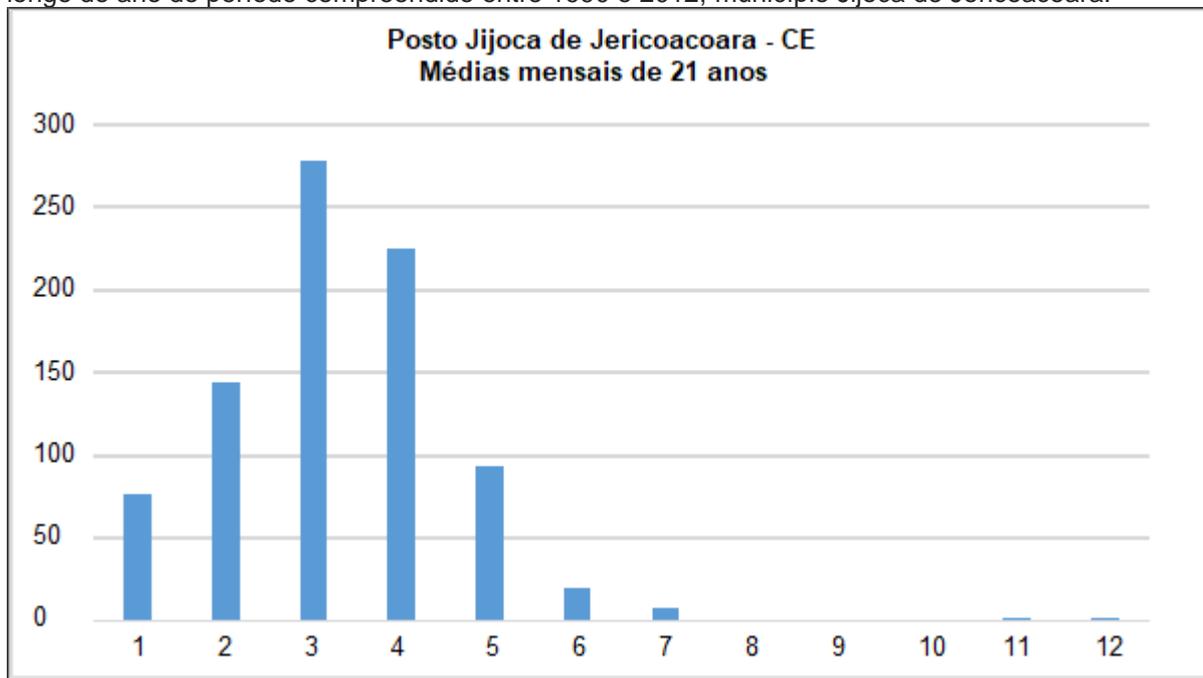
Figura 8 - Gráfico com distribuição média da precipitação do Posto 670 – Jericoacoara, ao longo do ano do período compreendido entre 2001 e 2018, município Jijoca de Jericoacoara, Estado do Ceará.



Fonte: FUNCEME (2018).

Considerando-se o período de 2001 a 2012 persiste uma diferença consideravelmente menor entre os dados dos Postos, sendo para Jericoacoara a média de 649,51 mm/ano e para Jijoca de Jericoacoara a média de 706,51 mm/ano (Figura 9). Deste modo a diferença de maior amplitude pode estar relacionada a alterações climáticas globais no decênio ou que podem também ser reportadas aos fenômenos *La Niña* e *El Niño*, tais relações, entretanto, somente podem ser confirmadas em estudos mais detalhados.

Figura 9 - Gráfico com distribuição média da precipitação do Posto 247 - Jijoca de Jericoacoara, ao longo do ano do período compreendido entre 1990 e 2012, município Jijoca de Jericoacoara.



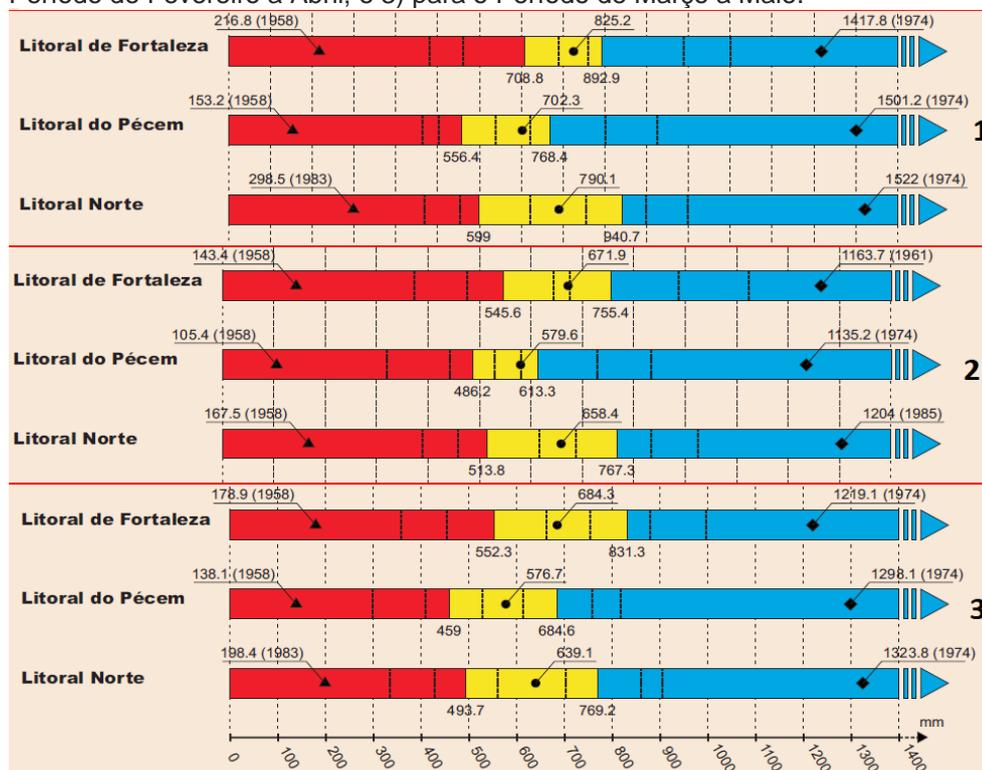
Fonte: Posto Acaraú-CE, BDMEP da rede de estações do INMET (2018).

Pesquisas de Ferreira e Mello (2005) afirmam que muitos trabalhos mostram a influência do Oceano Atlântico Tropical na distribuição das chuvas nas regiões tropicais do continente Sul-Americano, principalmente sobre o setor N do NE do Brasil, e demonstram que o *El Niño* é desfavorável às chuvas, causando anos secos ou muito secos no NE. O fenômeno *La Niña* (resfriamento anômalo das águas do Oceano Pacífico) é normalmente responsável por anos considerados normais, chuvosos ou muito chuvosos na região. Conforme FUNCEME (2014), os dados climáticos da região são concordantes com os referidos fenômenos e apresentam uma síntese sobre a influência oceânica nas chuvas no período de 1950 a 2009, sendo que:

- No Atlântico Norte, quando as águas estão mais frias que o normal, o Sistema de Alta Pressão do Atlântico Norte e os ventos alísios de NE se intensificam. No Atlântico Sul, quando as águas estão mais quentes que o normal, o Sistema de Alta Pressão do Atlântico Sul e os ventos alísios de sudeste (SE) enfraquecem o que torna propícia a ocorrência de anos com chuvas acima da média ou muito acima da média para o setor N do NE do Brasil.
- No Atlântico Sul, quando as águas estão mais frias que o normal, o Sistema de Alta Pressão do Atlântico Sul e os ventos alísios de SE se intensificam. No Atlântico Norte, quando as águas estão mais quentes que o normal, o Sistema de Alta Pressão do Atlântico Norte e os ventos alísios de NE enfraquecem o que torna favorável a ocorrência de anos com chuvas abaixo da média ou muito abaixo da média para o setor N do NE do Brasil.

A Figura 10 apresenta, para as regiões homogêneas litorâneas do Estado do CE, as faixas de valores de precipitação acumulada durante a quadra chuvosa, ou seja, o trimestre de fevereiro a abril e de março a maio, respectivamente, para as três categorias: Abaixo da Média (vermelho), Em Torno da Média (amarelo) e Acima da Média (azul). O limite superior da categoria Abaixo da Média e o limite inferior da categoria Acima da Média estão devidamente identificados, assim como a média para cada região, e os respectivos mínimo e máximo observados ao longo do período.

Figura 10 - Categorias das Regiões Hidrológicas Homogêneas quanto à precipitação, tendo como base de cálculo as séries históricas de 1950 a 2009 de precipitação, sendo Abaixo da Média (vermelho). Em Torno da Média (amarelo) e Acima da Média (azul). 1) para o Período de Fevereiro a Maio; 2) para o Período de Fevereiro a Abril; e 3) para o Período de Março a Maio.



Fonte: Adaptado de FUNCEME (2014).

A análise dos dados referentes ao padrão de comportamento dos extremos é evidente na relação do registro feito por Jan Null (2017), de que em 1974, quando ocorreu o índice mais acentuado próximo de anomalia da *La Niña*, ocorreram também os máximos históricos dos totais acumulados de precipitação anual no litoral do Estado do CE, sendo registrados em geral valores acima de 1.200 mm, sendo nos litoral Norte e de Pecem, acima de 1.500 mm (FUNCEME, 2014).

Com relação à temperatura média mensal, as oscilações térmicas apresentam médias que variam em torno de 27°C, com máximas entre 31°C e 32°C. Quanto aos ventos, as direções predominantes no litoral cearense são de SE, ESE (leste-sudeste), E e NE. As médias de velocidade chegam a superar os 4,5 m/s nos meses mais secos. Nesse período, há um predomínio dos ventos de SE (mais intensos). Já, no início da estação chuvosa, com a chegada da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), registram-se mudanças na direção dos ventos, passando a predominar os de NE (FUNCEME, 2014).

Nimer (1989) descreve que no Domínio Climático Quente do tipo Tropical da Zona Equatorial quando sob domínio dos alísios ou correntes perturbadas E, ventos oriundos da vorticidade anticiclônica, mantém a estabilidade do tempo e dado a constante subsidência deste sistema, os alísios do Atlântico Sul apresentam uma inversão de camadas, a inferior é fresca e úmida e a superior quente e seca e quanto mais baixa esta inversão, mantém mais estável o tempo em grande parte do ano. No litoral, onde se localiza a APA da Lagoa de Jijoca, esta inversão é mais alta e este feito estabilizador desaparece e, no inverno, quando a ação das correntes perturbadas de Sul é mais atuante, em confronto com a massa e outros fenômenos dinâmicos, ocorrem as ondas de E e linhas de instabilidade tropicais.

### 2.2.2. Hidrologia/Hidrografia

A região está inserida na Região Hidrográfica Atlântico NE Oriental, caracterizada por integrar o Semiárido Nordeste onde há ocorrência de períodos críticos de estiagens prolongadas, resultado de baixa pluviosidade e alta evaporação, onde a grande escassez hídrica é responsável pela baixa disponibilidade do aporte de água. Muitos mananciais, principalmente os de menor porte, não apresentam fluxo perene, sendo 97,5% da extensão dos seus principais rios classificados como em situação “muito crítica”, “crítica” ou “preocupante” em relação ao balanço quantitativo.

A Região Hidrográfica Atlântico NE Oriental possui uma área de 286.800 km<sup>2</sup>, abrangendo 874 municípios e 6 Unidades da Federação, dividida em treze unidades hidrográficas, sendo a Unidade Hidrográfica Litorânea do CE a de interesse (ANA, 2010).

A zona costeira do CE compreende seis compartimentos representados pelas bacias hidrográficas do Coreaú, Acaraú, Litoral, Curu, Metropolitanas e do Baixo Jaguaribe (Figura 11). A região da APA da Lagoa de Jijoca encontra-se inserida no contexto na Bacia Hidrográfica de Coreaú (IPECE, 2007).

Figura 11 - Zona Costeira do Estado do Ceará, com destaque na região da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, sendo parte da Bacia do Coreaú.



Fonte: Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (2005).

A Bacia do Coreaú (Figura 12) está localizada na porção norte-ocidental do Estado do CE, limitada geograficamente ao sul, pelas bacias do Poti-Longá e Acaraú, a oeste o Estado do Piauí, a E a bacia do rio Acaraú e ao N pelo Oceano Atlântico, apresentando uma extensão de costa de 130 km. É composta pela área drenada pelo rio Coreaú e seus tributários, além de sub-bacias formadas pelos rios Timonha, Tapuio, Pesqueiro, Jaguarapari, Corrente Laranja, Lago Seco, Mourão, Forquilha, Poeira e Prata perfazendo um total de 10.657 km<sup>2</sup> de área, correspondendo a 7% do território cearense (CBHC, 2018).

A Bacia do Coreaú, composta pelos municípios Acaraú, Alcântaras, Barroquinha, Bela Cruz, Camocim, Chaval, Coreaú, Cruz, Frecheirinha, Granja, Ibiapina, Jijoca de Jericoacoara, Marco, Massapê, Mucambo, Martinópole, Meruoca, Moraújo, Senador Sá, Sobral, Tianguá, Uruoca, Ubajara e Viçosa do Ceará, tem uma área de drenagem de 10.633,66 km<sup>2</sup>, correspondente a 7% do território cearense, engloba tanto a bacia drenada pelo rio Coreaú e seus afluentes com 4.446 km<sup>2</sup>, como o conjunto de bacias independentes e adjacentes. O rio Coreaú nasce na confluência dos riachos Jatobá e Caiçara, oriundos do sopé da Serra da Ibiapaba, e desenvolve-se (praticamente sentido sul-norte) por 167,5 km até o Oceano Atlântico. Esta Bacia é composta por 24 municípios e apresenta uma capacidade de acumulação de águas superficiais de 297.090.000 milhões de m<sup>3</sup>, num total de 10 açudes públicos gerenciados pela COGERH (CBHC, 2018).

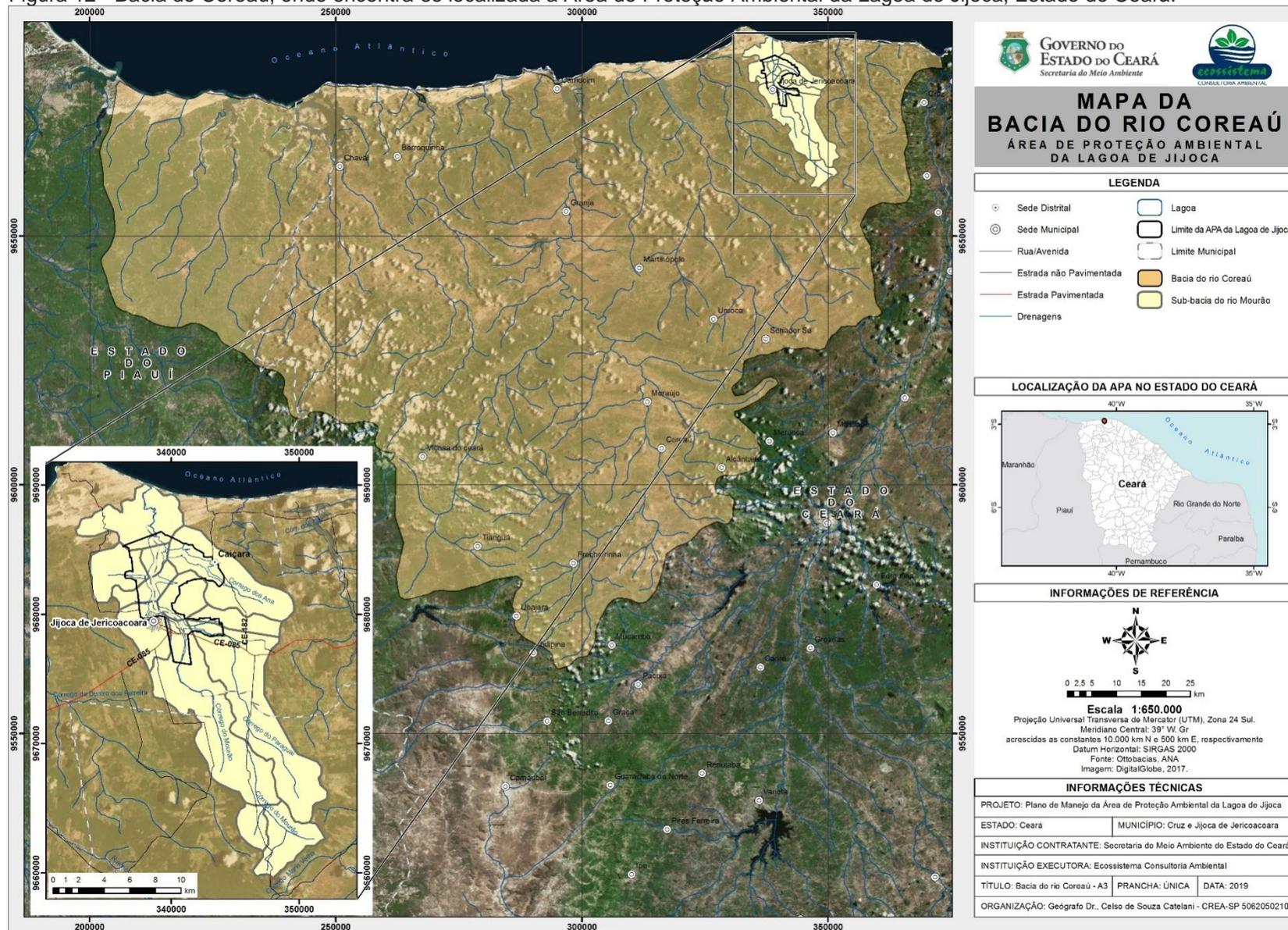
A Região Hidrográfica do Coreaú é composta por doze sub-bacias. Tem como principal coletor de drenagem o rio Coreaú que se desenvolve no sentido preferencial S/N. Outros cursos d'água, de menores dimensões, se dispõem paralelamente ao Coreaú. Em sua maioria, as bacias são de pequeno porte e pouca representatividade hidrológica, à exceção das bacias do rio Coreaú, rio Timonha, rio Pesqueiro e rio Itacolemi. Os domínios hidrogeológicos foram definidos a partir das características litológicas e, associados à distribuição dos poços, onde está claramente evidenciada a predominância destes no Sistema Cristalino; as maiores áreas de manchas sedimentares ocorrem ao N (Sistema Hidrogeológico Barreiras), centro-norte (Pacujá) e a sudoeste (Sistema Serra Grande) da Bacia. Os poços cadastrados estão dispersos por toda a área, com menor ocorrência na porção oeste (municípios de Granja e Chaval), e com destaque para Camocim, Tianguá e Viçosa do Ceará. As Dunas/Paleodunas constituem um único sistema hidrogeológico em função das características litológicas e hidrodinâmicas similares, impossibilitando uma nítida distinção em nível regional, e que possui, invariavelmente, uma excelente vocação aquífera (CBHC, 2018).

Estas pequenas sub-bacias são, em sua maioria, de pequeno porte e pouca representatividade hidrológica. Destas pequenas sub-bacias é de interesse ao presente estudo aquela formada pelos córregos do Paraguai e do Mourão, conhecida oficialmente como Sub Bacia Hidrográfica do Rio Mourão. O barramento dos córregos do Paraguai e do Mourão, que se deu em face da migração de dunas móveis que ocorrem na planície costeira, formaram a Lagoa de Jijoca (CEARÁ, 2009).

A Sub-bacia Hidrográfica do Rio Mourão (Figura 13) possui uma área de 233,96 km<sup>2</sup>, com o comprimento do rio principal em 39,38 km e uma drenagem de baixa densidade, com padrão paralelo a subparalelo até as proximidades da Lagoa de Jijoca, passando a insipidamente meândrico na porção a jusante até o Oceano Atlântico. O curso principal da sub-bacia é o rio Mourão com desnível pouco acentuado, atingindo a elevação máxima da ordem de 45 m.s.n.m., na sua cabeceira, próxima a localidade de Maria Velha.

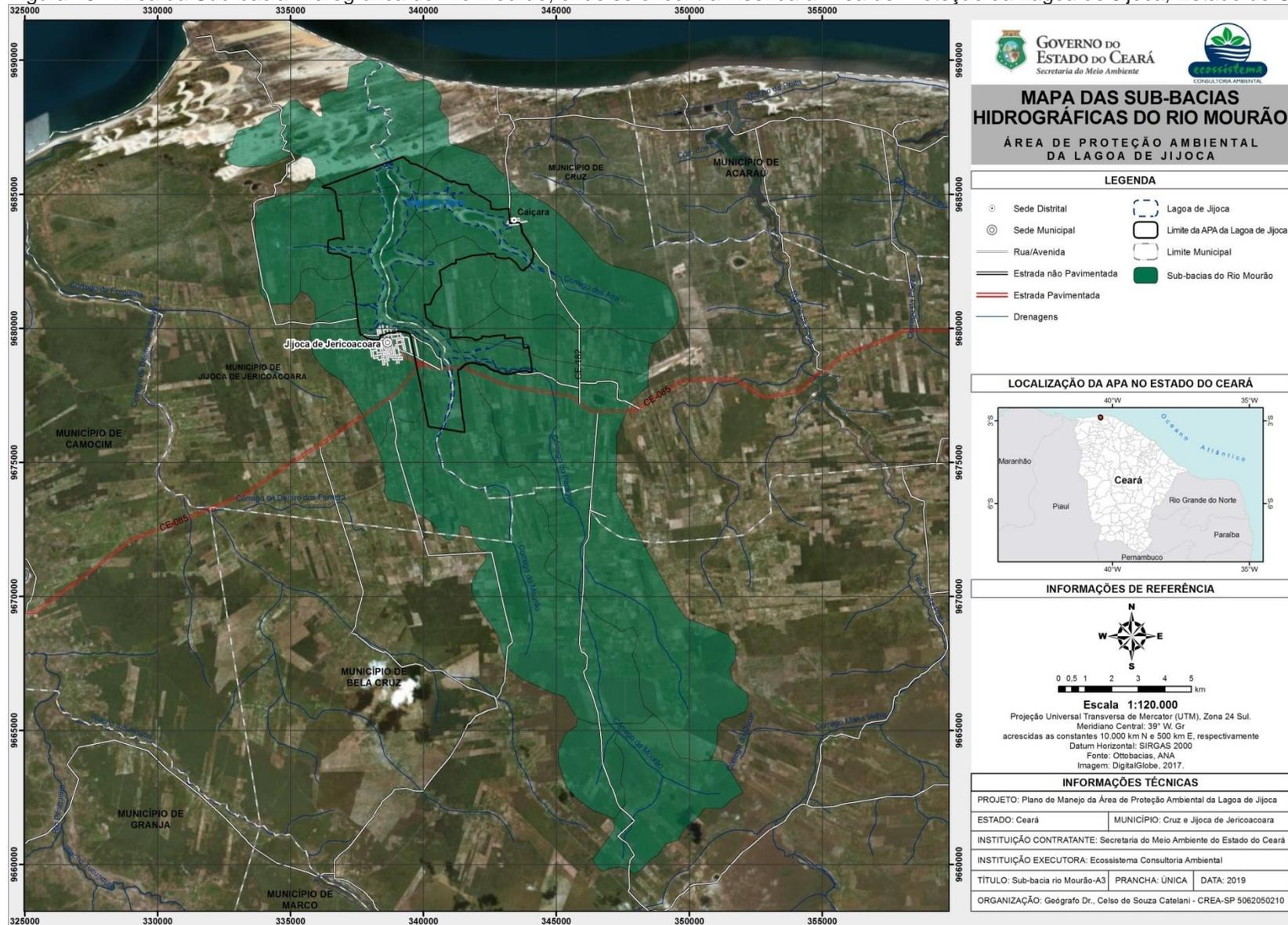
Possui Comitê de Bacia Hidrográfica ativo, criado pelo Decreto Estadual nº 28.233, de 04 de maio de 2006 e instalado no dia 08 de junho de 2006. Trata-se de um órgão colegiado de caráter consultivo e deliberativo, com participação de 30 membros.

Figura 12 - Bacia do Coreauá, onde encontra-se localizada a Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema, 2018.

Figura 13 - Área da Sub-bacia Hidrográfica do Rio Mourão, onde se encontra inserida a Área de Proteção da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema, 2018.

### 2.2.3. Geomorfologia

#### 2.2.3.1. Geomorfologia regional

A Planície Litorânea teve sua evolução a partir do Cenozóico condicionada por efeitos tectônicos antigos, reativados neste período, combinados a processos morfoclimáticos vigorosos de semiaridez, resultando numa superfície de aplainamento, modelado de origem pleistocênica e que moldou a paisagem atual da região litorânea (MOREIRA e GATTO, 1981).

A superfície aplainada, em forma de patamares erosivos nas plataformas de abrasão marinha, que por transgressões marinhas sucessivas foi rebaixada e disposta em terraços holoceno marinho, foi reafeiçoada pela ação eólica e remodelada compondo um conjunto de superfícies de deflação. Formando cordões arenosos, campos de dunas e lagoas interdunares, estes setores ambientais foram reportadas a várias gerações, e estabilizadas pela vegetação ou, ainda, encontram-se ativas pela ação dos fortes ventos alísios oriundos do E, que ao longo do quaternário mantiveram na mesma direção, conforme atestam os registros de marcas espaço-temporais e direcionais dos campos de dunas (deriva eólica e eixo de dunas barcanas) (MEIRELES e RAVENTOS, 2002).

Meireles e Raventos (2002), a partir de dados geológicos e geomorfológicos, estudos de integração dos fluxos morfogenéticos, altimetria, indicadores de antigos níveis marinhos, perfis, sondagens em antigos sistemas lagunares, estruturação espaço-temporal das gerações de dunas e datação, sugeriram uma sequência básica de eventos que representaram as oscilações do nível relativo do mar para a porção do extremo oeste da planície costeira cearense e constataram três níveis de paleoplataformas de abrasão; ocorrência de rochas de praia (*beachrocks*) dispostas em três níveis topográficos; presença de conchas em camadas de sedimentos lacustres, lagunares e marinhos; gerações de dunas barcanas e parabólicas; alinhamentos consecutivos e paralelos de cordões arenosos (marcas espaço-temporais e direcionais), evidenciando direção e sentido de migração de dunas barcanas; camadas de antigas rochas coralinas e paleomangues aflorando na linha de praia atual sobre paleoplataformas de abrasão e antigos depósitos de mangue e a ocorrência de lagoas e lagunas, que estão relacionados às oscilações do nível relativo do mar e essencialmente sobre as condições climáticas durante o Holoceno.

Nestes ambientes os mesmos autores encontraram níveis de conchas marinhas, paleossolos (com a presença de restos vegetais, biodetritos e material argiloso), cobertos por sedimentos eólicos, durante as fases de migração das dunas barcanas. A espessura da camada de sedimentos ricos em matéria orgânica encontrada em barreiras erosivas provocadas pelo fluxo fluvial do riacho Doce atingiu valores de até 1,20 m (provavelmente o fundo da lagoa). Foram também encontradas camadas de sedimentos com até 68% de diatomáceas (organismos de água doce e salobra característicos de ambientes lacustres), com o restante representado por grão de quartzo, fragmentos de carapaças e matéria orgânica.

Apesar dos registros citados anteriormente, Irion et al. (2012), descreveram indicadores do Nível Relativo do Mar (nrm) em 1 km de costa, também no litoral oeste do Ceará, mais precisamente, na vila de Jericoacoara. Os autores concluíram que o nível do mar mais alto que o atual durante os últimos 7.000 anos não ocorreu para o segmento costeiro estudado, uma vez que ao longo da costa não foram encontradas rochas praias acima do nível da maré sizígia e referem que estas observações coincidem com descrições realizadas durante viagens de campo ao longo dos 573 km de comprimento de costa entre a praia de Ponta Grossa (Icapui - CE) e da fronteira com o Estado do Piauí, onde não são observadas rochas praias acima do nível do mar atual.

Já em pesquisa sobre o preenchimento sedimentar do estuário do rio Jaguaribe, Irion et al. (2014), registraram, a partir da ocorrência de duas associações de argilominerais, a existência de duas origens dos sedimentos. Consideram que durante a subida do nível do mar no

Holoceno, de 11.600 para 6.000 A.P, sedimentos marinhos adentraram no estuário do Jaguaribe, do mar em direção à terra para a formação dos manguezais. Após 6.000 anos A.P, quando a subida do nível do mar estabilizou-se, ocorreu uma sedimentação fluvial, o estuário interior ficou cada vez mais preenchido com material proveniente do rio Jaguaribe. A partir do registro sedimentar no estuário do rio Jaguaribe, os autores concluíram que não foi possível assumir definitivamente se a alteração do desenvolvimento do nível do mar em torno de 6.000 A.P é representado por uma queda de nível do mar, uma estagnação ou desaceleração da subida do nível do mar.

No Estado do CE os registros geoambientais anteriormente citados confirmam que os processos costeiros que originaram os depósitos e unidades geomorfológicas associadas relacionaram-se diretamente com as flutuações relativas do nível do mar e com as mudanças climáticas, principalmente durante os últimos 5.000 anos A.P. Embora não existam estudos locais detalhados tem-se como referência para o nordeste o trabalho de Suguio et al (1985), que estudaram setor situado ao norte de Salvador, Bahia (BA) em que identificaram variações do nível relativo do mar no decorrer dos últimos 7.000 anos em vários trechos do litoral brasileiro.

Neste trecho do litoral nordestino, foram efetuadas cerca de 60 reconstruções de antigas posições do nível relativo do mar, cobrindo mais ou menos uniformemente os últimos 7.000 anos. A partir dessas informações conforme Suguio et al (1985), foi possível construir uma curva bastante precisa, sendo:

- a. O "zero atual" (nível médio atual) foi ultrapassado pela primeira vez no Holoceno há cerca de 7.100 anos;
- b. Há aproximadamente 5.100 anos passados o nível relativo do mar passou pelo primeiro máximo situado  $4,8 \pm 0,5$  m acima do n.m.m. atual;
- c. Após este máximo, ocorreu uma rápida regressão até cerca de 4.900 anos A.P., lenta até 4.200 anos A.P e novamente acelerada até cerca de 3.900 anos A.P. Nesta época, o nível relativo do mar passou por uma mínima que se situava provavelmente pouco abaixo do atual;
- d. Entre 3.900 e 3.600 anos A.P, ocorreu uma transgressão rápida e, em torno de 3.600 anos A.P, o nível relativo do mar passou por um segundo máximo situado  $3,5 \pm 0,5$  m acima do n.m.m. atual;
- e. Entre 3.600 e 3.000 anos A.P, o nível relativo do mar desceu lenta e regularmente. Após 3.000 anos A.P. o abaixamento tornou-se rápido e, em torno de 2.800 anos A.P, o nível relativo do mar deveria situar-se levemente abaixo do atual;
- f. Entre 2.700 e 2.500 anos A.P o nível relativo do mar elevou-se muito rapidamente e, em torno de 2.500 anos A.P, ele passou por um terceiro máximo situado  $2,5 \pm 0,5$  m acima do n.m.m. atual;
- g. Após 2.500 anos A.P o nível relativo do mar sofreu um abaixamento regular até atingir a posição atual.

Segundo Maia (1998) e Meireles e Maia (1998), Figura 14, o balizamento para idade dos eolianitos seria a relação estratigráfica e temporal para as várias gerações de dunas e os depósitos que lhe servem de substrato. Admitiram ainda que através dos estudos isotópicos se determinaria as condições paleoambientais em que esses depósitos se desenvolveram. Contudo, devido ao pouco conhecimento sobre a gênese dos eolianitos as premissas lançadas pelos autores, ainda necessitam de comprovação.

Figura 14 - Principais indicadores das variações do nível marinho no litoral do Ceará.

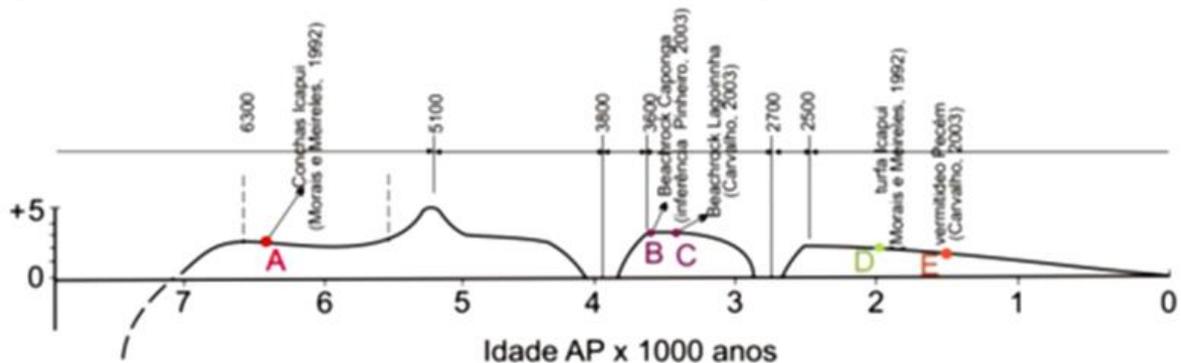


Fonte: Meireles e Maia (1998).

As bases para a correlação entre eventos de variações do nível relativo do mar na costa cearense com as curvas de variações propostas para a região leste e sul do país, têm sido identificadas principalmente nas feições erosivas, exemplificadas basicamente por terraços de abrasão e falésias da Formação Barreiras, e pelas formas deposicionais, representadas principalmente pelos *beachrocks* (CARVALHO, 2003).

O mesmo autor destaca que os *beachrocks* na região, muitas vezes são posicionados em níveis diferentes, e relaciona a distintas posições do nível relativo do mar durante sua formação. Para uma linha de *beachrocks* situada próximo à foz do rio Curú, posicionada em torno de 2,6 m acima do nível médio da maré baixa de sizígia, obteve (pelo método C14 em rocha total) uma idade de 3.360+/-70 anos A.P, cita ainda que esta idade seria coincidente com um nível máximo de 3.5+/-0,5m, alcançado em torno de 3.500 anos A.P, registrado na curva de Martin et al. (1979) (Figura 15).

Figura 15 - Curva de variações no nível relativo do mar para a região de Salvador - BA.



Fonte: Martin et al. (1979).

A dinâmica imposta pela disponibilidade de sedimentos para a origem das praias e campos de dunas foi regida pelos fenômenos eustáticos durante o Holoceno, disponibilizando areia durante as fases regressivas, para a ação dos ventos, provavelmente em condições climáticas mais adversas do que as atuais. Diversos autores (MEIRELES, 1991; MEIRELES e MAIA,

1998; MEIRELES e RAVENTOS, 2002), confirmaram que do avanço e recuo da linha de costa, através da ação das ondas, marés, correntes marinhas e ventos, associados aos efeitos das mudanças do nível do mar, em contato com uma diversidade de conjuntos morfológicos em ambientes continentais, mistos e marinhos, produziram como resultado extensas planícies costeiras similares às reportadas ao longo do litoral brasileiro e relacionadas a níveis do mar diverso ao atual.

Para a região que abrange a planície costeira do município de Jijoca de Jericoacoara foi elaborada evolução paleogeográfica a partir dos indicadores geoambientais que registraram mudanças do nível relativo do mar e climáticas (MEIRELES et al., 2001). No litoral cearense, onde se insere a área, segundo Meireles et al. (2006), foram definidos indicadores geológicos e geomorfológicos de variações do nível do mar relacionados com níveis de erosão escalonados em plataformas de abrasão marinha, paleopavimentos de mangue, terraços marinhos holocênicos e pleistocênicos, antigos corais e gerações de dunas.

Conforme os estudos citados foi possível, no Holoceno, definir cinco eventos eustáticos que fundamentaram a origem de um complexo conjunto de indicadores geoambientais que denunciaram os eventos de mudanças do nível relativo do mar e climáticas na construção da planície costeira cearense.

Conforme Meireles et al. (2005), durante a última glaciação, o nível do mar teria descido entre 120 - 140 m relativamente ao nível atual, resultando numa modificação importante da linha de costa, sobretudo em locais onde a plataforma litoral é extensa e possui pouco declive na parte próxima aos continentes e, especificamente, no recuo da linha de costa de 30 - 40 km da plataforma cearense. Destacam ainda que constituem as características mais marcantes do período Quaternário, onde o limite inferior tem se colocado na passagem do Plioceno (Terciário) para o Pleistoceno, as épocas em que ocorreram as glaciações, as condições de suas formações e o aparecimento do ser humano.

De acordo com dados de literatura, as pesquisas enfocando as unidades quaternárias na região foram iniciadas na década 80 com mapeamento da porção a leste de Fortaleza, no município de Aquiraz. Posteriormente, pesquisa abordando o tema ao nível de detalhe tratando as dunas como feições distintas e distribuídas em gerações foram realizados por Carvalho e Maia (1990). Estes autores associaram as gerações das dunas com os eventos de flutuações do nível relativo do mar.

A plataforma continental plana e muito extensa do CE em situação de regressão possibilitou a origem de extensas áreas de depósitos eólicos. Estes são representados pelo fluxo de sedimentos a partir do estirâncio para o interior do continente, a favor dos ventos dominantes de E e NE (MEIRELES et al., 2006). Compostos por areias quartzosas muito bem selecionadas, de granulação fina a média, eventualmente com a presença de bioclastos marinhos retrabalhados, que se formam à medida que a velocidade dos ventos e a disponibilidade de areias são adequadas. Localmente, a continuidade destes depósitos é interrompida pela presença de planícies fluviais, fluviomarinhas. De maneira geral, estes depósitos são constituídos por um conjunto de feições.

Nas áreas adjacentes às praias, desenvolvem-se as dunas semifixas frontais ou dunas embrionárias que apresentam uma menor amplitude e podem ser fixadas pela presença de vegetação.

Nas dunas embrionárias, constituídas por processos erosivos eólicos, os sedimentos migram através das planícies de deflação até onde a rugosidade da superfície reduz a intensidade do vento, o que propicia a formação das dunas móveis, com amplitude superior às apresentadas pelas frontais, conforme observado *in loco*.

As dunas móveis, por sua vez, avançam sobre o continente até o vento cessar a competência de transporte, o que propicia o desenvolvimento da vegetação e conseqüentemente a fixação de sedimentos eólicos, formando assim as dunas fixas.

#### 2.2.3.2. Características geomorfológicas dos municípios

As relações morfoclimáticas (MEIRELLES et al., 2005), são aplicáveis aos municípios envolvidos, quando se consideram os indicadores paleogeográficos e paleoclimáticos da última fase interglacial, existentes na planície costeira. Estes atestaram possíveis temperaturas mais elevadas e precipitações pluviométricas mais baixas que as atuais, durante a regressão subsequente ao último máximo transgressivo, definido por Martin et al. (1982), que afirmam que estas condições atmosféricas caracterizam médias meteorológicas de transição de uma fase de clima mais úmido para outra mais seca, proporcionando índices mais baixos de precipitações pluviométricas (chuvas características de clima semiárido), ventos mais fortes e insolação mais elevada, com baixos valores de umidade.

As seqüências de eventos atmosféricos são favoráveis ao transporte eólico e à formação de dunas. Basta ocorrer uma elevação nos valores de umidade, podendo estar associados a um evento transgressivo, para se inverterem as condições climáticas e induzir a fixação das dunas, pela edafização ou pela formação de eolianitos. Durante a transição de climas mais úmidos para mais secos, ocorre um aumento no volume de materiais nos vales e canais dos rios, pois as chuvas torrenciais, concentradas em curto espaço de tempo, remobilizam o manto intemperizado (originado em condições de maior umidade). Como estes rios têm grande parte das nascentes em bacias sedimentares marginais e interiores, a contribuição de sedimentos arenosos provenientes das descargas fluviais foi preponderante para a grande disponibilidade de areia nas praias e na plataforma continental interna. No município de Jijoca de Jericoacoara, na praia de Jericoacoara, vários fatores evidenciaram níveis do mar mais elevados do que o atual. A presença de plataforma de abrasão (*shore platform*), com registros de até três níveis escalonados (originando degraus) em rochas quartzíticas existentes na planície costeira de Jericoacoara, também evidenciou oscilações do nível relativo do mar. A origem dessas estruturas está relacionada com um ou mais períodos de submergência gradual (MEIRELLES et al., 2005).

O município de Jijoca de Jericoacoara, segundo Vieira, Feitosa e Benvenuti (1998b), está totalmente inserido na Bacia Hidrográfica do Coreaú, podendo ser citadas como drenagens significativas na região os córregos do Paraguai e do Mourão. O município de Cruz faz parte das bacias do Coreaú e Acaraú. Nestes municípios as formas de relevo da paisagem presentes na UC são os campos de dunas móveis e fixas da faixa costeira e, para o interior, os tabuleiros pré-litorâneos, todos em altitudes inferiores a 100 m. São ali encontrados solos argissolos e neossolos quartzosos distróficos, tendo como embasamento rochas quartzíticas datadas do Pré-Cambriano que formam o substrato local, sendo cobertas por sedimentos areno-argilosos com níveis conglomeráticos do Terciário/Quaternário e por sedimentos arenosos inconsolidados de dunas, do Quaternário.

#### 2.2.3.3. Hidrogeologia

No município de Jijoca de Jericoacoara pode-se distinguir dois Domínios Hidrogeológicos distintos: Sedimentos da Formação Barreiras e Depósitos Aluvionares.

O domínio hídrico subterrâneo de Jijoca de Jericoacoara e Cruz é representado pelos sedimentos da Formação Barreiras que se caracteriza por uma expressiva variação faciológica, com intercalações de níveis mais e menos permeáveis, o que lhe confere parâmetros hidrogeológicos variáveis de acordo com o contexto local. Essas variações induzem potencialidades diferenciadas quanto à produtividade de água subterrânea. No município de Jijoca de Jericoacoara esses sedimentos apresentam uma boa potencialidade,

em função, principalmente, das espessuras apresentadas e, também, de suas características litológicas (VIEIRA; FEITOSA; BENVENUTI, 1998a, b).

Os depósitos aluvionares presentes nos dois municípios, conforme os mesmos autores, são representados por sedimentos areno-argilosos recentes, que ocorrem margeando as calhas dos principais rios e riachos que drenam a região, e apresentam, uma boa alternativa como manancial, tendo importância relativa alta do ponto de vista hidrogeológico, principalmente em regiões semiáridas com predomínio de rochas cristalinas. Normalmente, a alta permeabilidade dos terrenos arenosos compensa as pequenas espessuras, produzindo vazões significativas (VIEIRA et al., 1998b).

#### 2.2.3.4. Diagnóstico atual da exploração

Conforme o Diagnóstico do município de Jijoca de Jericoacoara (1998), inserido no levantamento realizado pelo Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do CE, o município de Jijoca de Jericoacoara apresenta 26 poços tubulares profundos, dos quais 11 são públicos e 15 são privados, todos no Domínio Sedimentar (Grupo Barreiras).

A situação atual dos poços analisados por Vieira, Feitosa e Benvenuti, (1998a, b), indica que para os poços tubulares privados verifica-se que 61% do total (9 poços) estão em uso e 26% (4 poços) são passíveis de entrar em funcionamento, enquanto 2 poços ainda não se encontram instalados. Os levantamentos em relação aos poços tubulares públicos indicam que 64% (7 poços) encontram-se desativados ou não instalados e, conseqüentemente, podem ser aproveitados, enquanto 18% (2 poços) estão sendo utilizados. Um estudo realizado na APA de Jericoacoara, para uma avaliação geral das condições de vulnerabilidade do aquífero Dunas/Barreira (BARRETO e COSTA, 2004) cadastraram 191 poços, a maioria do tipo Poço Amazonas, revestidos em anéis de cimento pré-moldados com profundidade média de 8 m, construídos de forma artesanal, antes implantação da rede de distribuição da Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará (CAGECE), sendo 80% em áreas residenciais (152), 14% comerciais (28), e o pouco restante, são prédios públicos (4) ou terrenos sem nenhuma construção (7).

No município de Jijoca de Jericoacoara, a maioria da captação vem dos mananciais de água subterrânea (Poço Amazonas = 80%), de poços tubulares profundos (>20m) (10%) e o restante está distribuído entre os poços tubulares rasos (<20m), cacimbões, ponteiros filtrantes e algumas pequenas cacimbas parcialmente revestidas (BARRETO e COSTA, 2004).

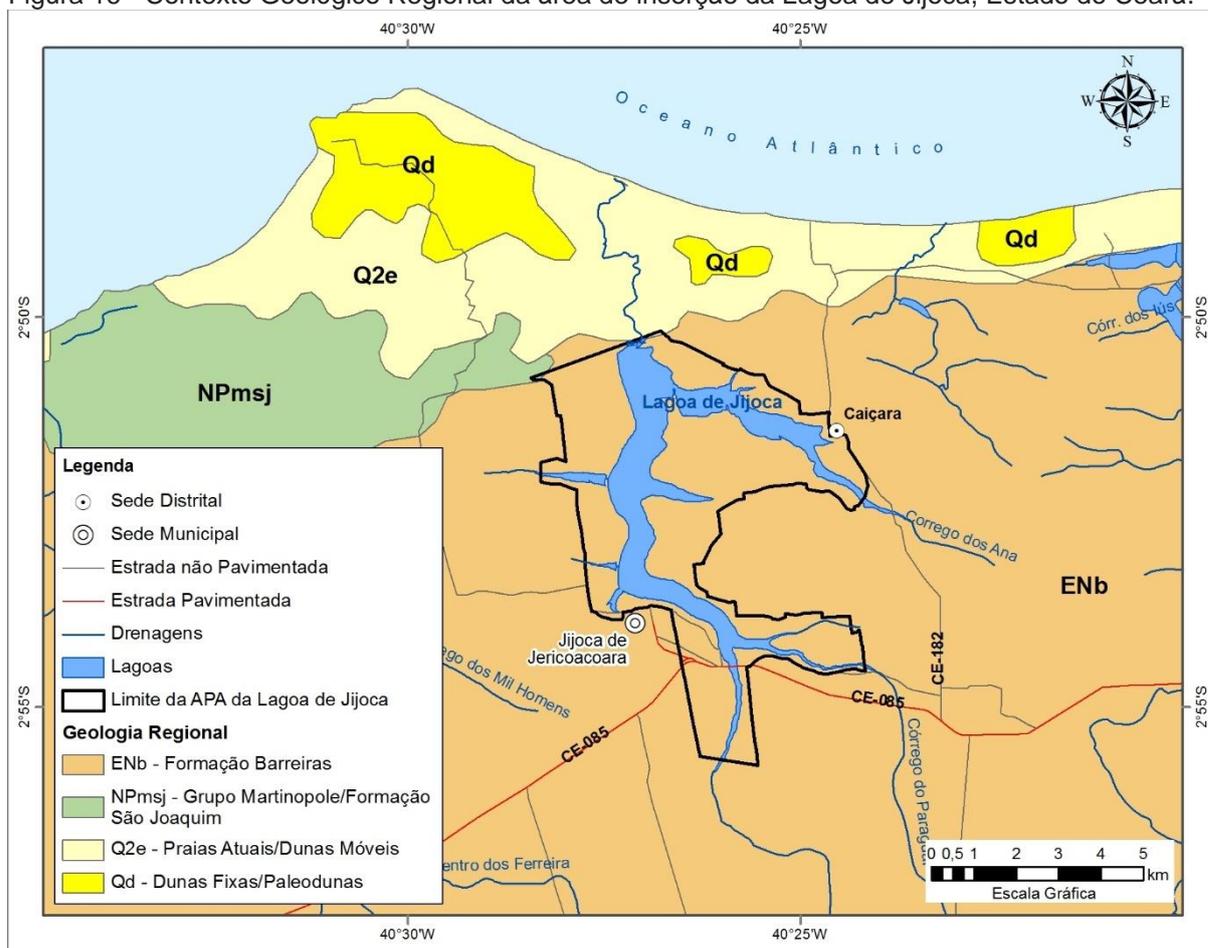
Para o município de Jijoca de Jericoacoara (VIEIRA; FEITOSA; BENVENUTI, 1998a, b) consideram-se nos cálculos, o domínio dos sedimentos da Formação Barreiras que abrange 100% das captações de água subterrânea existentes, sendo sua vazão média de 7,3 m<sup>3</sup>/h (vazão de 104 poços), região entre o rio Acaraú e Barroquinha (SRH-CE, 1992). Em análise apenas para a área urbana de Jijoca, com 11 poços tubulares em uso, pode-se inferir uma produção atual de 80,3 m<sup>3</sup>/h de água, sendo 14,6 m<sup>3</sup>/h devidos a poços públicos e 65,7 m<sup>3</sup>/h a poços privados.

Quanto às condições em termos físico-químicos (BARRETO e COSTA, 2004) avaliam que a água é de boa qualidade em todos os tipos de poços, já que a média de sólidos totais dissolvidos, é de 383 mg/l. Em se tratando da parte bacteriológica, 25% dos poços estão em condições precárias de higiene e visivelmente contaminados, e 43% deles estão atingidos por contaminações orgânicas, por localizarem-se próximos às fossas sanitárias, necessitando-se de mais estudos incluindo-se amostragem significativa das águas subterrâneas. Um melhor gerenciamento dos recursos hídricos como reordenar a construção de novos poços, poderia evitar a exaustão do aquífero, que propicia a invasão da cunha salina em direção ao continente, alterando as qualidades físico-químicas da água subterrânea.

### 2.2.4. Geologia

A região NE do Brasil encontra-se inserida no sistema de dobramentos constituído de rochas metamórficas dentro da Província Borborema (ALMEIDA, 1977), recobertos por terrenos, tanto de dunas, como de depósitos eólicos a lacustres, ocorrendo áreas de depósitos de areias finas esbranquiçadas, e também áreas com argilas arenosas (Figura 16).

Figura 16 - Contexto Geológico Regional da área de inserção da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Adaptado de CPRM (2003).

A região da APA da Lagoa de Jijoca insere-se, a nível regional, na Sub-bacia Hidrográfica do Rio Mourão, abrangendo unidades cenozóicas representadas por sedimentos inconsolidados a pouco consolidados sobre rochas metassedimentares da era neo-proterozóica. O Quadro 5 detalha a Coluna Estratigráfica Regional, demonstrando um grande vazio geocronológico entre o embasamento e as unidades que lhe são sobrepostas.

Quadro 5 - Coluna estratigráfica da região da Área de Proteção da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.

| Coluna estratigráfica regional |             |             |  |
|--------------------------------|-------------|-------------|--|
| Era                            | Período     | Idade (ma)  | Unidade  |
| Cenozóica                      | Quaternário | 0 - 1,75    | Praias atuais e dunas móveis<br>Dunas fixas (paleodunas) |
|                                | Neogeno     | 1,75 - 23,5 | Grupo Barreiras / Fm Barreiras                           |
| Neo Proterozóico               | -           | 650 - 850   | Grupo Martinopole / Fm São Joaquim                       |

Fonte: CPRM (2003).

Os depósitos litorâneos mais recentes, de origem eólica e marinha, correspondem às praias atuais e dunas móveis, sendo constituídos por areias esbranquiçadas quartzosas, de granulometria variável, bem classificadas, em corpos maciços ou com partes exibindo arranjos

estratiformes, onde ocorrem leitos mais escuros com concentrações de minerais pesados (somam-se níveis de cascalhos e outros com marcante estratificação cruzada, além de fácies com fragmentos de matéria orgânica). Localmente podem incluir sedimentos fluviomarinhos (BIGARELLA, 1994). Ocorrem na porção Norte da área, ao longo da costa oceânica, e de forma descontinuada pela presença do promontório de Jericoacoara.

Os depósitos eólicos litorâneos mais antigos correspondem às dunas fixas ou paleodunas e são constituídos basicamente por areias de granulação fina a média, raramente siltosas, quartzosas ou quartzo feldspáticas, bem selecionadas, de tonalidades cinza-clara e alaranjada no topo e avermelhadas na base onde pode apresentar-se inconsolidadas ou consolidadas (CPRM, 2003). Estes ocorrem de forma localizada na porção N da área, contidos e protegidos pelo promontório de Jericoacoara.

Ao Sul, abrangendo cerca de  $\frac{3}{4}$  da área, encontram-se os sedimentos da Formação Barreiras, na qual a Lagoa de Jijoca está inserida. Esta Formação é caracterizada por sedimentos terrígenos conglomeráticos, arenosos, sílticos-argilosos e em parte composto por matriz laterítica (CPRM, 2003). Para a área do entorno da lagoa foram determinadas quatro unidades, conforme Mapa Geológico (Figura 17):

- Planícies aluvionares e ou flúvio-lacustres (Qa), que correspondem a Depósitos Fluviolacustres;
- Dunas fixas (Q1d), que correspondem a Depósitos Eólicos;
- Dunas compostas, vertentes e interfluviais (Q2d), que correspondem a Formação Barreiras;
- Campo de dunas móveis (Q3d), que correspondem a Depósitos Eólicos.

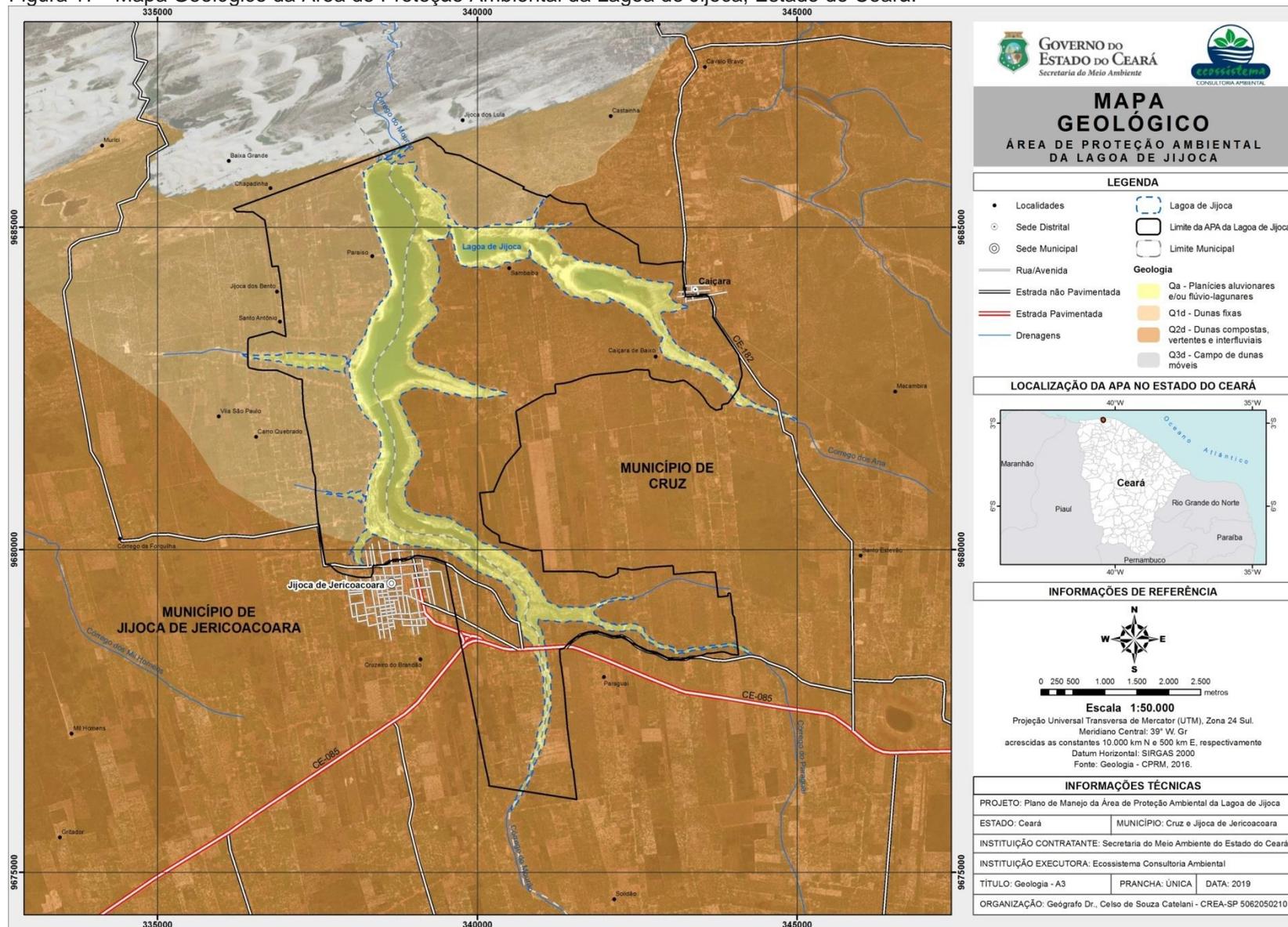
Alguns autores consideram a Formação Barreiras como Grupo, subdividido em três Formações distintas:

- Formação Faceira: conglomerados basais, avermelhados, com seixos e calhaus de rochas cristalinas diversas; arenitos pouco litificados e avermelhados, siltitos vermelhos com níveis de argilas e cascalhos (horizonte laterítico na base). Ambiente fluvial.
- Indiviso: arenitos argilosos de tonalidade variada (amarelada, avermelhada e esverdeada), matriz argilo-caulínica, com cimento argiloso, ferruginoso e, às vezes, silicoso; granulação fina a média, com leitos conglomeráticos e nódulos lateríticos na base (podem-se encontrar, no topo, areias sílticas bem classificadas). Ambiente fluvial com esporádicas corridas de lamias.
- Formação Camocim: ortoconglomerados grossos, oligomíticos, duros, compactos e cimentados por materiais lateríticos síltico-ferruginosos, de tonalidades castanhas e avermelhadas.

Em duas ocorrências isoladas na porção N ocorrem rochas metassedimentares pertencentes à Formação São Joaquim do Grupo Martinopole que constituem o embasamento geológico da região (CPRM, 2003). Uma das faixas corresponde ao promontório de Jericoacoara e se estende ao longo das praias recoberta por sedimentos recentes. A outra faixa constitui o limite ocidental da Formação Barreiras e se estende, já fora da área da Sub-bacia Hidrográfica do Rio Mourão, em direção noroeste (NW).

Na Formação São Joaquim predominam os quartzitos puros e micáceos, compactos e laminados (fácies tectonítica), em parte com cianita ou sillimanita ou estauroлита. Podem ocorrer ocasionais intercalações de xistos quartzosos, rochas calcissilicáticas e formações ferríferas, além de milonitoxistos derivados de vulcanitos ácidos.

Figura 17 - Mapa Geológico da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema, 2018.

### 2.2.5. Flora

A vegetação nativa de um local reflete sua adaptação ao longo de milhares ou milhões de anos a um ambiente, onde o clima, as características geomorfológicas, edáficas e sua biota, são determinantes importantes de sua composição e estrutura (ANDRADE-LIMA, 1981; RIZZINI, 1997; COUTINHO, 2016). Neste contexto, o NE é geralmente representado como a região onde domina a Caatinga, ecossistema exclusivamente brasileiro, também chamado de Savana Estépica, quando analisada segundo o Sistema de Classificação da Vegetação proposto por Veloso et al. (1991).

O Bioma Caatinga, apesar de ser exclusivo do Brasil e ocupar originalmente cerca de 735.000 km<sup>2</sup>, não é citado na Constituição Federal de 1988 (Art. 225, § 4º), quando são definidos como patrimônio natural os grandes ecossistemas nacionais: Floresta Amazônica, Mata Atlântica, Serra do Mar, Pantanal Mato-Grossense e Zona Costeira. Porém, seu valor como ecossistema vem, a cada ano, sendo mais reconhecido por sua riqueza de espécies da fauna, flora e sua fragilidade, demandando maiores investimentos em pesquisa. Tal como enfatizado por Leal et al. (2005), Hauff (2010) e Menezes et al. (2010) ao abordarem a questão da biodiversidade da Caatinga, justificando maior investimento em ações de conservação de áreas neste Bioma, atualmente muito degradado devido a ações antrópicas como pecuária, agricultura, caça, corte da vegetação para lenha etc.

De acordo com o Mapa de Biomas do Brasil, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2004, o Estado do CE é predominado pela Caatinga ou Savana Estépica em sua forma arborizada, sendo que parte do seu lado E apresenta forte influência de atividades agrárias. Além da Caatinga, este Mapa mostra que a região de interesse representada pela APA da Lagoa de Jijoca faz parte de outro ambiente que demanda muita atenção, a “Área de Formações Pioneiras”.

Sobre as “Formações Pioneiras”, segundo o IBGE (2012), ao longo do litoral, bem como nas planícies fluviais e mesmo ao redor das depressões aluviais (pântanos, lagoas e lagoas), há frequentemente terrenos instáveis cobertos por uma vegetação em constante sucessão, de terófitos, criptófitos (geófitos e/ou hidrófitos), hemicriptófitos, caméfitos e nanofanerófitos. Trata-se de uma vegetação de primeira ocupação de caráter edáfico, que ocupa terrenos rejuvenescidos pelas seguidas deposições de areias marinhas nas praias e restingas, as aluviões fluviomarinhas nas embocaduras dos rios e os solos ribeirinhos aluviais e lacustres. São essas as formações que se consideram pertencentes ao “Complexo Vegetacional Edáfico de Primeira Ocupação (Formações Pioneiras).

A proposta de Veloso et al. (1991) para caracterização do ambiente foi elaborada considerando-se o tipo de influência ambiental exercida na comunidade com a proposição das seguintes categorias:

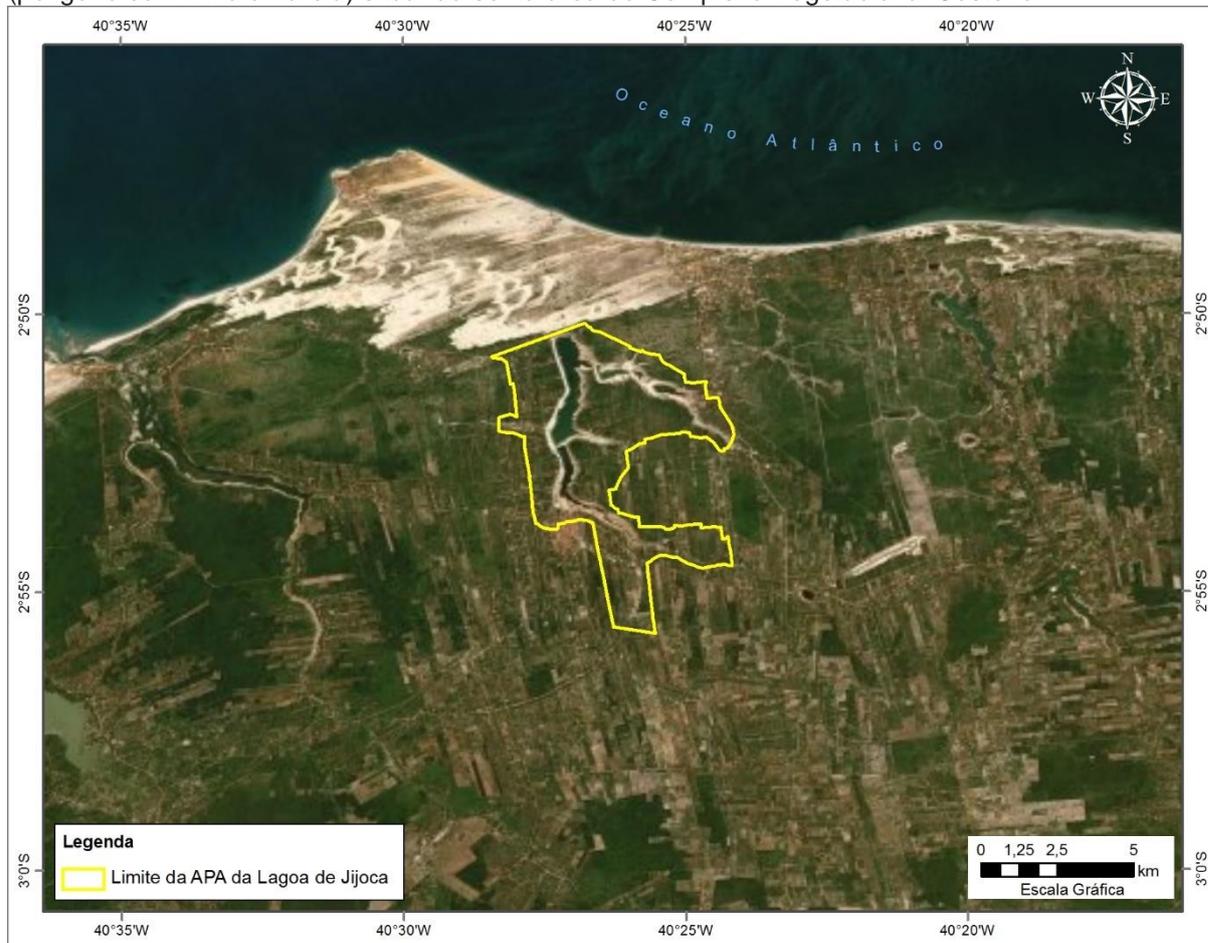
- Marinha (Pm): praias, restingas, dunas, planícies de aspensão eólica, tabuleiro litorâneo;
- Fluviomarinha (Pf): mangue e apicum;
- Fluvial e/ou Lacustre (Pa): riachos e lagoas.

A categoria Fluviomarinha seria inexistente para a APA da Lagoa de Jijoca e a classificação em questão seria simplista em demasia e não adequada para representar a biodiversidade do CE.

Neste sentido, destaca-se a argumentação apresentada por Castro et al. (2012), Moro et al. (2015a) e Moro et al. (2015b) sobre a questão da escala de elaboração do Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2004) e a realidade da vegetação estadual. O Mapa gerado pelo IBGE estaria em uma escala inadequada para representar a riqueza de ambientes existente, o que é natural em função da própria escala de trabalho, sendo então resgatados os estudos da fitogeógrafa Maria Angélica Figueiredo (1939-2012), professora e pesquisadora da Universidade Federal

do Ceará (UFC), que teve seu trabalho revisto e atualizado em função da obra de Veloso et al. 1991 e IBGE (2012) (MORO et al., 2015). Moro et al. (2015) reclassificam o que foi denominado de “Área de Formações Pioneiras” de IBGE (2004) como sendo o “Complexo Vegetacional Costeiro” (Figura 18).

Figura 18 - Imagem com indicação da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Ceará - (polígono com linha amarela) situando-se na área do Complexo Vegetacional Costeiro.



Fonte: Ecosystema, 2018.

Em SEMACE (2005), a classificação adotada incluía as classes: Vegetação Pioneira Psamófila, Vegetação Aquática Lacustre, Vegetação Subperenifólia de Dunas, Vegetação Subcaducifólia de Tabuleiro e Vegetação Subcaducifólia de Várzea.

Segundo Hauff (2011), em 2007 foi realizado um mapeamento do Estado do CE que levou em conta o uso da terra e seus efeitos sobre a cobertura vegetal. Neste mapa a região da APA da Lagoa de Jijoca está dentro da categoria de “Áreas Antrópicas”, devido ao nível de interferência registrada historicamente. Em consulta ao *Google Earth*, visualizou-se uma extensa e ampla alteração da cobertura vegetal nativa regional, mostrando fragmentos da vegetação de diferentes tamanhos e em diversos estágios de conservação, indicando que a APA da Lagoa de Jijoca necessita de urgente atenção, pois, a beleza da Lagoa de Jijoca reside, não apenas em seu espelho d’água, mas no conjunto formado com a vegetação.

O ecossistema regional apresenta uma riqueza que reúne espécies típicas da vegetação litorânea, sendo também encontradas espécies do Cerrado e da Caatinga. Essa diversidade deve ser preservada, mas para que isso aconteça, a população que reside e explora a região deve compreender sua importância para que o ecossistema persista ao longo do tempo. Devido a vocação de cultivo regional de cajueiros, Freitas et al. (2014) indicam que é fundamental zelar pela presença de polinizadores para garantia de seus frutos. As abelhas,

incluindo a comum *Apis melifera*, assim como as nativas, são importantes para garantir a polinização e a consequente formação dos cajus, sendo fundamental que se mantenha a vegetação nativa na região.

Em relação à área edificada/edificável, a mesma se concentra ao redor da Sede Municipal, que possui sobreposição com parte da APA da Lagoa de Jijoca, e na Vila de Jericoacoara. Cabe destacar a classe sedimento arenoso (9,04%) que representa as famosas dunas de Jijoca de Jericoacoara, conhecidas no mundo inteiro e que respondem por intenso fluxo turístico à região (SEMACE, 2016b) (Quadro 6). No município de Cruz, a ocupação humana tende a se distribuir ao redor da Sede Municipal, na faixa litorânea do município e principalmente no seu interior, onde habita a maior parte da população. Essas áreas urbanizadas foram classificadas como área edificada/em edificação e possuem 3,72% na área total do município (SEMACE, 2016b).

Observa-se que no município de Jijoca de Jericoacoara as classes mais representativas de uso referem-se (SEMACE, 2016b):

- **Vegetação antropizada com cultura/reflorestamento** (35,09%): ocorre predominantemente na região centro-sul do município. As maiores áreas de plantio de lavouras permanentes em 2013 foram as culturas de banana, manga, castanha-de-caju e coco-da-baía; em relação as culturas temporárias têm-se mandioca, batata-doce, milho e feijão (IBGE, 2014). Em relação à extração vegetal e silvicultura, o município tem como produtos a cera e as fibras da carnaúba;
- **Vegetação natural arbórea/arbustiva** (27,81%): apresenta quatro grandes áreas, três inseridas na região de predominância de cultura/reflorestamento (região centro-sul) e uma área maior na região centro-norte;
- **Vegetação natural herbácea** (10,92%): ocupa as áreas com dunas, sendo o município de Jijoca de Jericoacoara que apresenta o maior percentual desta classe em relação à área total.

No município de Cruz, as classes mais representativas de uso e cobertura do solo referem-se (SEMACE, 2016b):

- **Vegetação antropizada com cultura/reflorestamento** (43,24%): com predominância na porção inferior do município. Segundo o IBGE (2014), as maiores áreas de plantio de lavouras permanentes em 2013 foram, principalmente, as culturas de castanha-de-caju, coco-da-baía, manga e banana; em relação as culturas temporárias principais, têm-se mandioca, batata-doce, feijão e milho. Em relação à extração vegetal e silvicultura, o município tem como produtos as ceras e fibras da carnaúba;
- **Vegetação natural arbórea/arbustiva** (35,80%): com maior ocorrência na parte superior do município;
- **Vegetação antropizada com padrão irregular** (8,14%): ocorre em todo o território.

Quadro 6 - Uso e cobertura do solo nos municípios de Cruz e de Jijoca de Jericoacoara.

| Classe  | Jijoca de Jericoacoara  |               | Cruz                    |               |
|---|-------------------------|---------------|-------------------------|---------------|
|   | Área (km <sup>2</sup> ) | Área (%)      | Área (km <sup>2</sup> ) | Área (%)      |
| Afloramentos rochosos                             | 0,04                    | 0,02          | -                       | -             |
| Aquicultura/salinas                               | 0,02                    | 0,01          | 0,01                    | 0,003         |
| Área degradada com solo exposto                   | 0,07                    | 0,03          | 0,06                    | 0,02          |
| Área edificada/em edificação                      | 5,08                    | 2,49          | 12,44                   | 3,72          |
| Corpos d'água                                     | 3,58                    | 1,76          | 16,93                   | 5,06          |
| Oceano  | 0,66                    | 0,32          | 0,31                    | 0,09          |
| Sedimento arenoso                                 | 18,41                   | 9,05          | 3,31                    | 0,99          |
| Sedimento lamoso                                  | 1,28                    | 0,63          | 0,35                    | 0,11          |
| Vegetação antropizada com cultura/reflorestamento | 71,45                   | 35,09         | 144,66                  | 43,24         |
| Vegetação antropizada com padrão irregular        | 56,61                   | 27,81         | 27,22                   | 8,14          |
| Vegetação natural arbórea/arbustiva               | 56,61                   | 27,81         | 119,76                  | 35,80         |
| Vegetação natural de mangue/apicum                | 2,97                    | 1,46          | 0,08                    | 0,02          |
| Vegetação natural herbácea                        | 22,24                   | 10,92         | 9,41                    | 2,81          |
| <b>Total</b>                                      | <b>203,5</b>            | <b>100,00</b> | <b>334,5</b>            | <b>100,00</b> |

Fonte: SEMACE (2016a e 2016b).

## 2.2.6. Fauna

As caracterizações da mastofauna e avifauna regional foram elaboradas com base em consultas de várias referências da literatura, obtendo-se listas e informações gerais da ocorrência de espécies em diferentes municípios do CE e seus estados vizinhos, em um raio aproximado de 300 quilômetros da área da APA da Lagoa de Jijoca. Foram utilizados como referência estudos realizados nos municípios localizados na porção que abrange o NW, NE e centro-norte do CE, assim como em toda a orla marítima. Também foram consultados trabalhos realizados no litoral do Piauí, no litoral E do Maranhão (MA), no litoral NW do Rio Grande do Norte (RN); em ambientes de Restinga como Bahia, Sergipe e Alagoas, estes para uma análise comparativa de dados.

A caracterização da herpetofauna em nível Regional foi baseada em uma extensa busca por dados secundários provenientes de coleções científicas, em informações disponíveis em artigos científicos, teses e capítulos de livros relacionados à região de interesse. Primeiramente, realizou-se um amplo levantamento bibliográfico para a caracterização da herpetofauna da Caatinga, Bioma onde o CE está integralmente inserido (AB'SABER, 1974); e posteriormente para todo o Estado e, finalmente, em específico, para os municípios de Jijoca de Jericoacoara e Cruz.

### 2.2.6.1. Mastofauna

Estudos para a mastofauna do CE, como em outros estados brasileiros, são escassos. Devido aos poucos trabalhos disponíveis na literatura, uma definição mais precisa da real composição mastofaunística cearense ainda está fora de alcance. No entanto, com os atuais conhecimentos sobre a comunidade de mamíferos do Estado foi possível elaborar uma caracterização regional de forma genérica.

O Estado do CE tem seu território recoberto em grande parte pelo Bioma Caatinga. Oliveira, Gonçalves e Bonvicino (2003), para este Bioma, listaram a presença de 148 espécies de mamíferos, com 10 casos de endemismos. Com base nestes resultados pode-se considerar a comunidade de mamíferos como sendo, em princípio, expressiva em espécies, o que desmistifica que esse Bioma apresenta pouca representatividade mastofaunística. Entretanto, deve-se destacar que significativa proporção de espécies que habitam a Caatinga compartilham biomas vizinhos como a Amazônia e o Cerrado (Carmignotto et al., 2012).

Mesmo sendo um número expressivo, a mastofauna da Caatinga encontra-se em grande parte depauperada em face da pressão antrópica. Além da fragilidade ambiental do Bioma, estas pressões como a caça e a captura para comércio de animais silvestres, têm provocado reduções populacionais em diferentes espécies, algumas inclusive extintas em determinadas regiões (CRUZ et al., 2005).

Para a caracterização regional, algumas referências se destacam por apresentarem dados de distribuição das espécies em diferentes regiões do CE, enquanto outras apresentam resultados de estudos localizados. Uma das referências que muito contribuiu com dados foi o trabalho de Pinto (2007), identificando-se probabilidade de ocorrência para a área de entorno da APA da Lagoa de Jijoca (considerando-se um raio de 300 km) de pelo menos 62 espécies de mamíferos.

O autor, que considera esta região uma das relativamente bem estudadas do CE, cita registros de mamíferos para os municípios de Caucaia (12 spp.), São Gonçalo do Amarante, Fortaleza (38 spp.), Maranguape (23 spp.), Pacatuba, Aquiraz, Guaiúba, Horizonte, Redenção, Baturité (15 spp.), Pacoti (16 spp.), Parambu, Guaramiranga (10 spp.).

Em estudo realizado na Serra de Baturité que se distribui pelos municípios de Aratuba, Baturité, Capistrano, Caridade, Guaramiranga, Mulungu, Pacoti e Redenção, Ferreira et al. (2015) citaram o registro de 32 espécies de mamíferos não voadores; algumas em *status* de ameaçada (MMA, 2018), como gato-maracajá *Leopardus wiedii*, gato-do-mato *L. tigrinus*, puma *Puma concolor*, jaguarundi *P. yagouaroundi* e mocó *Kerodon rupestris*. Além dessas, também o cachorro-do-mato-vinagre *Speothos venaticus* e a onça-pintada *Panthera onca* têm probabilidade de ocorrência na área, também com *status* de ameaçadas (MMA, 2018).

A onça-pintada *Panthera onca*, espécie ameaçada com probabilidade de ocorrência (muito remota), de acordo com o trabalho de Pinto (2007). O Estado do CE fazia parte da sua distribuição original, com registros históricos para os municípios de Camocim e Monsenhor Tabosa, e para a região do Araripe (sul do Estado). No entanto, pelo fato de há muitos anos não se ter mais registros publicados da espécie em território cearense, pode-se concluir em princípio, que ela não ocorra mais no Estado. Porém, esta conclusão merece ressalvas considerando-se que a espécie é apontada como de ocorrência para o Piauí (ICMBIO, 2018), em UCs situadas próximas à divisa com o CE. Além disso, o fato de haver uma escassez de pesquisas com a mastofauna no CE, também pode ser um motivo para a falta de registros da espécie no Estado.

Outros estudos realizados em municípios mais próximos da APA da Lagoa de Jijoca demonstram a riqueza da mastofauna em nível regional. Para o município de Crateús, na área da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Serra das Almas, Cruz et al. (2005) citaram a presença de 23 espécies de mamíferos distribuídas nas famílias Didelphidae (3 spp.), Dasypodidae (2 spp.), Phyllostomidae (6 spp.), Desmodontidae, Mormoopidae, Callithrichidae, Cebidae, Felidae, Procyonidae, Canidae, Cervidae, Dasyproctidae, Caviidae, Echimyidae e Muridae (1 sp.). Na mesma área, Silva et al., (2015) realizando estudo direcionado à Ordem Chiroptera registraram 23 espécies de morcegos. De acordo com os resultados discutidos pelos autores, uma das espécies registradas, *Pteronotus parnellii* raramente é registrada em levantamentos de morcegos, sendo assim, um importante registro para a região. Os autores também citam em seu estudo que as espécies *Artibeus cinereus* e *Micronycteris minuta* constituíram de novos registros para a área de estudo.

Para a Estação Ecológica do Pecém, localizada nos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, 16 espécies foram registradas (CSP, 2014): gambá-de-orelha-branca *Didelphis albiventris*, catita *Gracilianus agilis*, cuica-cinzenta *Micoreus demerarae*, rato-cachorro *Monodelphis domestica*, tatu-peludo *Euphractus sexcintus*, graxaim-do-mato *Cerdocyon thous*, gato-do-mato *Leopardus tigrinus*, gato maracajá *L. wiedii*, jaguarundi *Puma yagouaroundi*, mão-pelada *Procyon cancrivorus*, rato-do-mato *Cerradomys* sp., rato-do-mato

*Necromys lasiurus*, rato-do-mato *Necromys* sp., rato-do-mato *Oligoryzomys* sp., rato-coró *Makalata didelphoides* e preá *Galea spixi*. Para a mesma região, outras fontes bibliográficas apontaram ainda a presença de mais 4 espécies para os municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, sendo cuíca-pequena *Marmosa murina*, morcego *Artibeus jamaicensis*, sagui-de-tufo-branco *Callithrix jacchus* e o morcego *Trachops cirrhosus*.

#### 2.2.6.2. Avifauna

Para a região onde está inserida a APA da Lagoa de Jijoca, estudos com aves também são escassos o que dificulta uma definição precisa da real composição da comunidade avifaunística regional. Mas, também para as aves, assim como acontece para outros grupos animais, a vegetação da Caatinga, mesmo se desenvolvendo em uma região de clima semiárido, comporta alta diversidade de espécies, que ocupam ambientes variados. A alta diversidade de espécies decorre da heterogeneidade ambiental, a qual permite a manutenção de elementos que ocupam habitats distintos.

De acordo com Silva et al. (2003) o Bioma Caatinga apresenta 510 espécies de aves, incluindo aquelas que ocorrem em matas altas mais úmidas e em Brejos de Altitude que ocorrem na região NE. A quantidade de espécies citadas pelos autores provavelmente já esteja desatualizada, levando-se em conta o ano da publicação.

Para a região da APA da Lagoa de Jijoca ainda não foram realizados estudos mais aprofundados com as aves, tanto *in situ* como, no seu entorno imediato, excetuando aqui, a caracterização da avifauna apresentada no PM do PNJ (ICMBio, 2011). No entanto, com base em dados obtidos das referências consultadas, pode-se fazer uma caracterização regional deste grupo de fauna, também de forma bem genérica.

Nos estudos realizados para a elaboração do PM do PNJ um total de 146 espécies de aves foram registradas nos diferentes ambientes dessa UC (ICMBio, 2011).

Para a APA do Pecém, Coutinho, Azevedo e Sales-Júnior (2012) listaram 97 espécies agrupadas em 38 famílias. Na mesma região, abrangendo a área da ESEC do Pecém, foram registradas 139 espécies de aves em um levantamento preliminar realizado por uma equipe de zoólogos contratados pela Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP, 2014).

Na região abrangida pela Serra do Baturité, Girão et al., (2007) compilando dados de campo e dados coletados de trabalhos da literatura apresentaram uma lista de 235 espécies de aves para esta formação geográfica.

Em outras duas serras (Aratanha e Maranguape) próximas à de Baturité, Albano e Girão (2008) estimaram a presença de 161 espécies. De acordo com os autores, parte das espécies registradas são habitantes típicas das matas úmidas encontradas nas encostas das referidas serras. Além de espécies mais comuns de ampla distribuição geográfica, foram registradas pelos autores espécies relevantes por serem naturalmente raras, caso do gavião-pegamacaco *Spizaetus tyrannus* e o gaviãozinho *Accipiter bicolor* que ocupam o topo da cadeia trófica. Também foram registradas outras espécies relevantes que compõe a avifauna local, além de táxons ameaçados (MMA, 2014; IUCN, 2018), sendo esses a jacucaca *Penelope jacucaca*, o uru *Odontophorus capueira plumbeicollis*, a tiriba-de-peito-cinza *Pyrhura griseipectus*, o pica-pau-anão-da-caatinga *Picumnus limae*, a choquinha-da-mata-de-baturité *Thamnophilus caerulescens cearensis*, o chupa-dente *Conopophaga lineate cearae*, o vira folha *Sclerurus scansor cearensis*, o arapaçu-rajado *Xiphorhynchus fuscus atlanticus*, a maria-do-nordeste *Hemitriccus mirandae*, a araponga-do-nordeste *Procnias averano averano*, a saíra-militar *Tangara cyanocephala cearensis* e o pintassilgo-do-nordeste *Carduelis yarrelli*.

Na área da Estação Ecológica da Universidade Estadual do Ceará (UECE), localizada no município de Pacoti, foram listadas 44 espécies (COUTINHO et al., 2018), enquanto que para

o Parque Ecológico Lagoa da Fazenda localizada no município de Sobral, Brasileiro et al. (2017) apontaram a presença de 82 espécies, muitas delas habitantes de ambientes aquáticos e semiaquáticos.

Estudos realizados para a região que abrange as porções oeste e noroeste do CE também demonstram a riqueza de espécies de aves em várias localidades. Para a Estação Ecológica do Aiuaba situada no município de Aiuaba, Nascimento (2000) determinou a ocorrência de 154 espécies. No PN de Ubajara, Nascimento et al. (2005) relacionaram a presença de 146 espécies pertencentes a 34 famílias, a maioria habitante das florestas de maior porte presentes na referida UC. Na relação de espécies, os autores citam a presença de aves endêmicas do Bioma Caatinga, ameaçadas de extinção e migratórias para a área do PN e seu entorno. Para a RPPN Serra das Almas, município de Crateús, Farias et al. (2005) registraram 174 espécies de aves.

Em estudos realizados em zonas litorâneas de estados vizinhos (Piauí, MA, Rio Grande do Norte (RN) e Paraíba) com características ambientais em parte similares ao registrado para a APA da Lagoa de Jijoca, os resultados mostraram a riqueza de espécies que pode ocorrer. Para o complexo estuarino do rio Camurupim no Estado do Piauí, Siqueira e Guzzi (2018) citaram a presença de 53 espécies de aves, sendo quase a metade delas migratórias neárticas. Para a região do Delta do rio Parnaíba, também no Piauí, Guzzi et al. (2012) citaram, através da revisão de diferentes estudos realizados na região, a presença de 139 espécies de aves pertencentes a 22 ordens e 45 famílias. Larrazabal, Azevedo-Júnior e Pena (2002) em estudo específico com aves praieiras registraram 21 espécies para a área da Salina Diamante Branco no município de Galinhos, litoral do RN.

Para a Lagoa de Santo Amaro no PN dos Lençóis Maranhenses, Soares et al. (2009) registraram 18 espécies de aves de hábitos aquáticos e praieiros, incluindo os Anatídeos (marrecas) *Amazoneta brasiliensis*, *Anas bahamensis*, *Dendrocygna viduata* e *D. autumnalis*, as garças *Ardea alba*, *A. cocoi* e *Egratta thula* e os maçaricos *Actites macularius*, *Arenaria interpres* e *Tringa flavipes*, entre outras.

#### 2.2.6.3. Anurofauna e Herpetofauna

Pode-se inferir a ocorrência de 283 espécies para anurofauna e herpetofauna do Bioma da Caatinga, sendo 85 de anfíbios e 198 de répteis. Dentre as 85 espécies de anfíbios, 82 são de anuros, distribuídos em 10 famílias e, três são cecílias pertencentes a duas famílias. Dentre as 198 espécies de répteis, 65 são lagartos (13 famílias), 11 são anfisbenídeos (1 família), 114 são serpentes (8 famílias), 5 são quelônios (3 famílias) e 3 são crocodilianos (1 família). Dessas, aproximadamente 16% são endêmicas (49 spp.).

Quanto ao grau de ameaça, entre os répteis, 168 espécies não foram avaliados (NE) quanto seu *status* de conservação pela *International Union for Conservation of Nature* (IUCN), 24 espécies foram avaliadas e inseridas na categorização de Preocupação Menor (LC), 3 espécies (*Eurolophosaurus amathites*; *Tropidurus psammonastes*; *Amerotyphlops amoipira*) são consideradas como Deficientes em Dados (DD), 1 espécie *Calyptommatius confusionibus* é considerada Em Perigo (EN), 1 espécie *Psilophthalmus paeminosus* é considerada Vulnerável (VU) e 1 espécie *Tropidurus erythrocephalus* é considerada como Quase Ameaçada (NT). Entre os anfíbios, 14 espécies não foram avaliadas (NE), 66 espécies classificados como LC, 3 espécies (*Pithecopus nordestinus*, *Xenohyla eugenioi*, *Chthonerpeton arii*) são consideradas como DD, 1 espécie *Adelophryne baturitensis* como VU, 1 espécie *Adelophryne maranguapensis* como EN.

Na lista do Comércio Internacional das Espécies de Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES) podem ser observadas 11 espécies de répteis e uma espécie de anfíbio com ocorrência confirmada. Esta classificação utiliza como base dois anexos: Anexo (i): compreende todas as espécies reconhecidamente ameaçadas de extinção que são ou

poderiam ser afetadas pelo comércio internacional; Anexo (ii): compreende todas as espécies que, apesar de atualmente não estarem ameaçadas de extinção, poderão vir a estar se o comércio dessas espécies não estiver sujeito a uma regulamentação, a saber: Répteis: jabuti-piranga *Chelonoidis carbonarius* (ii), jacaré-do-papo-amarelo *Caiman latirostris* (i), jacaré-coroa *Paleosuchus palpebrosus* (ii), jacaré-tinga *Caiman crocodylus* (ii) jiboia *Boa constrictor* (ii), salamanta *Corallus hortulanus* (ii), salamanta *Epicrates crassus* (ii), salamanta *Epicrates assisi* (ii), sucuri *Eunectes murinus* (ii), teiú *Salvator merianae* (ii), teiú-branco *Tupinambis teguixin* (ii). Anfíbio: rã-de-coxa-brilhante *Allobates femoralis* (ii).

No Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008) e atualizada no Diário Oficial da União, Portaria nº 444 de 2014, constam 15 espécies de répteis na categoria EN e duas espécies (calango *Tropidurus erythrocephalus* e *Amerotyphlops paucisquamus*) consideradas VU. Para os anfíbios, apenas a espécie sapinho-de-barriga-vermelha *Adelophryne maranguapensis* está categorizada em algum grau de ameaça classificada como VU.

Para herpetofauna do Estado do CE foi verificada uma riqueza de 196 espécies, destas 71 espécies de anfíbios distribuídos em 12 famílias e duas ordens (Anura, Gymnophiona) e, 125 espécies de répteis distribuídas em 27 famílias e três ordens (Squamata, Testudines, Crocodilia). Dentre as 71 espécies de anfíbios, 68 são anuros e 3 são cecílias (*Siphonops paulensis*, *Siphonops annulatus*, *Chthonerpeton arii*). Dentre as 125 espécies de répteis, 7 são anfisbenídeos, 42 são lagartos, 68 são serpentes, 5 são quelônios e 3 são crocodilianos. Destas 125 espécies de répteis com ocorrência para o CE, 17 são endêmicas do Bioma Caatinga, sendo 7 com ocorrência restrita ao Estado. Entre as 71 espécies de anfíbios que apresentam registros de ocorrência para o Estado, 9 podem ser consideradas endêmicas da Caatinga, sendo 7 com ocorrência restrita ao Estado do CE.

Entre os répteis com ocorrência para o Estado, de acordo com o MMA (2014) e com a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2017), apenas cobra-dos-brejos *Atractus ronnie* (EN), cobra-cega *Amerotyphlops paucisquamus* (VU) e *Leposoma baturitensis* (EN) estariam ameaçados. Cabe ressaltar que inúmeras são as espécies de répteis que ainda não foram avaliadas. Entre os anfíbios, *Adelophryne baturitensis* é considerado VU e *Adelophryne maranguapensis* é considerado EN pela IUCN (2017). Não obstante, *Adelophryne maranguapensis* também consta como espécie VU na Lista Brasileira de Espécies Ameaçadas de Extinção (MMA, 2014). Adicionalmente, *Chthonerpeton arii* e perereca-folha *Pithecopus nordestinus* são consideradas como DD pela IUCN (2017).

#### 2.2.6.4. Ictiofauna

A costa brasileira, devido a sua grande extensão, é constituída por várias regiões distintas, cujas características físicas, oceanográficas e climáticas influenciam a diversidade de seus recursos biológicos. Baseado no padrão de circulação das massas de água na plataforma continental, nas características topográficas e geomorfológicas e na natureza do fundo, o Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (ReviZEE) (MMA, 2018) propôs a divisão da costa brasileira em quatro grandes áreas:

- Região N: da foz do rio Oiapoque à foz do rio Parnaíba.
- Região NE: da foz do rio Parnaíba até Salvador, incluindo o arquipélago de Fernando de Noronha, o Atol das Rocas e o arquipélago de São Pedro e São Paulo.
- Região Central: de Salvador ao Cabo de São Tomé, incluindo as ilhas da Trindade e Martin Vaz.
- Região Sudeste-Sul: do Cabo de São Tomé ao Chuí.

A APA da Lagoa de Jijoca apresenta suas divisões geográficas influenciadas pela região NE do Programa ReviZEE. A área de abrangência desta região apresenta um perfil regular, o qual é quebrado nos extremos N e S por estuários e deltas de grandes rios, destacando-se o

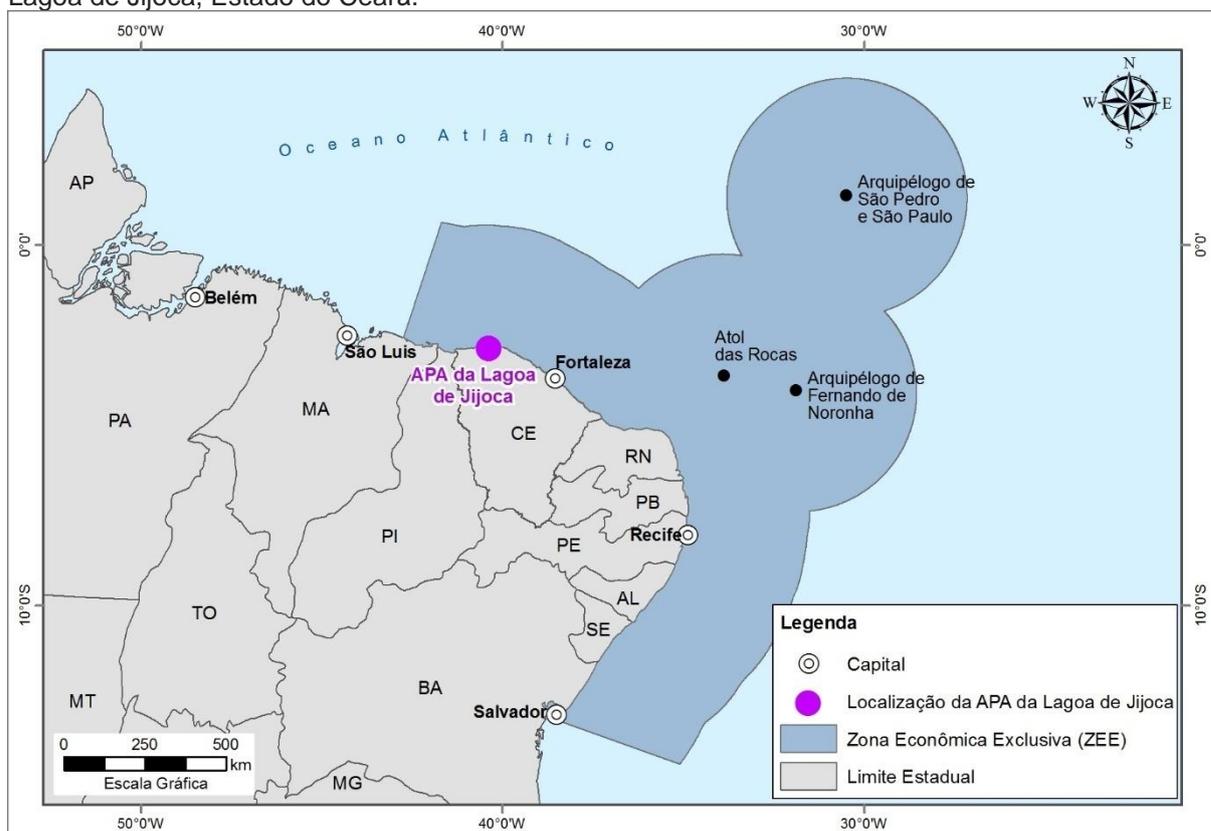
Parnaíba e o São Francisco. Além das ilhas oceânicas, ao largo da plataforma continental, observa-se uma série de bancos rasos, pertencentes às cadeias Norte-brasileira e de Fernando de Noronha, notadamente em frente aos Estados do CE e RN. A maior parte do Domínio Oceânico é formada por áreas de grande profundidade, entre 4.000 e 5.000 m, as quais correspondem às Planícies Abissais do CE e de Pernambuco (NÓBREGA et al., 2009). A Zona Econômica Exclusiva (ZEE) nordestina é dominada pelas correntes resultantes da bifurcação da Corrente Sul Equatorial - a Corrente Norte do Brasil, que segue rumo às Guianas e a Corrente do Brasil (MMA, 2006), Figura 19.

A riqueza e diversidade regional da ictiofauna marinha e estuarina da região NE apresentam variações de acordo com o ambiente e método amostral considerado. Resultados obtidos nos desembarques das frotas artesanais entre os anos de 1998 e 2000 registraram 179 espécies de peixes, sendo 159 espécies de 47 famílias de peixes ósseos e 20 espécies de sete famílias de peixes cartilagosos (NÓBREGA et al., 2009). Já os levantamentos realizados em estuários e áreas de manguezal registraram aproximadamente 197 espécies (ESKINAZI, 1970, 1972; OLIVEIRA 1972, 1974, 1976; VASCONCELOS-FILHO e OLIVEIRA, 1999; ARAUJO et al., 2000, 2004; PAIVA et al., 2008; OSÓRIO et al., 2011). A riqueza observada corresponde a 26,8% dos peixes demersais marinhos e estuarinos do Brasil de acordo com Haimovici e Klippel (2002) e Lessa et al. (2002).

A ictiofauna marinha e estuarina dessa região é constituída por um conjunto de espécies residentes, que são aquelas que completam todo o seu ciclo de vida em determinado ecossistema; espécies estuarino-dependentes, que são espécies marinhas que dependem de estuários para reprodução e/ou desenvolvimento; espécies dulcícolas, que são espécies de água doce com capacidade osmoreguladora que lhes permite entrar e sair de ambientes com influência marinha (como estuários) e espécies catádromas e anádromas que são espécies que migram da água doce para águas marinhas costeiras ou vice-versa (BLABER, 2002).

Dentre os diversos habitats costeiros as lagoas que ocorrem no litoral cearense têm sua gênese relacionada com o avanço das dunas e com os processos transgressivos e regressivos do mar (variações da linha da costa), sendo incluídas no "Domínio dos Depósitos Sedimentares Cenozóicos" (SOUZA, 1988), mantendo contato com o mar através de pequenos cursos d'água ou por percolação (MATIAS et al., 2003). Segundo Lanzer (2005), as lagoas costeiras são de grande importância, sua rica biodiversidade e a fauna variada de espécies aquáticas e terrestres associadas, ainda possuir grande importância econômica, social e turística.

Figura 19 - Delimitação da Zona Econômica Exclusiva, destacando a Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: adaptado de MMA (2006).

### 2.3. Meio Socioeconômico

O contexto regional onde se inserem os municípios de Cruz e Jijoca de Jericoacoara, com porções de território na APA, pode ser analisado sob dois recortes geográficos: um deles proveniente do trabalho do IBGE, atinente às mesorregiões e microrregiões geográficas, e o outro, pela regionalização das macrorregiões de planejamento e microrregiões administrativas do CE, elaboradas na década de 1990, pela Secretaria de Planejamento do Estado.

O IBGE divide o território do CE em sete mesorregiões e estas, em 33 microrregiões. Essa regionalização foi definida visando a organização do espaço geográfico por meio de três dimensões: o processo social como determinante; o quadro natural como condicionante e a rede de comunicação e de lugares como elemento de articulação espacial. Através da análise integrada destas três dimensões, possibilita-se que o espaço delimitado tenha identidade regional (IBGE, 1990). As sete mesorregiões geográficas no Estado do CE são: (1) NW Cearense; (2) Norte Cearense; (3) Metropolitana de Fortaleza; (4) Sertões Cearenses; (5) Jaguaribe; (6) Centro-Sul Cearense; e (7) Sul Cearense. Jijoca de Jericoacoara e Cruz pertencem à mesorregião NW Cearense que é formada por 12 municípios: Acaraú, Barroquinha, Bela Cruz, Camocim, Chaval, Cruz, Granja, Itarema, Jijoca de Jericoacoara, Marco, Martinópole e Morrinhos.

O Governo do Estado do CE define sua regionalização procurando agrupar os 184 municípios em Regiões de Planejamento conforme suas características de semelhança. Segundo o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Estado do Ceará (IPECE, 2015), o objetivo desta nova regionalização é aperfeiçoar as atividades de planejamento, monitoramento e implementação de políticas públicas de forma regionalizada e, com isso, servir de instrumentos de planejamento legal, como o Plano Plurianual (PPA) e a Lei Orçamentária Anual (LOA). O Estado foi dividido em 8 macrorregiões de desenvolvimento, em 20 regiões

administrativas, 7 mesorregiões (agregações das microrregiões geográficas) e 33 microrregiões.

Os municípios de Cruz e Jijoca de Jericoacoara pertencem à Macrorregião do Litoral Oeste, composta por 27 municípios, e à mesorregião Litoral Norte, com 13 municípios. Suas características geoambientais são os domínios naturais da planície litorânea, tabuleiros costeiros, sertões e planície ribeirinha, sendo uma das regiões mais atrativas para o turismo, devido à praia de Jericoacoara. A mesorregião Litoral Norte compreende uma área de 9.336,50 km<sup>2</sup> e os 13 municípios são: Chaval, Barroquinha, Camocim, Jijoca de Jericoacoara, Granja, Martinópolis, Cruz, Bela Cruz, Acaraú, Itarema, Morrinhos, Marco e Uruoca.

A população do Litoral N é estimada em 398.444 habitantes. Possui uma densidade populacional de 42,68 hab./km<sup>2</sup> e uma taxa geométrica de crescimento anual de 0,95%, uma das mais altas do CE (IPECE, 2017). A taxa de urbanização do Litoral Norte é de 56,66%, confirmando a crescente tendência de urbanização registrada em todo o Estado e no país. Apesar desse crescimento, a maior população do CE está na Grande Fortaleza que concentra 44% da população do Estado, seguida por Cariri e Sertão de Sobral. Essas são as regiões que abrangem, em termos absolutos, o maior número de habitantes no Estado. No outro extremo, situa-se a região do Sertão dos Inhamuns com o menor número de habitantes em termos absolutos (IPECE, 2017).

Estudos do IPECE (2017) apontavam que, no Litoral Norte, assim como em todo o Estado, há fortes marcas de antropismo que desfiguram as características naturais de seus sistemas ambientais. Vários são os impactos encontrados, como poluição dos espelhos d'água, ocupação urbana desordenada, lançamento inadequado dos resíduos sólidos, forte especulação imobiliária de imóveis de veraneio e turísticos.

### **2.3.1. Histórico e ocupação**

As análises históricas sobre a ocupação do território cearense, a formação de cidades e municípios explicam-se em duas vertentes: uma decorrente da imigração interna ou dos deslocamentos das atividades subsidiárias à economia principal da então colônia portuguesa; e outra em defesa do território contra as investidas de outros países europeus interessados em explorar esta parte da América recém-descoberta.

A ocupação inicial do território do CE surge com os aldeamentos e vilas que se ergueram para a defesa do território e, ainda, por razões econômicas, com destaque à pecuária extensiva que desenhou suas rotas e paradas para atender o mercado interno. Pontes (2009) explica que o primeiro período foi relativo ao início da ocupação para a colonização portuguesa com a criação de Vilas e à retirada do indígena do território que seria destinado à pecuária (1699 a 1762). No segundo momento, a atividade pecuária teria desencadeado um fluxo comercial e de serviços a partir de seus produtos. As primeiras Vilas constituídas deram origem aos atuais 184 municípios cearenses e foram construídas, a princípio, nas regiões litorâneas. A economia pecuária nascente se fazia no sentido contrário, do sertão para o litoral, ou internamente no sentido Leste e Oeste.

As origens de Jijoca de Jericoacoara e de Cruz são antigas e, durante muitos anos, caracterizaram-se como centros gregários de pequenos agricultores e habitantes dispersos que sobreviviam da atividade pesqueira. A enseada de Jericoacoara, entretanto, possuía um significado estratégico no tempo colonial, servindo de proteção à costa brasileira contra as invasões estrangeiras.

### 2.3.1.1. Município de Jijoca de Jericoacoara

A indicação de Jijoca de Jericoacoara, no território e história do CE, já constava nas cartas geográficas do século XVII. A área era conhecida como parte das terras dos índios Tremembé e local de instalação do Vilarejo e Forte de Nossa Senhora do Rosário, em 1614, que serviu como base de apoio à esquadra portuguesa nas batalhas contra os franceses que ocupavam o Maranhão. Historiadores afirmam que o Governador Geral do Brasil, Gaspar de Sousa, organizou a chamada “Jornada do Maranhão” com o objetivo de combater os franceses nas costas brasileiras. O encarregado desta expedição foi Jerônimo de Albuquerque que fundou no sopé do Serrote de Jericoacoara, o Forte de Nossa Senhora do Rosário como apoio para operações militares após ser atacado por piratas franceses, comandados por Du Prat. A frota francesa era composta de 200 homens que tentavam se apropriar do Forte. Após sangrenta luta os franceses foram vencidos (GIRÃO, 1971).

Inicialmente, conhecia-se Jericoacoara pelo nome de Serrote, lugar que se manteve sem muitas transformações por séculos. Serrote teve pouca prosperidade, quando pertencente ao município de Acaraú, transformada em Distrito pela Lei Municipal nº 94, de 29 de julho de 1923 (citado por NASCIMENTO, 2013). No entanto, pela distância geográfica entre o Distrito e a sede municipal Acaraú, as maiores relações e vínculos comerciais eram com Camocim e localidades vizinhas que, até 1985, baseava-se na troca de farinha por peixe. Posteriormente, elevou-se à categoria de Vila Serrote pelo Decreto Federal nº 311, em março de 1938. Em 1952, foi inaugurado o Farol de Jericoacoara, localizado a 120 metros do nível do mar, no topo de um dos serrotes que delimitam a enseada, cuja construção foi dirigida pelo Capitão Jorge Leite da Silva (NASCIMENTO, 2013).

Jericoacoara passa a território municipal de Cruz, com emancipação política, em 14 de janeiro de 1985, e com a Lei nº 50, de julho de 1990 e a Lei nº 60 de julho de 1990 (citado por NASCIMENTO, 2013), quando transfere o Distrito de Jericoacoara ao Distrito de Jijoca, ambos, territórios de Cruz. Quase um ano depois é criado o município autônomo de Jijoca de Jericoacoara, pela Lei nº 11.796, de 06 de março de 1991, passando o território e a praia de Jericoacoara para este município constituído, na época, como uma APA. Além da sede (Jijoca), Jericoacoara era o único Distrito de Jijoca. Esse povoado, chamado de ‘Jeri’ pela população, tornou-se conhecido internacionalmente, na década de 1980, quando divulgado pela imprensa estrangeira como uma das mais belas praias do planeta. Na década seguinte, massivos recursos governamentais foram direcionados para o desenvolvimento do turismo no litoral do CE, inclusive em Jericoacoara, o que ocasionou transformações significativas, tanto no Distrito quanto em áreas adjacentes, como na APA da Lagoa de Jijoca.

Jijoca de Jericoacoara possui uma extensão de 204,8 km<sup>2</sup> e situa-se a 238 km da capital Fortaleza. O acesso via terrestre ao município pode ser feito pela rodovia Fortaleza/Sobral via BR-222 e BR-402 até Umirim, Itapipoca, Amontada e Morrinhos. Pelas estradas secundárias, CE-085 e CE-179, atingem-se vilas, lugarejos, sítios e fazendas do município. Os demais locais são acessíveis pelas estradas estaduais, asfaltadas ou carroçáveis. O acesso à localidade de Jericoacoara é feito por uma estrada arenosa que, em alguns trechos, altera seu caminho com a movimentação das dunas. A partir de 2017, a construção do aeroporto regional de Jericoacoara, possibilitou o acesso ao município via aérea.

### 2.3.1.2. Município de Cruz

O topônimo Cruz é uma alusão a fatos que aconteceram às margens do rio Acaraú. Segundo a tradição oral, um povoado floresceu às margens do rio a partir de uma grande cruz fincada pelos moradores para homenagear um retirante que ali teria morrido durante a fuga da seca de 1825. Outra versão afirma que a cruz teria sido colocada com o fim de indicar o lugar em que um homem foi assassinado numa emboscada, armada pelo próprio sogro, por questões de honra. Sua denominação original era São Francisco da Cruz, depois Croatá e desde 1965, Cruz.

As principais datas e leis que tratam da divisão territorial do município de Cruz são: Dia 1º de julho de 1960, Cruz torna-se Distrito de Acaraú. O Distrito foi elevado à categoria de município com a denominação de São Francisco da Cruz pela Lei Estadual nº 6.956, de 19 de dezembro de 1963. Em 31 de dezembro de 1968, Cruz torna-se Distrito de Acaraú, assim permanecendo em divisão territorial até 1983. É elevado à categoria de município com a denominação de Croatá pela Lei Estadual nº 11.002, de 14 de janeiro de 1985, desmembrado de Acaraú por um plebiscito. Em 1986, o nome do município muda para Cruz. Pela Lei Estadual nº 11.323, de 22 de maio de 1987, é criado o Distrito de Caiçara e anexado ao município de Cruz. Em divisão territorial datada de 17 de janeiro de 1991, o município é constituído de 2 Distritos: Cruz e Caiçara, assim permanecendo em divisão territorial até hoje (CRUZ, 2018). A primeira manifestação religiosa em Cruz aconteceu no dia 20 de dezembro de 1884, com a inauguração da Igreja Matriz de São Francisco.

O município de Cruz possui extensão de 334 km<sup>2</sup> e a administração se localiza na sede do município. A partir de Fortaleza, o acesso a Cruz pode ser feito via terrestre a partir da Rodovia Fortaleza/Sobral (BR-222), Umirim/Acaraú (BR-402), Marco/Cruz (CE-179), Sobral/Acaraú (BR-403 e CE-178), ou Fortaleza/Chaval (CE-085). Algumas vilas, comunidades, sítios e fazendas são acessíveis através das estradas estaduais ou sem asfaltamento.

#### 2.3.1.3. Dinâmica ocupacional e territorial

A praia e a Vila de Jericoacoara têm um papel relevante na dinâmica de ocupação territorial dos municípios de Jijoca e Cruz com reflexos na APA da Lagoa de Jijoca. A praia localiza-se a 18 km da Sede do município de Jijoca de Jericoacoara, do qual faz parte administrativamente. A ocupação de Jericoacoara passa por três diferentes momentos:

Anos de 1970: A primeira ocupação inicia-se no final dos anos 1970, com a descoberta dos paraísos litorâneos por mochileiros, *hippies* e jovens desbravadores de paisagens naturais preservadas. Era o destino “paz e amor” que aliava liberdade e contemplação. Nesse momento, Jericoacoara era apenas uma vila de pescadores sem nenhuma estrutura de hospedagem, energia elétrica e com acesso difícil. As famílias de pescadores recebiam os primeiros visitantes, dando-lhes alimentação e hospedagem. Molina (2007) reporta que moradores de comunidades vizinhas chegavam à praia para realizarem trocas ou compra e venda de mercadorias, mas a pesca artesanal era a principal atividade de subsistência complementada pela agricultura (coco, feijão e raízes). A pecuária também era desenvolvida no vilarejo, com destaque ao gado caprino. Não havia infraestrutura de transporte e o acesso mais comum para Jericoacoara era por Camocim, em caminhada ou lombo de jumento entre dunas, atravessando lagoas e contornando relevos (NASCIMENTO, 2013).

Anos de 1980-1990: A segunda fase de ocupação surge em meados de 1980, com a procura de lazer, veraneio e intensificação do turismo. Em 1984, a Praia de Jericoacoara foi considerada uma das dez praias mais bonitas do mundo pela *Washington Post Magazine*. É quando Jeri começa a se estruturar por iniciativa dos novos moradores e de alguns nativos que criaram negócios e investiram na vila. Contudo, poucas pousadas ofereciam as comodidades como energia elétrica, água quente, estrutura de alimentação e repouso. Em 1985, o Núcleo de Geografia Aplicada da Universidade Estadual do Ceará (NUGA/UECE) realizou um diagnóstico ambiental da região mostrando os ambientes frágeis que mereciam ser preservados com a criação de uma UC, que mais tarde seria implantada como APA de Jericoacoara (Decreto Federal nº 90.379, de 29 de outubro de 1984, com área de 5.430 ha). Paralelamente, inicia-se um processo de grilagem de terras na vila e a especulação imobiliária. A construção de segundas residências, pousadas, restaurantes e alguns serviços, permitiu algum emprego local, mas foi necessário a população residente habituar-se às mudanças no trabalho e atuar em serviços ofertados para os veranistas (NUGA, 1985, citado por NASCIMENTO, 2013).

1994-2012 - Lançamento do PRODETUR: consistia em um grande programa de âmbito federal, lançado no contexto do “Programa Avança Brasil”, direcionado a financiar o desenvolvimento do turismo com investimentos substantivos em infraestrutura, como a construção de rodovias e melhorias de aeroportos, saneamento básico, sistemas de abastecimento de água, recuperação e proteção ambiental e incentivos diversos, principalmente em áreas próximas às praias.

Uma nova etapa econômica, social e cultural marca a dinâmica de ocupação do litoral do CE impulsionada pelo PRODETUR, lançado em 1994. Nesse Programa, o Governo do CE enxerga o turismo como um setor modernizador da economia pela sua capacidade de articular outras atividades econômicas e motivar uma grande cadeia produtiva geradora de empregos. Caracterizado como um Estado pobre, mas de áreas litorâneas privilegiadas em belezas naturais, o turismo passa a ser uma das atividades motoras do desenvolvimento do CE.

Na sua primeira fase, o PRODETUR destinou recursos apenas para os nove Estados do NE do Brasil, considerados prioritários. Os investimentos do Programa foram anunciados como US\$ 800 milhões, sendo US\$ 140 milhões somente para o Governo do CE, investimentos oriundos de financiamentos do BID. Com vista ao planejamento dos investimentos foram definidos Polos de Desenvolvimento Integrado de Turismo Sustentável (PDITS) cujo principal objetivo era promover a estruturação e o planejamento do desenvolvimento do turismo em mesorregiões vocacionadas, ou seja, constituídas por municípios que tivessem em comum a beleza das praias com coqueirais, dunas, rios e lagoas, além do artesanato local, mas com precária infraestrutura turística e hoteleira.

PRODETUR Fase I (1994-2005): contemplou os municípios litorâneos localizados em Fortaleza e à oeste. Teve destaque a construção da Rodovia Estruturante (CE-085) ligando Fortaleza às praias do Litoral Oeste (Costa do Sol Poente), a construção do Aeroporto Pinto Martins na capital, além de obras de saneamento, implantação de sistemas de água e projetos de recuperação ambiental de lagoas, lagamares e margens de rios. A partir do PRODETUR também foram elaborados planos diretores, legislação urbanística e bases cartográficas municipais. Esta fase do programa destinou R\$ 165.401.132,70 para o CE.

Em 2002, durante a vigência do PRODETUR Fase I, foi criado o PNJ com Gestão do ICMBio. A partir desse ano, a construção de rodovias e estradas, bem como qualquer tipo de pavimentação, ficou proibida em Jericoacoara. O acesso à vila é limitado pelas dunas e, normalmente, feito por veículo adequado. As companhias de turismo que fazem o transporte até a cidade utilizam um ônibus comum de Fortaleza até Jijoca, onde a estrada mais próxima termina, e uma jardineira, veículo de grande porte com tração nas quatro rodas até a Vila de Jericoacoara.

O PRODETUR FASE II (2005-2012): contemplou o Litoral N do CE que inclui Jijoca de Jericoacoara. O Litoral N foi inserido no Polo de Desenvolvimento “Ceará Costa do Sol”. Além de Jijoca de Jericoacoara, fazem parte deste Polo os municípios de Acaraú, Amontada, Aquiraz, Barroquinha, Camocim, Caucaia, Chaval, Cruz, Granja, Itapipoca, Itarema, Paracuru, Paraipaba, São Gonçalo do Amarante, Trairi e Viçosa do Ceará. O Plano de Ações para o Polo Turístico Costa do Sol foi orçado em US\$ 186,22 milhões e 22 ações foram concluídas e entregues aos municípios. Dentre elas, a elaboração do próprio PDITS do Polo Costa do Sol, uma base cartográfica e o diagnóstico, elaboração e execução de programa de capacitação profissional para o turismo. As obras realizadas foram a ampliação do sistema de abastecimento de água de Jericoacoara e a implantação de várias rodovias para a abertura ao turismo (BARBOSA, 2017).

A Fase II do PRODETUR apresentou-se estruturada em três componentes: 1) Fortalecimento institucional da gestão municipal: para executar ações voltadas ao planejamento do uso e ocupação do solo, implantação de planos diretores, gerenciamento de resíduos sólidos, proteção de recursos naturais e culturais, melhorias na gestão administrativa, fiscal,

patrimonial e turística dos municípios; 2) Planejamento estratégico, capacitação e infraestrutura: abrangendo a elaboração dos estudos de demanda turística, avaliações ambientais, elaboração de planos e projetos, implantação de sistemas de informações turísticas, capacitação profissional, melhorias e expansão da infraestrutura de transportes, saneamentos e urbanização; e, 3) Estímulos aos investimentos privados: o programa passa a financiar atividades voltadas à capacitação em gestão turística de pequenos e médios empresários e líderes de ONGs, e intensifica campanhas de *marketing* dos produtos turísticos da região NE (BARBOSA, 2017).

A Fase II do PRODETUR incorporou mecanismos de gestão como participação popular através dos Conselhos de Turismo e realização de audiências públicas para discussão dos projetos. Definiu a obrigatoriedade da existência de Conselho de Meio Ambiente nos municípios receptores de obras de infraestruturas, assim como a recuperação dos passivos ambientais gerados a partir do PRODETUR/NE I. Com a participação do Ministério do Turismo (MTur), via Programa de Regionalização do Turismo (PRT), Jijoca de Jericoacoara foi inserida em um roteiro turístico macrorregional que teve o nome de “Rota das Emoções” (Jeri-Delta-Lençóis) articulando três Polos Regionais de desenvolvimento turístico em um grande roteiro integrado de investimentos onde grandes empresas do setor se associam em torno de redes de parcerias. O percurso da rota passa por 12 municípios em 3 estados (CE, Piauí e MA) sendo necessários 10 dias para fazê-lo na totalidade, ou seja, saindo de Fortaleza a São Luís do Maranhão (ou vice e versa). As emoções da rota são garantidas pela beleza litorânea acrescidas da aventura no transporte feito por carros tração 4x4 que levam os turistas em estradas que passam por areia, depressões e asfalto. Os investimentos para essa Rota giraram em torno de R\$ 270 milhões (BARBOSA, 2017).

PRODETUR Fase III (2011): ampliou a área de atuação para os demais estados do Brasil envolvendo recursos da ordem de US\$ 1 bilhão sendo que o CE, Pernambuco e Rio de Janeiro (RJ) destacaram-se entre os primeiros a receberem incentivos do Programa. O objetivo era semelhante ao das fases anteriores, ou seja, modernizar a oferta de bens e serviços e atrair turistas nacionais e internacionais para o NE, como forma de promover o desenvolvimento regional através da geração de emprego e renda. O PRODETUR III é iniciado em período de preparação para eventos como a Copa das Confederações, em 2013; Copa Mundial da Federação Internacional de Futebol (FIFA), em 2014; e as Olimpíadas no RJ, em 2016, sendo Fortaleza e Jericoacoara divulgadas como atrativos dos destinos brasileiros durante esses eventos. O CE está entre os estados que mais receberam recursos financeiros do PRODETUR em todas as suas fases, o que refletiu na melhoria das estatísticas referentes aos números de visitantes e investimentos para a implantação de equipamentos turísticos na capital e municípios inseridos no programa, embora os passivos ambientais tenham sido de grande preocupação (BARBOSA, 2017).

#### 2.3.1.4. Construção do aeroporto regional de Jericoacoara

A construção do aeroporto regional de Jericoacoara no município de Cruz, inaugurado em 2017, impulsionou o aumento no número de turistas para o Litoral Oeste. A obra, realizada pela Secretaria do Turismo do Ceará (SETUR) e pelo Departamento Estadual de Rodovias (DER), teve investimento da ordem de R\$ 90,4 milhões, sendo R\$ 80 milhões do Governo do CE e R\$ 14,4 milhões da Secretaria da Aviação Civil, do Governo Federal. Com o aeroporto, a expectativa da SETUR é o crescimento de 20% ao longo dos próximos três anos. O aeroporto de Jericoacoara faz parte do Programa de Valorização da Infraestrutura Turística do Litoral Oeste (PROINFATUR). Tem pista de pouso de 2.200 x 45 metros, estacionamento de 1.200 m<sup>2</sup> e capacidade para receber 600 mil passageiros por ano. Em paralelo à construção do aeroporto, a SETUR e o Departamento de Estrada e Rodagem (DER) pavimentaram a CE-182, estrada que leva à Praia do Preá, no município de Cruz, e à Jijoca de Jericoacoara. A obra teve investimento de R\$ 4,5 milhões e, também, faz parte do PROINFATUR (BARBOSA, 2017).

### 2.3.1.5. Condição de Vida

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), indicador criado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), em 1990, mede o desenvolvimento social de um município. O indicador incorpora três variáveis básicas: educação, longevidade e renda, de cuja média aritmética simples resulta o IDHM. Esses índices variam de 0 a 1, sendo 1 a melhor condição.

Jijoca de Jericoacoara ocupa a 3.070ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros, segundo o IDHM que é de 0,652, em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,600 e 0,699). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é a longevidade, com índice de 0,723, seguida de educação, com índice de 0,625 e de renda, com 0,614 (Quadro 7).

Quadro 7 - Índice de Desenvolvimento Humano Médio Municipal de Jijoca de Jericoacoara, Estado do Ceará.

| Data | Renda | Longevidade | Educação | IDHM  |
|------|-------|-------------|----------|-------|
| 1991 | 0,421 | 0,535       | 0,030    | 0,189 |
| 2000 | 0,506 | 0,653       | 0,227    | 0,422 |
| 2010 | 0,614 | 0,723       | 0,625    | 0,652 |

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano dos Municípios - PNUD (2013) e IPECE (2012).

O município de Cruz apresenta um IDHM de 0,632 em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,600 e 0,699). A dimensão que mais contribui é, também, a longevidade, com índice de 0,752, seguida de educação, com índice de 0,586 e de renda, com índice de 0,573, como mostra o Quadro 8. Entre 1991 e 2010 o IDHM de Cruz passou de 0,268 em 1991, para 0,632, em 2010, enquanto o IDHM do CE passou de 0,493 para 0,727 (PNUD, 2013) (Quadro 8).

Quadro 8 - Índice de Desenvolvimento Humano Médio Municipal de Cruz, Estado do Ceará.

| Data | Renda | Longevidade | Educação | IDHM  |
|------|-------|-------------|----------|-------|
| 1991 | 0,437 | 0,578       | 0,076    | 0,268 |
| 2000 | 0,464 | 0,709       | 0,251    | 0,435 |
| 2010 | 0,573 | 0,752       | 0,586    | 0,632 |

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano dos Municípios - PNUD (2013) e IPECE (2012).

## 2.3.2. Economia

### 2.3.2.1. Município de Jijoca de Jericoacoara

A economia de Jijoca de Jericoacoara depende, principalmente, do setor terciário sendo o turismo a principal atividade econômica que está centralizada no Distrito de Jericoacoara. Em 2013, o Produto Interno Bruto (PIB) de Jijoca de Jericoacoara era de R\$ 138.871.000 distribuídos em 91,92% para o setor de serviços; 4,96% para a indústria e 3,120% para a agropecuária. A renda per capita era de R\$ 7.592,00. Importante ressaltar que a maior fonte de renda do município de Jijoca de Jericoacoara vem do exterior, evidenciando a importância da atividade turística (IPECE, 2016). A renda per capita do município, que traduz em números o PIB dividido pela quantidade de habitantes, é de R\$ 11.443,58/hab., enquanto a média nacional é de R\$ 29.321,71/hab. Ocupa desta forma, o 2.194º no *ranking* nacional e o 67º no *ranking* do Estado do CE. A maior renda per capita de Jijoca de Jericoacoara vem do setor de serviços com R\$ 6.564,42/hab., seguida da administração pública com R\$ 3.311,34/hab., pela indústria com R\$ 554,08/hab. e, finalmente, a agropecuária com R\$ 285,55/hab.

Destacam-se o plantio da banana, da cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho, coco e castanha de caju. No extrativismo vegetal sobressaem a extração de madeiras diversas para

lenha, construção de cercas e atividades com a oiticica e a carnaúba. A pecuária compreende a criação de rebanho bovino para leite e corte (928 cabeças), caprino (1.247 cabeças), suíno (2.846 cabeças), ovino (1.136 cabeças), equino (180 cabeças), asinino (90 cabeças) e muares (42 cabeças). O município ainda possui 889 granjas para a produção de ovos e abate com aproximadamente 20.000 cabeças (IBGE, 2010). A pesca é praticada por barcos e jangadas, ao longo da faixa costeira, atendendo ao mercado consumidor local, sendo insuficiente para atender o movimento turístico.

No setor industrial predominam a indústria de transformação, como cerâmica, borracha, metalurgia e têxteis, com pequenas fábricas de confecções, panificações e outras de ordem familiar e que não abrem muitos postos de trabalhos. O artesanato de labirintos e bordados é desenvolvido no município. O comércio varejista é composto de 524 estabelecimentos, na sua maioria, de pequeno porte (IPECE, 2015).

#### 2.3.2.2. Município de Cruz

A economia do município de Cruz apresentava, em 2013, um PIB de R\$ 124.485.000 compreendendo 87,48% do setor de serviços, 7,45% da agropecuária e 5,07% da indústria. A renda *per capita* de Cruz é R\$ 5.333,00 ocupando 80º lugar no *ranking* estadual e o 2.560º no *ranking* nacional (IPECE, 2016).

Na agropecuária, Cruz se destaca no plantio da banana, cana-de-açúcar, feijão, mandioca e milho. A área de plantio abrange 15.606 ha do município onde predomina a pequena propriedade. Estima-se um total de 4.000 produtores rurais. As plantações de cajueiros, principal atividade econômica, estão na porção sul do município. A castanha e a polpa do caju para a elaboração do suco são direcionadas ao exterior. Uma grande empresa situada no Piauí compra a polpa de caju do município para posterior industrialização. Cruz produz variedades de frutas como cajá, acerola, goiaba, mamão, maracujá e mangaba ainda com produção rudimentar e dificuldades na organização dos produtores para o associativismo e cooperativismo.

A extração vegetal é uma das atividades da população rural nos períodos de estiagem, tornando-se fonte de renda. Na pecuária, o número do rebanho ultrapassa o de Jijoca de Jericoacoara assim distribuídos: bovino (2.609 cabeças), caprino (1.002 cabeças), suíno (4.868 cabeças), ovino (4.275 cabeças), equino (158 cabeças), asinino (115 cabeças) e muares (122 cabeças). As granjas são em número de 866 somando aproximadamente 23.000 galinhas (IBGE, 2010).

A administração pública é a primeira atividade com maior número de empregos formais no município de Cruz, responsável por empregar 1.030 pessoas (bancos oficiais, ensino, atendimento hospitalar, saneamento básico, etc.). A seguir, vem o setor de serviços que absorve 159 empregos, o comércio com 126, a indústria de transformação com 41 e a agropecuária com 29 empregos formais (IPECE, 2013).

Nos últimos tempos, o turismo vem se mostrando como um novo gerador de renda no município. A única praia de Cruz, a Praia do Preá, que antes sobrevivia apenas da pesca, vem sendo aos poucos descoberta pelos turistas, reunindo adeptos do *kitesurf* e *windsurf* que são atraídos pelos fortes ventos e que estimulam a produção de atividades artesanais bastante diversificadas como renda, crochê, bordado, redes de dormir e de pescar.

#### 2.3.2.3. Núcleo indutor de turismo de Jijoca de Jericoacoara

Desde 2007, o município de Jijoca de Jericoacoara tornou-se um dos destinos indutores do Desenvolvimento Turístico Regional do Brasil. A seleção dos 65 municípios avaliados, em âmbito nacional, considerou seu poder de atratividade e sua capacidade de gerar e irradiar fluxos turísticos para toda a região da qual fazem parte, dentre outros atributos que servem

de base para os Planos Nacionais de Turismo (MTur/SEBRAE/FGV, 2015). As belezas naturais são o que atraem os visitantes. A Praia de Jericoacoara é o principal atrativo turístico do município de Jijoca de Jericoacoara associada às atividades esportivas, pesca, ecoturismo, entre outras. Nas modalidades esportivas no mar, devido aos ventos fortes em quase todo o ano, é comum a prática de *surf*, *kitesurf*, *windsurf*, com potencial também para atividades que utilizem equipamentos náuticos, ou atividades esportivas e recreativas em areias.

Nessa faixa costeira existem vários atrativos como o Lençol de Dunas; a Pedra Furada (um dos cartões-postais mais famosos de Jericoacoara e resultado da escavação pela água do mar abrindo um portal natural com cerca de 10 m de altura); a Duna do Pôr-do-Sol (paisagem em um dos rituais mais populares de Jericoacoara); a trilha do Serrote; a Praia da Malhada; o Passeio do Cavalo-Marinho em Mangue Seco (que consiste em um passeio de canoa pelo rio Guriú para admirar os cavalos-marinhos, caranguejos, aves e fauna do mangue); a Árvore de Preguiça (localizada na praia de Preá que ganha o apelido por estar quase deitada sobre a areia devido aos fortes ventos) (Figura 20); e a praia e Lagoa do Torta em Camocim-CE, todos esses atrativos encontrados no PNJ. Outros atrativos são a Lagoa do Paraíso e a Lagoa Azul, ambas situadas na APA da Lagoa de Jijoca. Nos últimos anos, restaurantes, pousadas e barracas foram surgindo ao seu redor, recebendo turistas para passeios de jangadas e descanso em redes parcialmente mergulhadas na água.

Figura 20 - Árvore da Preguiça, atrativo do Parque Nacional de Jericoacoara, Estado do Ceará



Fonte: Ecosystema (2018).

O artesanato, outro atrativo turístico, pode ser encontrado nos dois municípios, merecendo atenção, o crochê e objetos de couro, cipó, berimbau, pinturas com areia colorida, objetos de papel reciclado, bolsas e chapéus de palhas pintados manualmente, de tarrafas e redes de pesca confeccionadas por pescadores. Os artesãos nativos, na maioria feminina, ampliam a renda familiar com venda das peças como rede de fios de tucum, esteiras de junco, abanos, vassouras de palha de carnaúba e selas. Esse artesanato com multiplicidade das técnicas vem sendo estimulados por meio de oficinas.

A entrada de turistas, no CE, se dá principalmente pelo Aeroporto Internacional Pinto Martins, em Fortaleza, e da capital se distribuem pelo Estado, para todo o litoral, prioritariamente, para o Litoral Oeste. Para chegar a Jijoca de Jericoacoara, existem linhas diárias de ônibus. Há, ainda, o transporte alternativo providenciado pelas pousadas de Jericoacoara. O recente Aeroporto Regional de Jericoacoara vem providenciando voos diretos de São Paulo. Os fluxos dos passageiros são, em grande parte, de operadoras que atingem todo o território nacional como a CVC Operadora e Agência de Viagens e Turismo, empresa Casablanca Turismo, ERNANITUR e outras (NASCIMENTO, 2013).

Não foram encontrados dados precisos do número de turistas de Jijoca de Jericoacoara e Cruz ao longo dos últimos anos. Segundo informações da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Turismo e Meio Ambiente de Jijoca de Jericoacoara (SECTMA), no período de junho de 2017 a maio de 2018, contabilizou-se 704.000 visitantes. O aumento e facilidade de voos diretos para as capitais nordestinas contribuíram para o aumento do número de turistas. O Aeroporto Regional Jericoacoara oferece 8 voos semanais com destinos a Campinas (SP), Recife e São Paulo possibilitando uma movimentação de 4.000 pessoas (entrada e saída) totalizando 16.000 visitantes/mês. Além do turismo nacional, Jericoacoara vem sendo um destino internacional, principalmente de italianos, portugueses, franceses, argentinos e alemães (SETUR, 2011). Em setembro de 2017, o município de Jijoca de Jericoacoara instituiu por lei municipal a Taxa de Turismo Sustentável (TTS), com a cobrança de R\$ 5,00 por visitante/dia, totalizando uma média R\$ 33.000/mês. Estão isentos do pagamento os idosos, crianças e pessoas de necessidades especiais.

#### 2.3.2.4. Infraestrutura turística

Com a chegada dos turistas, Jijoca de Jericoacoara desenvolveu alguma infraestrutura básica de equipamentos turísticos como centro de saúde, sistema de telecomunicações fixa e móvel e internet. Ainda é deficiente quanto a serviços bancários, não possuindo caixa 24 horas apesar de receber um fluxo de visitante significativo, inclusive de outras nacionalidades. O Banco do Brasil e o Bradesco dispõem de dinheiro apenas uma vez por semana.

O transporte público dentro do município ainda é deficiente. Os moradores do município, para inserção na produção de renda, organizaram-se em associações e cooperativas para participar dos ganhos do turismo, por exemplo: a Associação de Bugueiros da Vila Jericoacoara (ABVJ), Jericoacoara Associação de *Buggys* (JAB) e Cooperativa dos Bugueiros de Jericoacoara (COOPBJ), sendo sediadas em Jericoacoara. Também há a Cooperativa de Transporte Turístico de Jijoca de Jericoacoara (COOPERJERI) com 260 associados, a Associação dos Motoristas de Caminhonetes de Jijoca de Jericoacoara (AMCJJ) e a Associação dos Condutores de Turismo (ACT). Existem aproximadamente 1.000 veículos cadastrados apenas no município de Jijoca de Jericoacoara, segundo informações da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Turismo e Meio Ambiente.

Entre os anos 2009 e 2012, o Sistema de Inventariação da Oferta Turística (INVTUR), no portal do MTur do Governo Federal, por meio da Secretaria de Turismo, acusava a existência de 110 meios de hospedagem em Jericoacoara pertencentes a estrangeiros, brasileiros e nativos e 11 em Jijoca de Jericoacoara (MTur, 2012). Esses vão desde pousadas simples até pousadas de charme, a hotéis com acomodações e serviços requintados de padrão internacional. Os meios de hospedagem, exceto *camping*, contam com 4.197 leitos, sendo que 3.814 (90%) em Jericoacoara e 383 (9,12%) em outros lugares do município. No município de Jijoca de Jericoacoara existem, ainda, pousadas e serviços de hospedagem domiciliar não cadastrados. O município de Cruz conta com 24 empreendimentos de hospedagem sendo que o turismo é responsável por 57 empregos formais.

A oferta de restaurantes concentra-se em Jericoacoara, com 99 estabelecimentos, como restaurantes, pizzarias, lanchonetes e diferentes espaços de lazer, cadastrados no sistema do MTur. Sobre os restaurantes, não se têm informações acerca de suas estruturas, como demanda e quantidade exata de funcionários. Não se conhece o número de empregos formais e informais gerados pelo turismo. Sabe-se que a gastronomia local é marcada por uma fusão de estilos, tanto da culinária brasileira (em especial a nordestina), quanto internacional. Observa-se, porém, a falta de um serviço efetivo de vigilância sanitária.

### 2.3.2.5. Manifestações culturais

Nos últimos anos, a demanda turística vem aumentando devido às festividades do município. Dentre as manifestações culturais de Jijoca de Jericoacoara, ressaltam-se a Paixão de Cristo, o sábado de Aleluia e as festas juninas, estas últimas, festejadas em todas as escolas e comunidades do município, com feiras e comidas típicas e shows de bandas de forró. Os festejos da Padroeira Santa Luzia têm destaque no calendário de eventos por ser tradicional e envolver representações culturais em toda a comunidade. Essa festa atrai milhares de fiéis e romeiros que percorrem a cidade exibindo a estatueta de Santa Luzia pelas ruas.

A festa de emancipação do município acontece ao longo da semana do dia 6 de março, quando são realizadas atividades comemorativas nas escolas e nas comunidades com encerramento na Avenida Manoel Teixeira. Outros eventos importantes são as datas já consagradas nacionalmente, como o *reveillon* e o carnaval, alegrados pelas apresentações de bandas de forró e axé e queima de fogos.

O evento “Jeri Cultural” ocorre dias 10 e 11 de junho na praia de Jericoacoara com shows gratuitos de artistas nacionais e locais, difundindo a música brasileira. O Festival de Cinema Digital acontece em junho, na Vila de Jericoacoara, com a intenção de mostrar a diversidade do novo cinema brasileiro. A relação do festival com a comunidade é aspecto importante na baixa estação, ajudando na maior movimentação da localidade.

O Choro e *Jazz Festival* acontece em dezembro, sendo uma mostra de música que acontece na Praia de Jericoacoara com atrações nacionais e internacionais e intercâmbios musicais entre países. Oficinas e *workshops* são oferecidos com novas técnicas para aprimorar conhecimentos, fomentar laboratórios de criação e estimular o aprendizado musical. O *Jeri Sport Music Fashion* ocorre, em outubro, na Praia de Jericoacoara, com apresentação de talentos locais e presença de cantores de fama nacional, com barracas de gastronomia e artesanato e campeonatos de esportes radicais como o *kitesurf* e o *windsurf*.

Dentre os eventos de cunho ambiental, ressaltam-se a Semana do Meio Ambiente que ocorre no início do junho, com apresentações de trabalhos, palestras, filmes educativos, gincanas entre outras atividades, com encerramento no calçadão de Jijoca de Jericoacoara, com feiras, apresentações dos melhores trabalhos realizados e atrações musicais. A caminhada da natureza dá-se no mês de outubro nas margens da Lagoa de Jijoca com o objetivo de fortalecer as relações da sociedade com a natureza, promover a conservação e a preservação socioambiental. Essas, contam com o apoio de empresas locais e a Secretaria de Turismo e Meio Ambiente de Jijoca. Há, também, grandes mutirões de limpeza na Lagoa de Jijoca e na Vila de Jeri que reúne estudantes, motoristas, hotelaria, agentes públicos e a população.

No município de Cruz, algumas festas celebram sua história e religiosidade como o dia da Emancipação Municipal (14 de janeiro), o dia da Paróquia (6 de abril), a Festa do Distrito de Caiçara (22 de maio), o Festival Junino que acontece durante todo o mês de junho nas escolas, as festas do Padroeiro São Francisco no Distrito de Caiçara (3º final de semana de setembro) e na Sede (24 de setembro a 4 de outubro), e a Festa de Nossa Senhora das Graças (2º final de semana de novembro).

### 2.3.2.6. A saturação de Jericoacoara e a expansão do turismo para a Lagoa de Jijoca

Nos últimos anos, a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Turismo e Meio Ambiente da Prefeitura de Jijoca de Jericoacoara vem percebendo os limites da expansão de Jericoacoara com o crescente número de turistas que ali chegam, até mesmo, na baixa estação. Voos fretados saem de São Paulo diretamente ao aeroporto regional de Jericoacoara que acaba de receber a certificação que o habilita a receber voos fretados internacionais. Além do turismo de sol e praia, há uma demanda crescente pelo turismo de eventos, exigindo estruturas como Centro de Convenções e auditórios para congressos.

A Vila de Jericoacoara, com seus aproximados 1 km<sup>2</sup> de extensão, é cercada pelo PN que limita sua expansão lateralmente. Tampouco é possível a verticalização da expansão, já que Plano Diretor Municipal restringe a construção de hotéis e outros empreendimentos ao máximo de dois pavimentos, ainda que alguns tenham ultrapassado esse limite. O zoneamento e PM do PNJ impõem inúmeras restrições à ampliação do uso público, cumprindo a sua função de agente limitador de ocupação com a finalidade de proteger áreas naturais.

Em Jericoacoara há, ainda, o problema do saneamento básico, ou seja, o abastecimento de água, esgoto, coleta e tratamento dos resíduos sólidos. A Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) não comporta o atual fluxo de esgotamento sanitário e vem operando no seu limite. A Estação de Tratamento de Água (ETA) atende somente à demanda atual de visitantes. Um projeto no valor de R\$ 20 milhões foi aprovado para a reestruturação da ETE, ampliando sua capacidade e segurança de operação, para atender a demanda já existente.

Diante desse cenário, a tendência é que haja um deslocamento do turismo para a Lagoa de Jijoca e seus atrativos, absorvendo o aumento da demanda turística e desafogando a pressão sobre Jericoacoara. Considerada o segundo atrativo do município, depois de Jericoacoara, a Lagoa de Jijoca dispõe de algumas pousadas, barracas, restaurantes e infraestrutura turística. As redes colocadas na água são o cartão postal da Lagoa, que muitos turistas confundem com a Praia de Jericoacoara (Figura 21). A Lagoa está inserida na Zona de Interesse Turístico no Plano Diretor do município de Jijoca de Jericoacoara, além de situar-se em APA.

Figura 21 - Infraestrutura turística instalada na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2018).

Desta forma, o Núcleo Indutor de Turismo de Jijoca de Jericoacoara, concebido no planejamento do Governo cearense, se materializa expandindo o turismo para novas áreas, homogeneizando e urbanizando territórios e fazendo desta atividade a economia principal do litoral oeste do Estado. O município de Cruz já prevê, no seu Plano Diretor, um maior estímulo ao turismo, considerando que o aeroporto regional se encontra no seu município. Aposta na Praia do Preá, uma quase extensão de Jericoacoara, com hospedagens mais alternativas, porém, sem as restrições de uso e ocupação do solo impostas pelo ICMBio, já que se encontra fora do PN.

A Lagoa de Jijoca já faz parte do roteiro de atrativos dos turistas que se hospedam em Jericoacoara. Dentre os passeios ofertados pelas agências de turismo, constam visitas à Lagoa Paraíso e à Lagoa Azul, distintos nomes que se referem a Lagoa de Jijoca, para descanso e passeios de jangada em suas águas calmas. Os turistas, entretanto, retornam no final da tarde para usufruir das diversões noturnas e hospedagens de Jericoacoara. Com o aumento do turismo regional, induzido para o interior do município, espera-se maior pressão

sobre a Lagoa de Jijoca e seus recursos naturais. Há uma tendência de aumento no número de estabelecimentos turísticos como pousadas, restaurantes, barracas, centros de convenção, auditórios, bares, casas noturnas e vias de acesso. As bordas da lagoa são suscetíveis aos impactos, o que requer um esforço antecipatório de identificar os agentes potenciais de apoio a esta UC.

#### 2.3.2.7. Discussões e conclusões

Hoje, o turismo é a atividade que mais contribui para o PIB municipal, mas não garantiu a cadeia produtiva esperada que envolvesse outros setores da economia. A agricultura e a pesca continuam centradas, prioritariamente, na economia de subsistência com pouca ou nenhuma venda de excedentes ao mercado turístico. Os restaurantes e a hotelaria buscam seus produtos de alimentação na grande Fortaleza, a uma distância de 290 km. Não se encontra em Cruz ou Jijoca de Jericoacoara, produção significativa de orgânicos que são cada vez mais procurados pelos hóspedes, nem mesmo o cultivo de verduras e legumes de forma convencional. Até mesmo o suco do caju é industrializado em outro Estado.

Com o desenvolvimento do turismo, as atividades da pesca, agricultura e criação de pequenos animais foram substituídas pelas atividades vinculadas ao turismo. Pescadores se transformaram em garçons, vigias, jardineiros, recepcionistas, camareiras, ajudantes de cozinha ou instrutores de esportes na praia. Outros formaram associações de bugueiros. Os desempregados aguardam as altas temporadas de turismo para conseguir emprego sazonal. O emprego informal abarca grupo de crocheteiras, vendedores de água de coco e refrigerantes, carroceiros que improvisam charretes para passeios, dentre outros trabalhos, aproveitando o espaço deixado pelo turismo convencional (NASCIMENTO, 2013).

Outro problema a ser considerado é o mercado de terras, já que as populações locais não possuem registro legal de propriedade da terra ocupada e são, geralmente, deslocadas para dar lugar à expansão das atividades turísticas e de lazer. Com o turismo, as terras passam a ser supervalorizadas aumentando a pressão de empresários sobre os nativos, os quais se tornam proprietários do lugar. Quando vendidas suas terras, os nativos passam a viver em áreas periféricas como ocorre em Jericoacoara com a formação da vila de Nova Jeri. Essas comunidades tendem a perder as relações com sua cultura local. Há, ainda, o problema da prostituição, da exploração sexual de crianças e adolescentes no turismo, além do trabalho infante-juvenil.

Em relação aos impactos ambientais ocorridos com PRODETUR NE, relatório de avaliação do programa elaborado pelo BID, ressalta a baixa eficiência na proteção e conservação ambiental das UCs que foram criadas pelo Programa, o atraso na implantação de outras, o desrespeito aos limites estabelecidos no entorno das lagoas e lagamares no CE onde foram piqueteadas (demarcadas) as Áreas de Preservação Permanente (APP), o difícil controle dos acessos nas áreas de fixação de dunas e problemas na execução de obras de recuperação e defesa contra processos de erosão marinha. Falta de compromisso por parte das administrações municipais quanto à manutenção das benfeitorias, contribuindo para a degradação e depredação das mesmas (polos de lazer nas margens de lagoas), a ausência de elaboração e implementação, em tempo hábil, de um Plano de Gestão para a efetiva utilização desses polos de lazer com maior envolvimento da população local, o que teria contribuído para a sua manutenção (BARBOSA, 2017).

Trata-se de um turismo de massa que requer cuidados de toda a ordem para a proteção do meio ambiente e das paisagens naturais. Um dos maiores impactos é a grande quantidade de lixo deixada pelos turistas, restaurantes e hotéis. Não obstante, vê-se alguns mutirões do ICMBio e da SEMA, de associações de bugueiros e estudantes para a coleta do lixo deixado pelo turismo. Esses mutirões ocorrem em Jericoacoara e na Lagoa de Jijoca.

Na perspectiva de apresentar um turismo como oferta ao mercado nacional e internacional, o município de Jijoca de Jericoacoara tem buscado esforço para obtenção de certificação ambiental como a renovação do selo verde, instituído desde 2015. Atualmente a Vila Jericoacoara está aguardando a certificação Bandeira Azul. Para os empreendimentos, a partir da Agência Reguladora do CE, está desenvolvido o selo de qualidade ambiental em parceria com a SEMA.

# PLANO DE MANEJO APA DA LAGOA DE JIJOCA

Encarte 3  
Análise Local



### **3. ENCARTE 3 – ANÁLISE LOCAL**

O Encarte 3 trata da análise da UC propriamente dita e seu entorno. A Base Cartográfica e a Carta Imagem elaboradas no presente estudo, encontram-se nos Anexos 1 e 2, respectivamente.

#### **3.1. Descrição da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca**

A APA da Lagoa de Jijoca abrange uma área de 3.760,6244 ha nos municípios de Cruz e Jijoca de Jericoacoara, no Estado do CE, segundo dados do georreferenciamento realizado em 2018. Foi criada por meio do Decreto Estadual nº 25. 975, de 10 de agosto de 2000, e tem por objetivos: proteger as comunidades bióticas nativas e os solos; garantir a conservação de remanescentes da mata aluvial, dos leitos naturais das águas pluviais e das reservas hídricas e demais ecossistemas; proporcionar à população regional métodos e técnicas apropriadas ao uso do solo, de maneira a não interferir no funcionamento dos refúgios ecológicos, assegurando a sustentabilidade dos recursos naturais; ordenar o turismo ecológico, científico e cultural, e das demais atividades econômicas compatíveis com a conservação ambiental; desenvolver, na população regional, uma consciência ecológica e conservacionista.

Está situada a aproximadamente 290 km de Fortaleza e o acesso a esta UC se dá, partindo de Fortaleza, pela BR 222 e em seguida pela BR 402 e a Rodovia CE 085.

##### **3.1.1. Origem do Nome da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca**

Segundo IPECE (2018), Jijoca é de origem tupi, que significa casa das rãs. Popularmente atribui-se o significado de Jijoca a uma palavra cuja origem etimológica é indígena significando a fusão dos nomes de um casal de índios (ji+joca) que chefiava na antiguidade a tribo dos índios Tremembé.

O topônimo Jericoacoara, segundo Pompeu Sobrinho (Revista do Instituto do Ceará, v. 59, p. 186, citado por IBGE, 2018) foi registrado no começo do século XVII, mas provavelmente já existia desde o fim da precedente.

Etimologicamente, Jericuacuara ou, como ordinariamente se escreve, Jeriquaquara é expressão tupi que Teodoro Sampaio interpreta: y urucua tartaruga, cuara buraco, refúgio ou esconderijo. Portanto refúgio das tartarugas (IBGE, 2018).

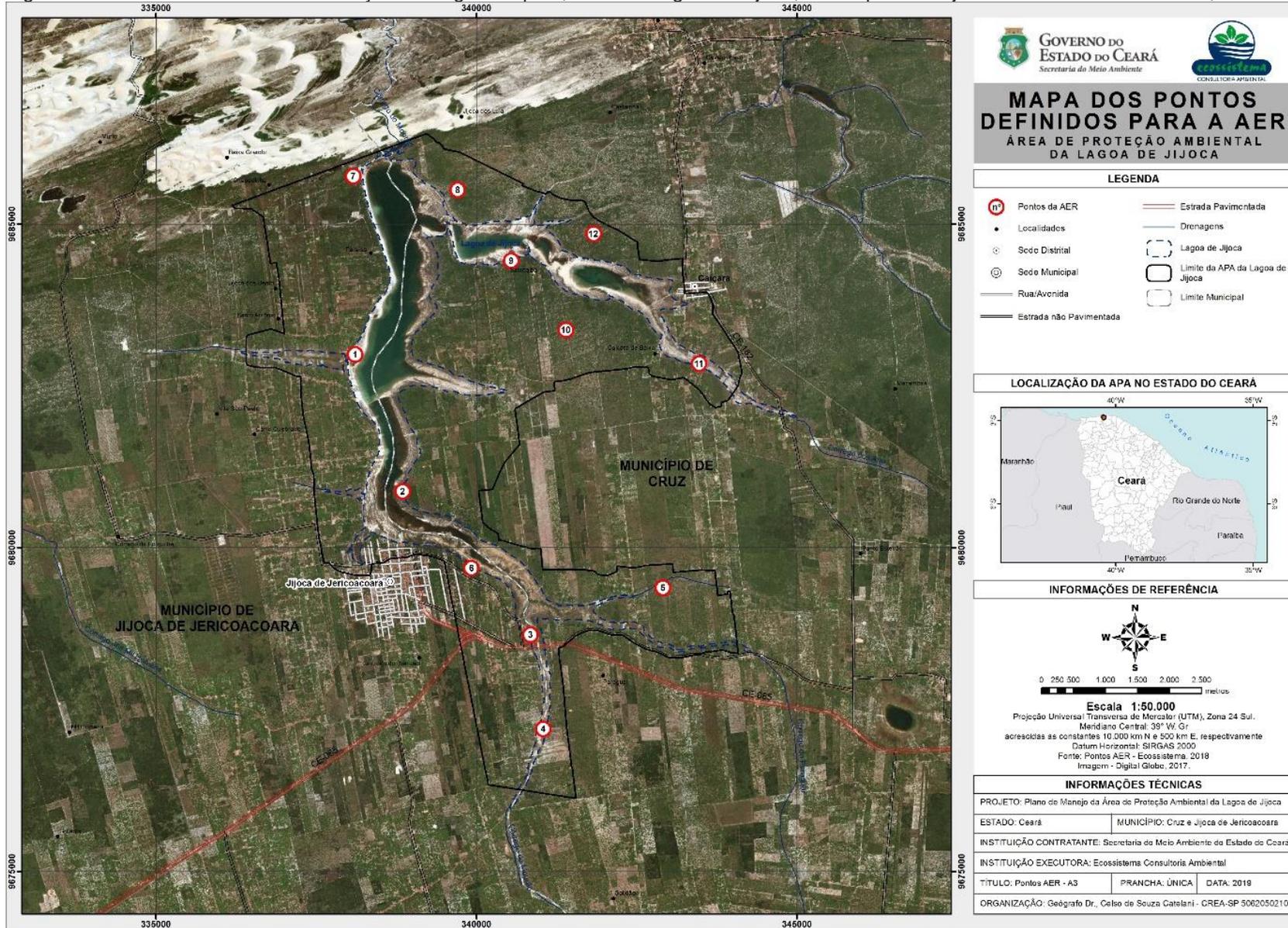
Antônio Bezerra (citado por Paulino Nogueira) atribui o significado a “buraco das aves variadas”. Já Martius, descreve como enseada da várzea dos papagaios (IBGE, 2018).

#### **3.2. Caracterização dos Meios Físico e Biológico**

Para caracterização da APA da Lagoa de Jijoca foi adotada a metodologia de AER. A coleta e análise de dados foram realizadas por uma equipe de especialistas em flora, fauna e meio físico, no período de 03 a 09 de abril de 2018.

Foi realizada uma visita adicional, com os técnicos do meio físico, nos dias 12 a 14 de junho de 2018, para verificação de informações complementares. Foram considerados 12 Pontos amostrais (Figura 22), todos localizados dentro da UC, abrangendo um raio de 300 m. Todos os dados aqui transcritos podem ser acessados, na íntegra, em Ecossistema (2018), Produto 4, relatório arquivado na APA da Lagoa de Jijoca.

Figura 22 - Pontos Amostrais da Avaliação Ecológica Rápida, APA da Lagoa de Jijoca, municípios de Jijoca de Jericoacoara e Cruz, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2018).

### 3.2.1. Meio Físico

#### 3.2.1.1. Hidrografia/Hidrologia

A Lagoa de Jijoca é o maior ambiente lacustre da região, tendo sido formada pelo barramento dos seus maiores contribuintes, os córregos do Paraguai e do Mourão, este último emprestando seu nome à sub-bacia em que a lagoa está inserida. Além dos seus dois principais alimentadores, deságuam na lagoa alguns pequenos córregos destacando-se os do Prefeito, das Panelas e dos Ana pela margem direita, e do Urubu e do Perdido pela margem esquerda. A APA da Lagoa de Jijoca tem como seu principal corpo hídrico a própria Lagoa de Jijoca (Figura 23). A área da Lagoa de Jijoca é de aproximadamente 5,32 km<sup>2</sup>, com perímetro de 32,557 km e profundidade média de 3,98 m (LOPES et al., 2008).

Figura 23 - Vista da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2018).

A caracterização e avaliação mais recente da qualidade da água da Lagoa de Jijoca foram efetuadas a partir da coleta de amostras, entre novembro de 2012 e julho de 2013 (ALMEIDA, 2015), em dois pontos da Lagoa: na barraca Buenas Vistas e na área urbana. As amostras foram avaliadas por meio de análises físico-químicas e, de acordo com os resultados, as concentrações de nutrientes se mantiveram abaixo do determinado pela Resolução do CONAMA nº 357/2005, concluindo-se que, no período entre 2012 e 2013, a qualidade da água da Lagoa de Jijoca estava adequada para recreação e pesca e não apresentava indícios de descargas de esgoto e de eutrofização na lagoa, ou seja, considerada como de água doce de classe 2 (ALMEIDA, 2015).

Na Semana da Água, entre 22 e 24 de março de 2018, no Seminário de Água e Proteção da Natureza, encaminhou-se moção/requerimento à Câmara Municipal de Jijoca de Jericoacoara, solicitando aos órgãos competentes, o monitoramento da lagoa devido ao seu significativo uso indireto pelas atividades turísticas. Esse documento foi aprovado na Sessão Legislativa de 25 de maio de 2018, sendo encaminhado ao Plenário do Comitê de Bacia para referendo e encaminhamento aos órgãos responsáveis, conforme relacionado a seguir:

- A alimentação das águas da Lagoa de Jijoca ocorre através dos córregos do Mourão, das Panelas, do Urubu, que ficam no entorno da lagoa, e pelas chuvas durante as cheias, porém as severas mudanças climáticas das últimas décadas têm diminuído a oferta hídrica, somando-se a isso, a degradação ambiental pela ocupação e tráfego desordenado.
- O processo da degradação ambiental interfere na turbidez da água, alterando sua coloração azul ou esverdeada devido ao fundo arenoso, para coloração turva com o aporte de sedimentos finos devido à erosão nas bordas e assoreamento na base da lagoa.

### 3.2.1.2. Hidrogeologia

No município de Jijoca de Jericoacoara podem-se distinguir dois domínios hidrogeológicos: Sedimentos da Formação Barreiras e Depósitos Aluvionares.

A disponibilidade de recursos hídricos subterrâneos para o município de Jijoca de Jericoacoara é representado pelos sedimentos da Formação Barreiras. Essa Formação caracteriza-se por uma expressiva variação faciológica, com intercalações de níveis mais e menos permeáveis, o que lhe confere parâmetros hidrogeológicos variáveis de acordo com o contexto local. Essas variações induzem potencialidades diferenciadas quanto à produtividade de água subterrânea. No município de Jijoca de Jericoacoara esses sedimentos apresentam um grande potencial, devido suas espessuras e, também, de suas características litológicas com boa porosidade e permeabilidade.

A disponibilidade atual dos poços analisados por Vieira et al. (1998a, b) indica que, dos poços tubulares privados 61% (N=9) estão em uso, 26% (N=4) são passíveis de entrar em funcionamento e 2 poços ainda não estão instalados. Quanto aos poços públicos, 64% (N=7) encontram-se desativados ou não instalados e, conseqüentemente poderiam ser aproveitados, enquanto 18% (N=2) estão sendo utilizados. A estimativa de oferta de água subterrânea para o município pode ser incrementada, porém, deve-se fazer uma análise criteriosa sobre o potencial instalado e o limite máximo, para se evitar a superexploração do aquífero. De acordo com os levantamentos, os números obtidos representam uma estimativa de produtividade. São necessários estudos mais precisos e detalhados da produtividade e potencialidade destes poços, assim como testes de bombeamento em todos eles.

Considerando apenas o domínio dos sedimentos da Formação Barreiras, que em média produz uma vazão de 7,3 m<sup>3</sup>/h, resultado de uma análise estatística das informações de vazão de 104 poços (região entre o rio Acaraú e Barroquinha), obtidas no Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Ceará (SRH-CE) (Ceará, 1992), para a área urbana do município de Jijoca, com 11 poços tubulares em uso, pode-se inferir uma produção atual da ordem de 80,3 m<sup>3</sup>/h de água, sendo 14,6 m<sup>3</sup>/h devidos a poços públicos e 65,7 m<sup>3</sup>/h a poços privados.

### 3.2.1.3. Geomorfologia e Geologia

A compartimentação geoambiental local do meio físico é definida na morfoescultura produzida e reafeiçoada especialmente a partir do Pleistoceno quando foram iniciadas bruscamente por mudanças climáticas cíclicas, abrangendo relações com as várias alternâncias glaciais e interglaciais, identificadas em glaciares na Europa e na América do Norte.

O limite Holoceno/Pleistoceno é caracterizado por uma mudança climática drástica, que teria ocorrido em torno de 10.000 e 11.000 anos A.P. O desaparecimento de numerosas espécies animais características do Pleistoceno e o fato de o Holoceno pertencer a um intervalo geológico posterior à última glaciação atestam este limite. Ou seja, passagem do Pleistoceno para o Holoceno caracteriza-se por uma mudança acentuada nas condições climáticas, convergindo para um aumento de temperatura e umidade (LAMB, 1966; LAMB et al., 1995).

A descrição da compartimentação das formas de relevo segue a proposta taxonômica de Ross (1992), onde se identifica como pertencente à unidade Planície ou Terras Baixas Costeiras e, no âmbito da morfoestrutura, os municípios se apresentam em duas unidades: a Planície Costeira e os Tabuleiros Pré-litorâneos, todos em altitudes inferiores a 100 m. A Planície Costeira está representada por três padrões de formas: as planícies flúvio-lagunares; as planícies flúvio-lagunares com dunas e cordões arenosos; e o campo de dunas. Porém, no município de Jijoca de Jericoacoara, conforme ZEEC – Ceará (2016), os domínios naturais das formas de relevo são: faixa praial, campo de dunas e complexo fluvio-marinho; e tabuleiros costeiros.

A Lagoa de Jijoca, objeto principal de proteção da UC é parte de uma bacia que apresenta um sistema fluvial constituído por uma rede de canais intermitentes e efêmeros (córregos) e característicos de bacias hidrográficas de região semiárida. O conjunto se apresenta em geral sob o ponto de vista morfodinâmico muito instável, relacionado ao predomínio de solos pouco desenvolvidos e que determinam condições ambientais de elevada fragilidade emergente, que se submetidos a uma forma de ocupação sem critérios ambientais, tendem a uma rápida degradação. Os interflúvios constituem patamar aplainado relacionado aos Tabuleiros Pré-litorâneos, rebaixado e encoberto com remanescentes de paleodunas sem formas definidas no topo dos terrenos mais elevados, acima de 20 m do Nível Médio do Mar (n.m.m.). Na margem ocidental há interflúvios da bacia o córrego do Urubu; na margem oriental, os divisores dos córregos do Prefeito, das Panelas e dos Ana; e nas cabeceiras da lagoa, os divisores entre o córrego Mourão e o córrego Paraguai.

O relevo destes patamares de aplainamento, pela gênese da paisagem, compõem localmente duas unidades morfológicas: 1) A primeira definida como Unidade Dunas na margem esquerda da lagoa a partir do córrego do Urubu (localidades de Jijoca dos Bento e da Chapadinha) e ao N, onde o relevo é caracterizado por superfícies de deflação interdunares cobertas originalmente pela vegetação. 2) A segunda, a Unidade dos Patamares Aplainados, estende-se de Jijoca de Jericoacoara ao sul contornando a montante da lagoa e se estende nas vertentes da margem oriental e é relacionada à unidade geomorfológica regional denominada Unidade Tabuleiro, localmente muito rebaixada, remodelada pela ação marinha e dos ventos, relevo residual do Grupo Barreiras encoberto.

O relevo relacionado à unidade morfológica Unidade dos Patamares é constituído por uma base encoberta por areias brancas, de origem eólica. Em uma sequência estratigráfica na APA, numa perfuração de poço (cacimba) de 13 m de profundidade, a camada arenosa de cobertura tinha uma espessura em torno de 2 m, abaixo desta uma camada argilosa, de coloração avermelhada, com aproximadamente 3 m de espessura e na sequência inferior, uma camada mais compacta, também argilosa, de coloração mosqueada em tons de cinza claro e bordô. O nível freático de água doce foi encontrado a 12 m de profundidade (Figura 24).

Figura 24 - Terreno residual da superfície de aplainamento do Grupo Barreiras, Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.

Poço escavado em terreno residual da superfície de aplainamento do Grupo Barreiras



Material retirado das camadas. Direita: camada superior. Esquerda: camada inferior



Fonte: Everton Passos (2018).

Através da compartimentação geomorfológica local, foram mapeadas quatro unidades geomorfológicas: Duna Fixa, Planície Fluvio-lacustre, Superfície de Deflação Estabilizada e Tabuleiros Pré-litorâneos (Figura 25).

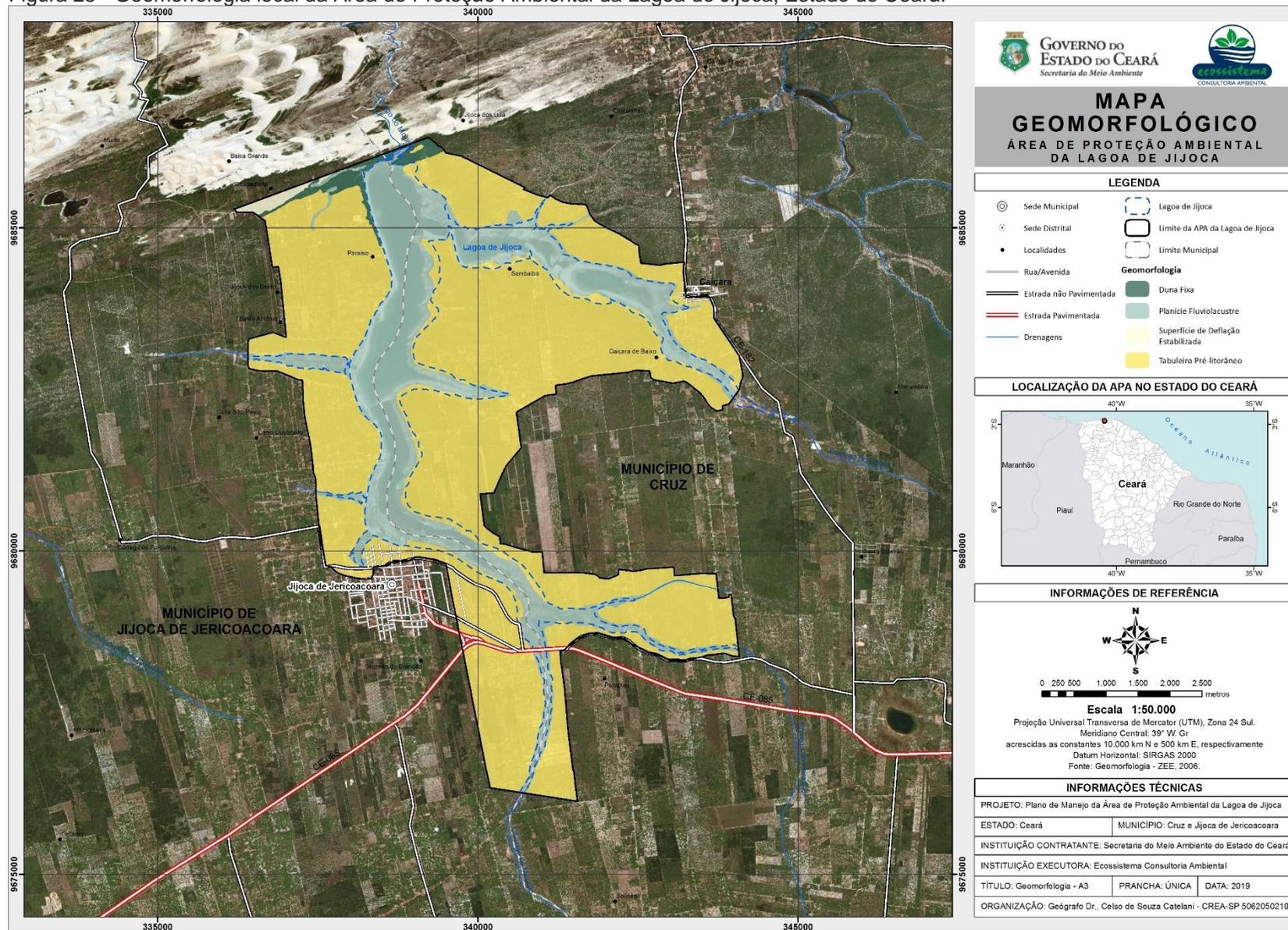
Estes locais amostrados no presente levantamento têm correlação com a gênese de ordem morfoclimática do relevo, que se apresentam nos compartimentos em que foram identificadas feições e estruturas que evidenciam a ação das alternâncias climáticas pretéritas onde:

- O Compartimento Tabuleiros relacionado ao Grupo Barreiras, encontrado nos patamares elevados aplainados, pouco acima de 20 m.n.m.m. ocorre uma cobertura com areias relacionadas a transporte eólico, que cobrem os interflúvios e o material de aspecto colúvio-aluvial em rampas ou terraços e um preenchimento com material areno-argiloso de natureza aluvial nas planícies e no fundo das lagoas.
- O Compartimento de Dunas: encontrado sobre terraços marinhos e diferentes níveis de superfícies de deflação, dissecado pela drenagem fluvial. Local onde se instalaram pequenas planícies fluviais e com espaços interdunares ocupados por lagoas.

Na Unidade Dunas a planície do córrego do Urubu, desenvolvida a partir de um canal de primeira ordem de drenagem sazonal, apresenta um vale que recorta em cordão de dunas na foz, que está situada na margem esquerda da Lagoa. Este desenvolve a montante um plano aluvial amplo, onde o solo com horizonte glei é inundável em cheias sazonais e que, originalmente, era um braço da Lagoa, o qual foi barrado por aterro de estrada.

Este barramento da drenagem afeta toda margem esquerda da Lagoa, por aterros em vias de circulação no entorno no Ponto 1 da AER. Este aterro, com material laterizado no vale de passagem do córrego Urubu (Figura 26), contrasta com a areia esbranquiçada da praia na margem da Lagoa. Ao ser tingida é convertida em areia avermelhada, que por erosão acelerada pela circulação de veículos se espraia em direção à Lagoa (Figura 27). O uso indiscriminado por visitantes é facilitado pelo acesso fácil em que inúmeras trilhas cortam e degradam o referido cordão por processo erosivo (Figura 28) e sofre ainda ação de improvisação de locais para abrigo e fogueiras onde em geral há acúmulo de lixo.

Figura 25 - Geomorfologia local da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte, Ecosistema, 2018.

Figura 26 - Ponto 01 da Avaliação Ecológica Rápida na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2018).

Figura 27 - Impacto de intervenção antrópica na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará, em barramento de drenagem por estrada: areia contaminada por óxido de ferro liberado pelo material do aterro.



Fonte: Ecosistema (2018).

Figura 28 - Erosão em cordão de duna fixa: processo produzido pela remoção da vegetação e circulação de motocicletas e pedestres, na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



As dunas localmente são parte de um cordão de dunas edafizado e fixo pela vegetação, segmentado pelo córrego do Urubu, à margem esquerda da Lagoa de Jijoca e constituem depósitos arenosos acumulados sobre antiga superfície de deflação desenvolvida sobre uma camada de areia cimentada. Esta camada de espessura está sobreposta a material retrabalhado da antiga superfície de aplanamento de natureza areno-argilosa e mantém o lençol freático que emerge na Lagoa, que se encontra barrada a jusante pelo campo de dunas do PNJ.

O Ponto 2 da AER encontra-se inserido na Unidade Planície Lacustre, onde foi identificada uma rampa que integra um conjunto de rampas, de natureza subaquática e eólica e fixa por vegetação pioneira aberta. Esta rampa é constituída por material arenoso de duna, retrabalhado pela Lagoa e quando exposto e seco é movimentado pelo vento dominante, e desenvolve um solo muito incipiente. Situa-se na margem direita da Lagoa, que foi desenvolvida a partir do nível mais elevado desta alcançado em anos consecutivos de maior pluviosidade e posteriormente mantido em tempo suficiente para que a vegetação desaparecesse da superfície. Permanecida igualmente exposta, em período displuvial suficiente para a ação eólica produzisse a feição. Esta rampa é inclinada em direção à Lagoa, com menos de 3% mais elevada a montante e flanco a barlavento com inclinação de 6% e a sotavento 12% (Figura 29).

Figura 29 - Conjunto de rampas suaves produzidas por acumulação de areia pela ação eólica. Aspectos característicos do Ponto 2 da Avaliação Ecológica Rápida na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2018).

O Ponto 3 da AER encontra-se na Unidade Planície Lacustre junto ao córrego do Mourão, que juntamente com o córrego do Paraguai são os principais formadores da Lagoa. A composição granulométrica é pouco variada nas rampas que adentram no plano aluvial, com textura arenosa, exceto na camada superficial, onde o material edafizado, com coloração bruno amarelada aparenta ser mais fino, com agregação pela presença de material orgânico, com a variação textural até 80 cm, não sendo perceptível em campo. Verificada em solo no Ponto 3 em pequenos brejos areno-argilosos em solos com horizonte de poucos centímetros, locais onde o lençol freático foi encontrado em torno de 35 cm da superfície (Figura 30).

Na Unidade Planície Lacustre a montante do Ponto 3, ainda junto ao córrego Mourão no Ponto 4, se encontram rampas com declives em torno de 4%, que se desenvolvem a partir dos interflúvios aplanados em área de dissecação muito fraca (Figura 31). Neste ponto as rampas apresentam fina camada com deposição de natureza colúvio-aluvial de coloração avermelhada (pouco mais de 10 cm) apresentam-se sobrepostas a camada aluvial de areia cinza esbranquiçada. Estas rampas aparentemente não são inundadas e apresentam solos mais desenvolvidos e maior densidade de ocupação, ocorrendo ocupação e uso agrícola até a linha de talvegue o que afeta diretamente a APP do córrego.

Figura 30 - Exceto a camada superficial com material mais fino com agregação por presença de material orgânico a variação textural até 80 m não é perceptível em campo, verificada em solo no Ponto 3 da Avaliação Ecológica Rápida na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2018).

Figura 31 - Rampa encoberta com material coluvio-aluvial avermelhado localizada na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Ceará. Localmente a área é muito degradada onde atividade agrícola avançou ocupando toda faixa de Área de Preservação Permanente do córrego comprometendo o canal natural, substituído por um canal retificado



Fonte: Ecosistema (2018).

Na Unidade Tabuleiros Pré-litorâneos em plaino aluvial do córrego Paraguai encontra-se o Ponto 5 (Figura 32), próximo a um barramento para captação de água, com reservatório seco junto ao qual se encontra uma bomba de água eólica desativada.

Figura 32 - Leito fluvial efêmero do córrego Paraguai. Margem direita da planície do córrego Paraguai em rampa com declividade em torno de 2%. A seta indica o barramento existente neste local com reservatório sem água.



Fonte: Ecosistema (2018).

Na Unidade Tabuleiros Pré-litorâneos, o Ponto 6 fica na margem esquerda da Lagoa. Apresenta-se muito alterado pela ação antrópica, localizado próximo à área urbanizada que avança sobre a APP da Lagoa, utilizada para cultivo de milho, presença de gado, cortado por inúmeras trilhas/picadas, das quais, uma atravessa o corpo d'água da Lagoa (Figura 33).

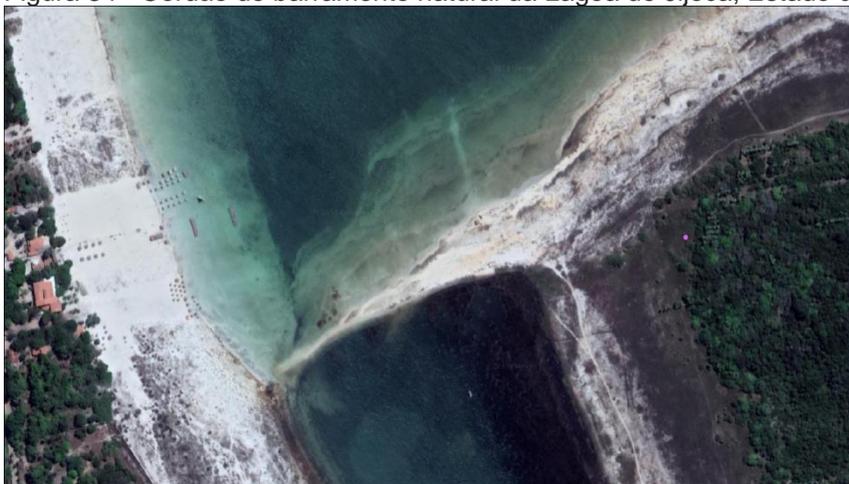
Figura 33 - Segmento da Lagoa cortado por trilha/picada. Ao fundo observa-se gado que interfere como um agente condicionante em possível eutrofização da Lagoa.



Fonte: Ecosistema (2018).

Na Unidade Dunas, o Ponto 7 foi posicionado entre o divisor e a Lagoa sobre uma superfície em forma de rampa. Esta se conecta a uma rampa em processo de elaboração pela ação combinada do vento e mobilização de areia na água pelas marolas que movimentam as areias que são expostas em superfície de deflação, que se desenvolve na margem direita. Este processo forma um banco arenoso em forma de lança que se alonga em direção à margem oposta e está seccionando a Lagoa, pois se encontra a poucos metros da outra margem (Figura 34).

Figura 34 - Cordão de barramento natural da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2018).

Na Unidade Dunas situada no extremo Norte da Lagoa entre a APA e o PN, o Ponto 8, fica em um campo de dunas fixas reportado como sendo de segunda geração, ao qual pode ser relacionada à atual configuração da Lagoa de Jijoca, e que, naturalmente combinado com o campo de dunas móveis à jusante barram a lagoa, cujo exutório nos eventuais períodos de cheia é feito através do riacho Doce (construção de canal na última enchente da Lagoa que invadiu a cidade de Jijoca de Jericoacoara) (Figura 35).

Figura 35 - Limite da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará, em contato com a Unidade de Dunas fixas e com Dunas móveis (canto inferior esquerdo).



Fonte: Ecosistema (2018).

Na Unidade Dunas, o Ponto 9 situa-se na localidade denominada Samambaia, em uma rampa arenosa na margem de lagoa, a qual faz da mesma planície da Lagoa do Meio, sub-bacia do córrego dos Ana, que segue em direção à Lagoa de Jijoca, da qual é separada da mesma, por um banco de areia que em período de cheias fica submerso e compõe o braço de maior desenvolvimento oriental da Lagoa de Jijoca (Figura 36).

Figura 36 - Bancos de areia no conjunto lagunar de Jijoca, Ponto 9 da Avaliação Ecológica Rápida, podem ser observados três bancos de areia em forma de arco, acumulados pela ação do vento; quando em período de estiagem a lagoa seca.



Fonte: Ecosistema (2018).

O Ponto 10 situa-se na Unidade Dunas, em vertente inferior, na margem esquerda da Lagoa, próximo ao canto superior esquerdo em forma de arco aberto até o centro da lateral direita da imagem. A vegetação aberta tipo estepe delimita o leito maior desta Lagoa. Neste local o material identificado na margem da lagoa foi relacionado como sendo afloramento de fundo de planície aluvial relacionado ao Grupo Barreiras (Figura 37). Este setor da lagoa recebe aporte fluvial efêmero do córrego dos Ana. A partir deste limite a vegetação arbórea define o início das vertentes em forma de rampas que se desenvolveram em pelo menos dois níveis, constituídas por areias finas de origem eólica e que alcançam mais ao sul, em forma de patamares elevados acima de 20 m.s.n.m., os divisores com as vertentes do córrego das Panelas, afluente da Lagoa de Jijoca.

Figura 37 - Sedimentos aluviais no leito da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2018).

Na Unidade Planície Lacustre, o Ponto 11, situado ao sul do povoado Caiçara, encontra-se o vale do córrego dos Ana. Apresenta, pela semelhança morfológica e topográfica, similaridade aos demais córregos que drenam para a Lagoa, constituindo as demais planícies que compõem a bacia da UC, ou seja, rampas muito suaves com menos de 3% de declividade (Figura 38). Estas convergem para o talvegue a partir do segmento das vertentes que se desenvolvem do interflúvio e apresentam um grau de pedogênese mais acentuado, embora, com solos pouco desenvolvidos, mas que dão sustentabilidade à vegetação arbórea.

Figura 38 - Ao centro o córrego dos Ana, entre as áreas florestadas, se encontra a planície aluvial, totalmente ocupada por áreas de cultivo na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2018).

Na Unidade Tabuleiros Pré-litorâneos, o Ponto 12 está inserido em superfície de vertente na margem direita da Lagoa, a partir da qual ocorrem duas faixas distintas. A partir da lagoa ocorre um campo de bancos de areia e dunas semifixas por vegetação aberta com dunas de pequeno porte e fixa, que recobrem a superfície do tabuleiro relacionado ao Grupo Barreiras, rebaixada pela última transgressão marinha e que se desenvolve a NE do povoado Caiçara à margem da Lagoa do Meio. Compreende parte do setor da UC, onde ocorrem dunas fixas e pequenas e dunas embrionárias semifixas na margem da Lagoa (Figura 39).

Figura 39 - Ponto 12 da Avaliação Ecológica Rápida, na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará. A porção superior da imagem é coberta por vegetação arbórea aberta mais desenvolvida onde a superfície é constituída por pequenas dunas fixas. Na faixa intermediária entre a Lagoa situada na porção inferior da imagem, encontram-se bancos de areia com vegetação arbustiva e herbáceas com gramíneas.



Fonte: Ecosystema (2018).

Os levantamentos *in loco* nos Pontos da AER e na análise de imagens disponíveis e produzidas permitiram afirmar que, sob o aspecto físico-ambiental, que as condições de maior degradação do entorno da Lagoa de Jijoca são pelo uso da terra (saneamento e destinação do lixo inadequado, destino das águas pluviais, retirada da cobertura vegetal, circulação de veículos na zona de APP e mesmo no leito da Lagoa em período de estiagem) e afetam diretamente a margem esquerda da Lagoa. Estão localizados no município de Jijoca de Jericoacoara, sendo o setor da UC mais afetado pela urbanização e turismo, principalmente o que se encontra na área urbana de Jijoca de Jericoacoara, entre a Avenida Herrera Gimenez e a Avenida Manuel Albuquerque.

A margem direita da Lagoa, no município de Cruz, embora relativamente menos afetada pela atividade antrópica, também apresenta inúmeros problemas relacionados às atividades turísticas, incluindo a infraestrutura instalada na zona de APP e mesmo no leito da Lagoa, sendo os impactos mais extensivos, aqueles relacionados às atividades agropecuárias, presentes nas planícies dos córregos Paraguai e Mourão, à montante da Lagoa e que afetam negativamente a qualidade hídrica da área.

#### 3.2.1.4. Características geoambientais

A zona costeira do Estado do CE foi agrupada e compartimentada por Souza (2000), sob o ponto de vista geoambiental nas seguintes unidades:

- 1) Planície litorânea (com subunidades constituídas pela faixa praias e campo de dunas móveis; campo de dunas fixas e peledunas; desembocaduras fluviais em planícies fluviomarinhas revestidas por manguezais, além de ocorrências eventuais e/ ou pontuais de pontas rochosas ou promontórios e de falésias);
- 2) Planícies fluviais com matas ciliares;
- 3) Corpos d'água lacustres envolvendo planícies fluviolacustres e lagoas freáticas;
- 4) Áreas de acumulação inundáveis frequentes no município de Aracati, e;
- 5) Tabuleiros Pré-Litorâneos ou Costeiros.

Estes compartimentos agrupam um arcabouço geológico que vai do Pleistoceno Superior ao Holoceno, sendo a mesma classificada como costa arenosa, retilínea com dunas de diversas gerações, planícies estuarinas e ocorrências localizadas de falésias. Isto a diferencia da costa NE oriental, dominada efetivamente por esta feição esculpida na Formação Barreiras.

Predominantemente Tércio Quaternária, apresenta também afloramentos do Pré-Cambriano e do Cretáceo em alguns dos seus trechos (MORAIS et al., 2006). Estes autores afirmam que à NE da APA, a unidade do Pré-cambriano destaca-se no relevo, representado na Praia de Jericoacoara pelo Serrote de Jericoacoara, constituído de quartzito ferrífero e dunas barcanas com alturas superiores a 30 m e vetor de migração de E-W formando uma saliência que quebra a regularidade da linha de costa. Sua cota máxima chega a 98 m formando uma crista de direção ENE-WSW com aproximadamente 2 km de extensão da linha de preamar (MORAIS, 2000). A inclinação da faixa de praia no período entre 2001 e 2003 variou de 0.91 a 1.35°. A faixa de praia a oeste da Ponta de Jericoacoara é caracterizada como dissipativas, expostas, associadas aos campos de dunas barcanas e terraços marinhos.

A UC em questão é parte integrante da região semiárida do NE Brasileiro, enquadrada por Ab'Saber (1977), como Domínio Morfoclimático das Caatingas, um ambiente caracterizado pela elevada instabilidade natural do meio físico, ao que Cunha (1902), já alertava ao referir-se à região, que qualificou como de "martírio secular da terra, alusão à fragilidade daquele ambiente.

A área de entorno da Lagoa de Jijoca apresenta, conforme método de classificação morfodinâmica proposto por Tricart (1977), características ecodinâmicas de instabilidade natural e deste modo, segundo critérios definidos por Ross (1992), apresenta considerável fragilidade potencial. Todas as unidades mapeadas neste trabalho apresentam uma fragilidade emergente alta nos terrenos na unidade geomorfológica Tabuleiros Rebaixados, relacionada a formações vinculadas ao Grupo Barreiras; e muito alta na unidade que comporta a associação de dunas fixas, e respectiva superfície de deflação, em geral coberta por sedimentos aluviais de córregos que compõem a bacia hidrográfica, onde o lençol freático é raso e pode aflorar. O papel da cobertura florestal na conservação das dunas e estabilidade da Lagoa é significativo nas superfícies inclinadas do relevo (vertentes), constituído pelo campo de dunas estabilizadas e no relevo residual relacionado ao relevo aplainado rebaixado dos tabuleiros. Este último encontra-se parcialmente exumado no leito da Lagoa e nas planícies de deflação interdunais.

Bigarella et al. (1965) afirmam que a presença da cobertura vegetal garante um sistema radicular adensado e melhora a coesão aparente do solo e a capacidade de resistência mecânica deste à erosão. Deste modo, a cobertura florestal reduz a intensidade e retarda a infiltração da água, diminuindo a velocidade de infiltração efetiva, condicionante responsável pela estabilidade ou instabilidade da vertente, bem como interfere saturação crítica do solo e a conseqüente solifluxão, ou mesmo os escorregamentos mais rápidos em vertentes mais íngremes. No balanço hídrico, com a cobertura florestal, a taxa de infiltração é mais lenta e possibilita um fluxo mais prolongado, com menor chance de saturação do solo. O lençol freático desempenha um papel importante na movimentação da água subterrânea a qual pode aflorar nas depressões do terreno, originando fontes de água e que em terrenos com areia fina friável esta surgência de água instabiliza as vertentes.

Nesta região a boa qualidade da água do ponto de vista ambiental, que em geral são garantidas em áreas com a cobertura vegetal preservada, devem ser mantidas com medidas de proteção sanitária, com o uso e o manejo adequado da terra, principalmente ao se considerar que o meio em geral sedimentar arenoso é muito permeável e o lençol freático e a recarga do aquífero subterrâneo são altamente suscetíveis à contaminação por ações antrópicas inadequadas.

A UC integra um conjunto constituído por sítios geomorfológicos e paisagens peculiares, do mais elevado valor estético, cultural, científico, um conjunto paisagístico explorado no ramo do turismo mais convencional (segmento sol e praia), o qual conta com empreendimentos já estruturados. Destaca-se que a UC fica junto a local com geodiversidade relevante, devidamente reconhecido pela Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP). Dentre sítios de elevado valor patrimonial, destaca-se a Ponta de Jericoacoara

(Jijoca de Jericoacoara, CE), belo promontório de rochas neoproterozóicas associadas a praias e dunas quaternárias com registros de variações do nível do mar (JULIO et al., 2009).

#### 3.2.1.5. Geologia

O termo Lagoa é popularmente usado para referir-se a todos os corpos de água costeiros e mesmo litorâneos, independentemente da origem, sendo que a maioria das lagoas costeiras na verdade são lagunas ligadas ao mar. Acredita-se que a Lagoa de Jijoca, também conhecida como Lagoa do Paraíso ou Lagoa Azul, foi formada pelo barramento dos córregos do Paraguai e do Mourão, decorrente da migração de dunas móveis que ocorrem na planície costeira.

A sequência litológica é constituída de sedimentos areno-argilosos, pouco litificados, de coloração avermelhada, creme ou amarelada, muitas vezes com aspecto mosqueado, mal selecionados, de granulação variando de fina a média, mostrando, excepcionalmente, alguns horizontes conglomeráticos e níveis lateríticos, em geral, associados à percolação de água subterrânea (BIGARELLA, 1994). A Formação Barreiras apresenta camadas avermelhadas-alaranjadas a cinza-amareladas de textura predominantemente areno-argilosa, com clastos de quartzo (cascalhos e seixos) angulosos e subangulosos, inseridos nessa matriz.

A sedimentação da Formação obedeceu a um conjunto de fatores ambientais que envolveram, principalmente, mudanças climáticas, oscilações do nível do mar e movimentos tectônicos, que ocorreram em uma sequência de eventos determinantes à elaboração da configuração atual do litoral brasileiro. A gênese dos sedimentos está associada a diferentes ciclos de erosão e deposição, por conseguinte, a sucessivas superfícies de aplainamentos, originadas por pulsos tectônicos e climáticos (COSTA JÚNIOR, 2008).

A ocorrência se dá ao longo de toda a área de influência da UC (Pontos 1 a 12), onde não há ocorrência de afloramentos em rocha, ocorrendo sedimentos com mesma estruturação geológica representada por solos arenosos a areno-argilosos, podendo ocorrer solos arenosiltosos, os quais são geralmente produtos da alteração de rochas sedimentares a metassedimentares, ou ainda materiais mobilizados a partir dessas rochas. Os sedimentos da Formação Barreiras encontrados nesses pontos apresentam mais amplamente em camadas esbranquiçadas a camadas laranja-avermelhadas, com textura arenosa a arenosa pouco argilosa, podendo ocorrer clastos de quartzo (cascalhos e seixos) angulosos e subangulosos com ocorrências de horizontes lateritizados inseridos em matriz areno-argilosa, os seixos podem atingir até 3 cm de diâmetro, angulosos a subangulosos, e de esfericidade média, o que sugere a ocorrência de processos de retrabalhamento desses materiais.

#### 3.2.1.6. Pedologia

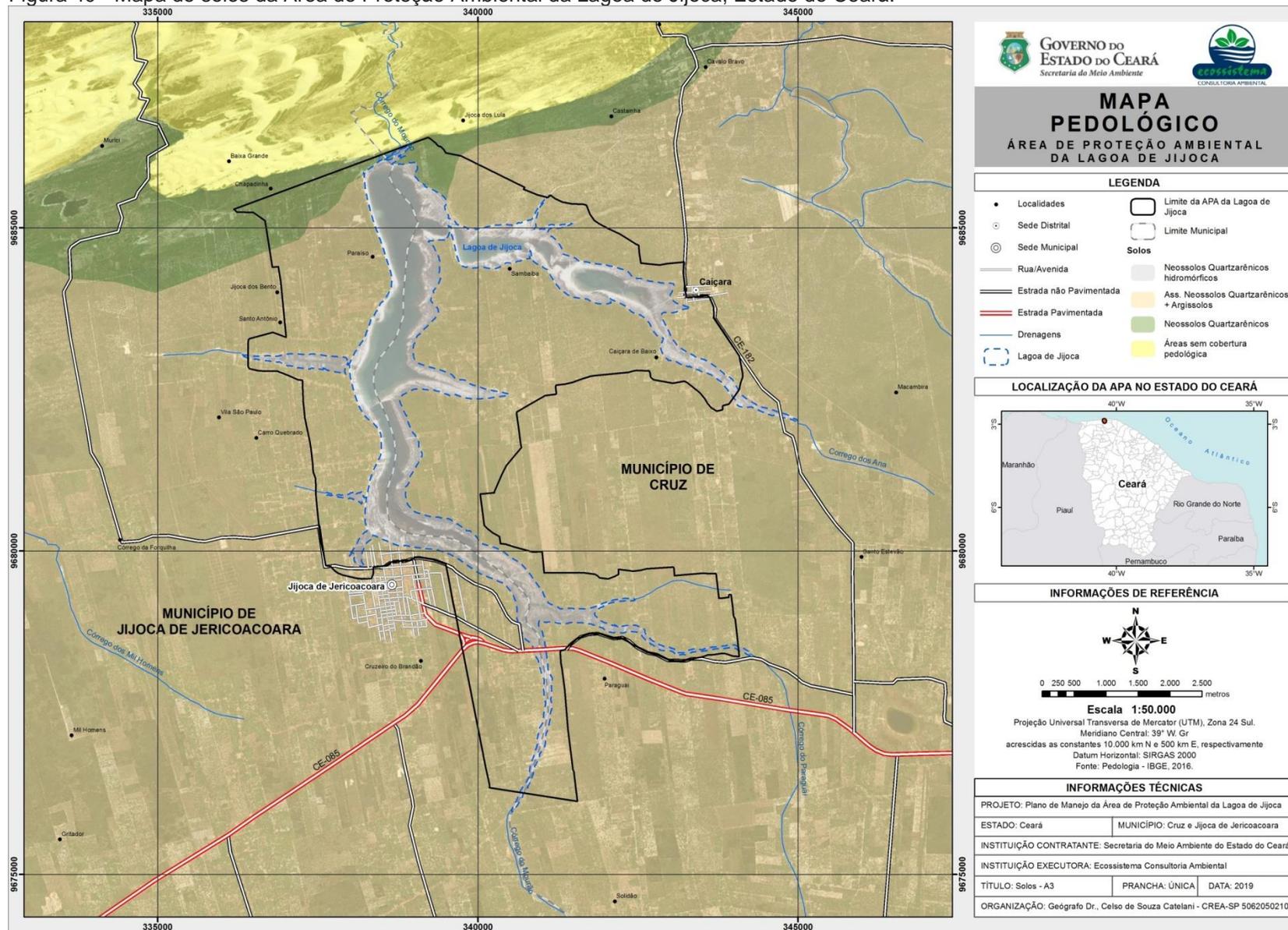
Conforme Mapa Exploratório de Reconhecimento dos Solos no Estado do CE, em escala 1:600.000 do IPECE (2007), ocorrem, na UC e entorno, duas grandes classes de solo: Argissolos e Neossolos. Os Neossolos são predominantes na UC (Figura 40), referidos na literatura local e regional, conforme Embrapa, como solos pouco evoluídos, constituídos por material mineral ou por material orgânico, com menos de 20 cm de espessura, identificados *in loco* não apresentando qualquer tipo de horizonte B, como horizontes glei, plinthico, vértico e A chernozêmico; e quando presentes, não ocorrem para as classes Gleissolos, Plintossolos, Vertissolos e Chernossolos, respectivamente.

- Argissolos: Esta classe compreende solos com horizonte B textural, não hidromórficos, com argila de atividade baixa (antigo Podzóico Vermelho-Amarelo) (FUNCEME, 2014), devido ao material do solo ser constituído por sesquióxidos, argilas do grupo 1:1 (caulinítas), quartzo e outros materiais resistentes ao intemperismo e saturação de bases (V%) baixa, isto é, inferior a 50%. São solos fortemente ácidos e de baixa fertilidade natural. No CE, nos horizontes A destes solos, a coloração é muito variada, indo do vermelho-amarelado ao bruno-acinzentado; a estrutura é moderada a forte,

pequena a grande, granular, de consistência ligeiramente duro a muito duro quando seco, e friável, quando úmido, nos solos com A moderado, enquanto nos solos com A fraco, a estrutura apresenta-se maciça, pouco ou muito coesa, ou em grãos simples, ou, ainda, fraca a muito fraca, pequena granular ou blocos subangulares, cuja consistência varia de solto a ligeiramente duro quando seco, e solto a muito friável, quando úmido. O horizonte B apresenta coloração (úmido), mais frequente, vermelho-amarelado, vermelho, bruno-forte e bruno-amarelado. A estrutura é fraca ou moderada, pequena ou muito pequena, blocos subangulares, ocorrendo maciça em alguns solos com plinthite. Distribuem-se pelas zonas fisiográficas do Litoral, Sertão do Baixo Jaguaribe e de Baturité. Os de caráter abrupto ou abrupto plinthico predominam nas zonas do Litoral e Sertão do Baixo Jaguaribe e são derivados de sedimentos do Grupo Barreiras ou, em menor proporção, de arenitos da formação Açú, do Cretáceo (FUNCEME, 2014).

- Neossolos: São solos pouco desenvolvidos. O limitado desenvolvimento do solo é decorrente das sucessivas sobreposições de dunas ao longo do Quaternário. Estes solos anteriormente eram designados por Litossolos, Aluviais, Litólicos, Areias Quartzosas, Areias Quartzosas Distróficas, Dunas. Na área, a classe de solos mais expressiva são os Neossolos Quartzarênicos que se distribuem por toda a área, independentemente da unidade, altitude e da declividade do relevo. São relacionados aos sedimentos eólicos e de praia (antigas Areias Quartzosas Distróficas). A composição é essencialmente quartzosa, é muito rara a presença de minerais primários menos resistentes ao intemperismo, sem contato lítico até 0,50 m de profundidade com textura arenosa em todos os horizontes. Em geral, não desenvolvem profundidades superiores a 1,50 m. Há casos em que este solo pode ser classificado como Neossolo Quartzarênico Hidromórfico, quando apresenta saturação com água permanente em torno de 0,50 m da superfície ou se há presença de lençol freático próximo à superfície. Mesmo na época seca, a distribuição irregular e/ou em pequenas manchas não possibilitou seu mapeamento, sendo na análise, considerados apenas quanto à sua relação com os baixios da planície de deflação da orla bem como as depressões interdunares úmidas. Considerando-se o relevo de ocorrência, o processo erosivo não é alto, porém, é necessário precaver-se com a erosão devido à textura ser essencialmente arenosa. Por serem profundos, não existe limitação física para o desenvolvimento radicular em profundidade, mas a presença de caráter álico ou do caráter distrófico limita o desenvolvimento radicular em profundidade, agravado devido à reduzida quantidade de água disponível. Os teores de matéria orgânica, fósforo e micronutrientes são muito baixos. A lixiviação de nitrato é intensa devido à textura essencialmente arenosa.

Figura 40 - Mapa de solos da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema, 2018.

### 3.2.1.7. Considerações finais

O estudo geomorfológico permitiu contextualizar a UC no quadro geológico e geomorfológico regional, bem como proporcionar a obtenção de características morfológicas, morfométricas, litológicas e morfocronológicas fundamentais em um único documento de síntese. Assim foi possível reconhecer os tipos de relevo e os processos correlatos, compreender como estes se articulam e evoluem nos conjuntos de formas de relevo e o significado deste no contexto ambiental, pois o estudo geomorfológico dos processos passados e presentes na constituição do relevo caracteriza o funcionamento das diferentes paisagens. Isso torna possível compreender o funcionamento dos processos e prognosticar vários aspectos do seu comportamento diante de ações naturais e/ou intervenções antrópicas.

Os resultados do presente diagnóstico evidenciam o quanto são precárias as condições de estabilidade ambiental local atual, desde sua origem. Assim, por analogia, quando o ambiente sofre mudanças profundas devido aos complexos padrões de ciclagem dos fenômenos climáticos, na análise dos processos apontados baseado em informações detalhadas no campo, indicam que as modificações resultantes da destruição da cobertura florestal são sucedidas por elevada taxa de erosão, condicionantes da degradação ambiental. Entretanto, cessadas as condições adversas, o ambiente se recupera gradualmente e tende a uma nova fase de estabilidade ecodinâmica com o balanço entre morfogênese e a pedogênese favorável.

Deste modo, deve ser dada atenção ao fato de que, as atividades antrópicas impactantes relativas ao meio ambiente, devem ser orientadas por ações de planejamento e baseadas nas evidências científicas. Este fato é condicionante ao sucesso na conservação ou mesmo na melhoria das condições ambientais, principalmente quando se trata da ocupação do território desta UC, cuja fragilidade já conhecida nos meios científicos, destacada no presente diagnóstico e, em geral, ignorada por parte dos atores envolvidos (empreendedores, visitantes, moradores etc.).

O diagnóstico referente aos recursos hídricos também evidencia precárias condições de estabilidade ambiental na área. Embora, demonstrando boa capacidade produtiva, em aquífero da Formação Barreiras, há restrições quanto à sua exploração. Importante esclarecer que o aquífero é constituído por sedimentos clásticos porosos e altamente permeáveis, portanto vulneráveis à poluição. Nesse sentido, vários são os fatores que podem interferir nas condições naturais de vazão e qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

No caso das águas subterrâneas a interferência pode ocorrer através de:

- a) A superexploração pode rebaixar o nível estático que varia entre 5,00 m a 10,00 m, de modo a tornar alguns poços existentes improdutivos;
- b) A elevada permeabilidade dos sedimentos, fossas sépticas precariamente executadas e situadas em áreas impróprias ou próximas as captações podem comprometer a qualidade da água com contaminação bacteriológica;
- c) A presença de tanques enterrados de postos de gasolina e rejeitos de oficinas mecânicas podem igualmente produzir contaminação por resíduos derivados de petróleo;
- d) A possibilidade de contaminação por necrochorume;
- e) E, menos provável, mas, que merece atenção, é a de se aprofundar as perfurações de poços alcançando a cunha salina.

Quanto às águas superficiais a interferência se dá por:

- a) Mesmo em se tratando de canais sazonais, a interceptação de algumas drenagens por diques ou por movimentação de veículos produzem barragem dos fluxos das águas superficiais, durante o período de cheias e que poderiam atingir e recarregar a lagoa;
- b) Assim como no caso das águas subterrâneas, depósitos de resíduos, de qualquer

- espécie nos vales e drenagens comprometerão a qualidade da água na lagoa;
- c) Movimentação de veículos em áreas de sedimentos desprovidos de vegetação originarão processos erosivos e, como consequência, induzir ao assoreamento acelerado da lagoa.

Apesar da rede de distribuição da CAGECE cobrir maior parte da área urbana de Jijoca, ainda existem moradores e comerciantes que utilizam para a captação de água subterrânea, corda e balde, e pequenas bombas elétricas submersas, sem o menor tratamento, mesmo sabendo que a qualidade é duvidosa, devido à proximidade das fossas sanitárias. De acordo com o Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea do Ceará, no Diagnóstico do Município de Jijoca de Jericoacoara, em 25% dos poços não existe qualquer tipo de equipamento de captação de água. A maior parte dos poços produzem água com o teor de sólidos totais dissolvidos abaixo de 500 mg/l, o que é aprovado pela Organização Mundial de Saúde para o consumo humano; mas quanto às condições bacteriológicas, a situação complica-se porque os sedimentos apresentam elevada vulnerabilidade à contaminação do aquífero, devido à falta de saneamento básico, fazendo com que todos os dejetos sanitários, inclusive ambulatoriais, da área urbana ou em urbanização sejam depositados exclusivamente em fossas mal construídas. Essa interligação com o aquífero ocorre porque material líquido permeia a formação muito arenosa, não havendo qualquer tipo de impermeabilização natural ou artificial que possa impedir a conexão esgoto/aquífero, contribuindo para o aumento do teor de nitrato e coliformes fecais, nas águas, que são utilizadas para fins domésticos e consumo humano.

À proporção que a urbanização aumenta, proprietários mais próximos às margens limites da lagoa acabam vendendo seus imóveis, afastando-se para a periferia, que é aterrada com lixo para a construção das novas casas. A escavação para a construção de uma fossa; a deposição de rejeitos no solo; o malcuidado com a higiene no entorno dos poços, com entulhos; esgotos a céu aberto; além de muitos poços aterrados com lixo comprometem a qualidade dos recursos hídricos. Em alguns casos moradores tampam seus poços e canalizam todos os seus dejetos para dentro daquelas obras hídricas, transformando-as em fossas, onde há despejo direto de matéria orgânica no aquífero, contaminando a única fonte de água potável existente na área. Embora a região faça parte da UC, são evidenciados diversos tipos de resíduos descartados no entorno e dentro da própria lagoa.

Devido ao número crescente de visitantes, a lagoa está suscetível ao acúmulo de resíduos sólidos. Cunha (2013) demonstrou a concentração de resíduos na área urbana, totalizando 69,3 kg, sendo em maior quantidade plásticos, orgânicos, construção civil, não reciclável e outros como, borracha, vidros, tecido e metal; e evidencia que os resíduos não têm relação direta com período de alta estação turística, devendo-se, portanto, conscientizar os moradores e comerciantes locais para a correta destinação do lixo e o US da lagoa. Para assegurar a boa qualidade da água do ponto de vista bacteriológico, para evitar o assoreamento da lagoa, para assegurar a recarga superficial e subterrânea, deve-se implantar rede de coleta de esgoto, conscientização sobre a destinação correta dos resíduos e atentar aos limites e normas impostas para os limites da APA.

### 3.2.2. Meio Biótico

#### 3.2.2.1. Flora

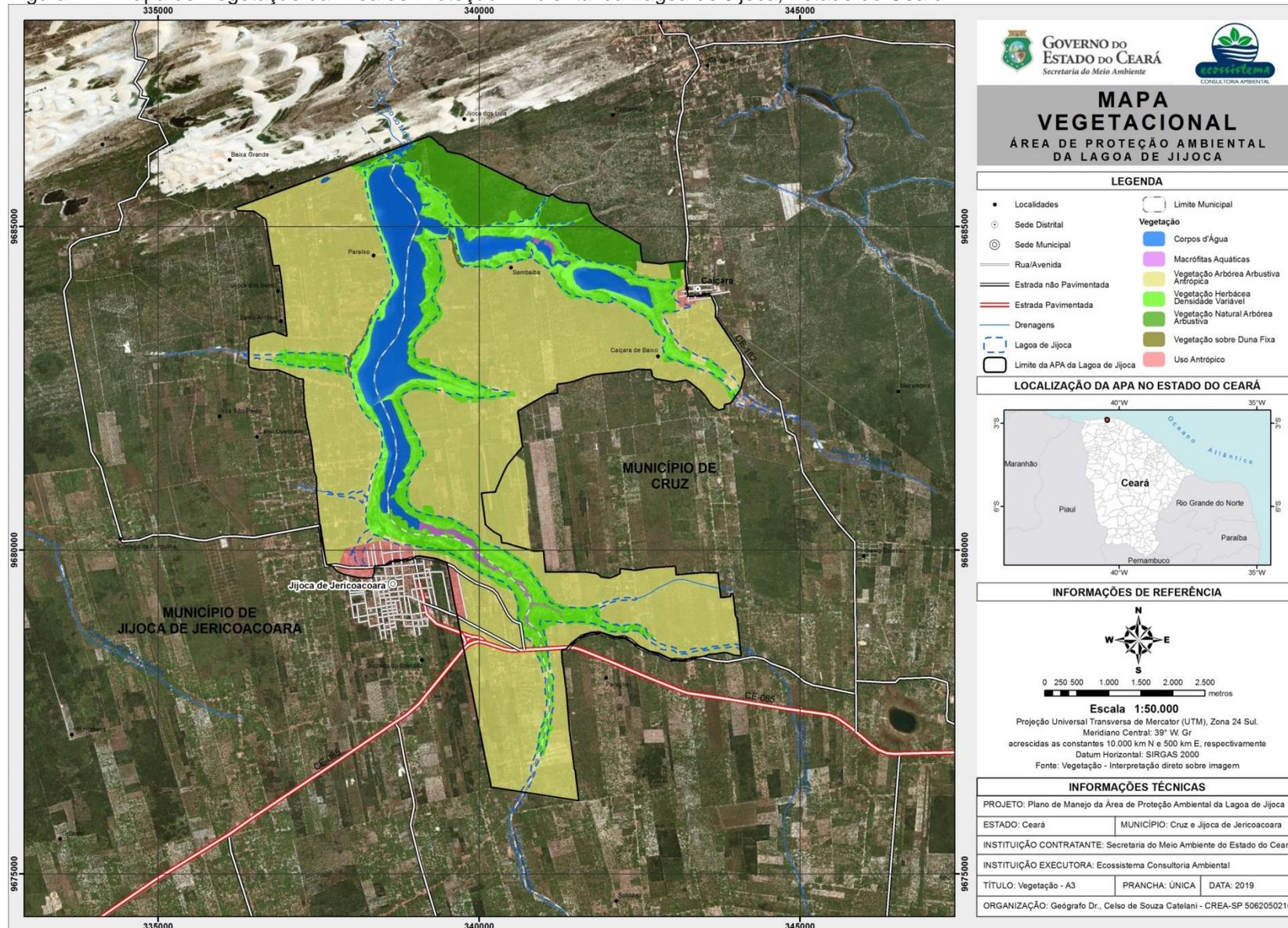
A porção da APA que se encontra em Jijoca de Jericoacoara caracteriza-se pela marcada antropização da cobertura vegetal em cerca de 60% do território. Isto explica-se pela maior densidade humana associada ao núcleo urbano, Sede, que fica ao lado da Lagoa, fazendo parte da APA. Outra característica desta porção da APA é o grande número de lotes em toda a extensão. Destacam-se na paisagem as propriedades onde são mantidos cultivos de cajueiros *Anacardium occidentale* e são encontradas áreas com cultivares de mandioca *Manihot esculenta* e milho *Zea mays*.

Na área da Sede da cidade pode-se encontrar a maior diversidade e quantidade de espécies exóticas à flora regional. A arborização paisagística é marcada pela presença de nim ou ninho *Azadirachta indica*, mangueiras *Mangifera indica*, das quais são aproveitados os frutos para a alimentação, estão distribuídas pela área a palmeira imperial *Roystonea oleracea*, cipreste *Casuarina* sp., flamboyant *Delonix regia*, tamarineira *Tamarindus indica*, amendoeira *Terminalia cattapa*, bouganville *Bougainvillea* sp., fruta-pão *Artocarpus heterophyllus*. Entre as não arbóreas podem ser citadas a cica *Cycas revoluta*, mamona *Ricinus communis*, bananeira *Musa paradisiaca*, pita *Agave sisalana*, mamoeiro *Carica* sp. e o coqueiro *Cocos nucifera*.

Segundo SEMACE (2016a), ao se considerar o uso do solo, a APA da Lagoa de Jijoca possui 31,21% de sua cobertura vegetal natural, com outros 42,67% de áreas antropizadas e 26,62% de corpo de água, sendo este último valor oscilante ao longo dos anos. Ressalta-se que a maior parte das áreas naturais da APA da Lagoa de Jijoca estão concentradas no município de Cruz. SEMACE (2005) afirma que a classificação adotada incluía as classes: Vegetação Pioneira Psamófila, Vegetação Aquática Lacustre, Vegetação Subperenifolia de Dunas, Vegetação Subcaducifolia de Tabuleiro, Vegetação Subcaducifolia de Várzea (Figura 41).

Na porção da APA da Lagoa de Jijoca que está no município de Cruz, do mesmo modo grande número de lotes delimitados, porém com uma taxa de ocupação inferior. Ao longo das áreas com moradias são encontradas espécies exóticas, incluindo mangueiras *Mangifera indica*, tamarineiras *Tamarindus indica*, amendoeira *T. cattapa*, fruta-pão *A. heterophyllus*. Entre as não arbóreas podem ser citadas a mamona *R. communis*, bananeira *M. paradisiaca*, pita *Agave sisalana* e o coqueiro *C. nucifera*. Neste município foram registradas as manchas de vegetação em melhor estado de conservação. Estas manchas inclusive fazem parte de uma das Áreas Prioritárias indicadas para a conservação (MMA, 2007). Esta porção da cobertura vegetal, segundo Morais et al. (2006), apresenta um porte predominantemente arbustivo - arbóreo onde se destaca a presença de seguintes espécies: muricis *Byrsonima crassifolia*, carrasco *Coccoloba* sp., erva de rato *Eugenia* sp., casca-grossa *Maytenus rigida*, cajueiro *Anacardium occidentale*, pau d'arco roxo *Tabebuia impetiginosa* e o juazeiro *Ziziphus joazeiro*. Destaca-se que as espécies *A. occidentale*, *B. crassifolia* e *T. impetiginosa* podem ser encontradas tanto nos Biomas Cerrado como Caatinga, enquanto *Z. joazeiro* é típica da Caatinga.

Figura 41 - Mapa de Vegetação da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará



Fonte: Ecosistema, 2018.

Um fato a ser enfatizado sobre o ambiente local é o atual baixo nível da água da Lagoa de Jijoca (Figura 42), expondo uma grande superfície, uma planície fluviolacustre, que sofre colonização por diversas espécies vegetais e que vem sendo utilizada para diversas atividades como para o trânsito de pessoas e de veículos, instalação de infraestrutura de turismo, criação e pastoreio de cabras, cavalos e bois, cultivo de mandioca, estabelecimento de campo de futebol etc.

Figura 42 - Imagem com os limites da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará, no ano de 2010 (imagem a esquerda), um dos últimos registros com volume cheio; e atualmente (imagem a direita).



Fonte: Adaptado do Google Earth (2018).

### 3.2.2.1.1. Pontos amostrais da Avaliação Ecológica Rápida

#### Ponto 1

Área caracterizada por apresentar uma grande superfície exposta que já foi fundo da Lagoa de Jijoca. Em alguns pontos esta faixa alcança 200 m de extensão. Esta superfície está sofrendo colonização por diferentes espécies de ervas e herbáceas que serão igualmente observadas ao redor de todo o atual espelho de água da Lagoa de Jijoca, variando apenas uma ocasional dominância específica. Chama atenção, a superfície ocupada com a parasita *Cassythia filiformis* que está sobre a areia e sobre ervas e herbáceas. Este mesmo padrão foi observado em praticamente todos os pontos amostrados. Diversas espécies de ervas e herbáceas distribuem-se pela área, com marcada presença de *Cyperus liguralis* nas áreas úmidas próximas ao atual espelho de água. No trecho de mata sobre a duna situada no ponto mais distante do espelho d'água pode-se encontrar uma mata com altura variável entre 3 a 5 m de altura. A largura deste trecho florestado oscila em torno de 30 m, sendo que se destacam na paisagem a espécie cajueiro *Anacardium occidentale* e o mandacaru *Cereus jamacuru*.

Existe uma grande quantidade de acessos que atravessam os fragmentos de mata, sendo estes utilizados por usuários para lazer, com abandono de resíduos sólidos diversos, incluindo latas de bebidas, copos plásticos e embalagens de comida. A presença de pequenas clareiras dentro da vegetação é comum. Apesar deste contexto foram encontradas 5 espécies nativas em frutificação, imburana *Cynophalla hastata* (Figura 43), sabiá *Mimosa caesalpiniiifolia*, juazeiro *Ziziphus joazeiro*, mamona brava *Jatropha mollissima* (Figura 44), jatoba *Hymenae courbaril*. A serapilheira apresenta acumulação, bem como o banco de plântulas está presente. Foi registrada a presença da ruderal camara *Lantana camara* nas bordas da vegetação.

Figura 43 - Ramos vegetativos e com frutificação de imburana *Cynophalla hastata*, Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosystema (2018).

Figura 44 - Ramos vegetativos e com frutificação de mamona-brava *Jatropha molissima*, Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



## Ponto 2

Esta área está localizada à margem da Lagoa de Jijoca, no município de Cruz, na altura da maior porção do fundo exposto da mesma que alcança perto de 300 m de largura. Grande quantidade de lotes é observada. Sobre a planície exposta podem ser encontrados diversos exemplares de tiririca *Cyperus liguralis* e junco *Cyperus aggregatus*. Nas margens da Lagoa são encontradas manchas de *Eleocharis interstincta* (Figura 45) e *Eleocharis geniculata*.

A cobertura vegetal observada apresenta uma grande diversidade de herbáceas que estão colonizando o substrato exposto, bem como existe um fragmento de mata com cerca de 4 m de altura. Por trás deste fragmento de mata, existe um grande cultivo de cajueiros e carnaúbas. Nesta mata são encontrados exemplares de cajueiro *Anacardium occidentale*, carnaúba *Copernicia prunifera* (Figura 46), jamelão *Syzygium jambolanum*, mangueira *Mangifera indica*, coqueiro *Cocos nucifera*, sabiá *Mimosa caesalpinifolia*. Este Ponto compreende parte da área urbanizada do município de Jijoca, onde são encontradas espécies exóticas diversas utilizadas na ornamentação de ruas ou quintais e cultivos de cajueiros e mandioca.

Figura 45 - *Eleocharis interstincta* na borda da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosystema (2018).

Figura 46 - Carnaúba *Copernicia prunifera* na borda da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



### Ponto 3

Atualmente encontra-se seca e dominada por vegetação típica de áreas úmidas, incluindo a tiririca *Cyperus liguralis* e o junco *Cyperus aggregatus*. Existe grande quantidade de caminhos marcados no solo, indicando o trânsito frequente buscando reduzir distâncias. Nas áreas onde há acúmulo de água, foi registrado o junco *Eleocharis interstincta* e *Eleocharis geniculata*. Outras espécies de ervas que dominam a paisagem são a malícia-dengosa *Mimosa misera* e a vassourinha *Borreria verticillata*. Nesta área foi encontrado um exemplar florido da exótica invasora unha-do-cão *Cryptostegia madagascariensis* e também a parasita *Cassytha filiformis*. Na ocasião da campanha de campo foi registrado o trânsito de veículos, carros e motos, bem como cabras e vacas pastoreando em meio à vegetação. Nesta porção da Lagoa foram observadas cercas delimitando cultivos de mandioca. Nas bordas da área alagável, podem ser visualizados cajueiro *Anacardium occidentale*, carnaúba *Copernicia prunifera*, jamelão *Syzygium jambolanum*, mangueira *Mangifera indica* e coqueiro *Cocos nucifera*.

### Ponto 4

Localizado dentro da calha seca da Lagoa, há grande quantidade de lotes estabelecidos e com alterações da cobertura vegetal. Foram observados cultivos de mandioca e cajueiros. Há colonização herbácea predominando com gramíneas pela maior parte da área. Entre as gramíneas podem ser observadas as florações de salsa *Ipomoea asarifolia*, as espécies de ervas ou herbáceas *Chamaecrista diphylla*, malva *Sida ciliaries*, *Euploca polyphylla*, *Amasonia campestris*, melosa-da-praia *Chamaecrista hispidula*. Foram registrados exemplares arbóreos de cajueiro bravo *Coccoloba latifolia*, sabiá *Mimosa caesalpinifolia* e de murici *Byrsonina crassifolia*.

### Ponto 5

Esta área corresponde a calha atualmente seca da Lagoa de Jijoca (Figura 47). A divisão em loteamento é evidente e os cultivos de cajueiros são comuns. Existe apenas a vegetação característica de áreas úmidas, representada pela presença de salsa *Ipomoea asarifolia* em meio a grande quantidade de gramíneas. A região é dominada por grande quantidade de cajueiros *Anacardium occidentale*, sendo ainda encontrados exemplares de jamelão *Syzygium jambolanum*, carnaúba *Copernicia prunifera* (Figura 48), da palmeira espinhenta *Astrocarium vulgare*, da figueira *Ficus enormis*, coqueiro *Cocos nucifera*, cajueiro bravo *Coccoloba latifolia*, sabiá *Mimosa caesalpinifolia*. Nesta área foi encontrado um exemplar em floração de crotá *Bromelia plumieri* e de jurubeba-roxa *Solanum paludosum*. No subbosque que se forma podem ser encontrados exemplares da herbácea *Amasonia campestris* e *Turnera subulata*. Foi registrada a ocorrência da parasita *Cassytha filiformis*.

Figura 47 - Vista da calha seca da Lagoa de Jijoca, colonizada e com cajueiros nas laterais, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2018).

Figura 48 - Carnaúbas *Copernicia prunifera* nas laterais da calha da lagoa, Estado do Ceará.



## Ponto 6

Área seca (Figura 49) que está dentro do que seria o espelho da água da Lagoa de Jijoca em tempos de fortes chuvas. Muitas marcas de caminhos utilizados por veículos podem ser vistas com facilidade. Na parte mais alta, próximo às casas, são observados muitos cajueiros. Nesta região pode-se ver o espelho de água atual afastado das margens em até 260 m. Nas partes expostas, arenosas, são encontradas as colonizadoras *Ipomoea asarifolia*, *Chamaecrista rotundifolia*, *Mimosa misera*, *Borreria verticillata*, *Euploca polyphylla*, *Chamaecrista diphylla*. Outra espécie muito comum, com porte que alcança perto 1 m de altura é a tiririca *Cyperus ligularis* (Figura 50) que se distribui mesmo ao longo da área seca e pode-se encontrar o junco *Cyperus aggregatus* nas partes mais baixas do terreno, em áreas mais úmidas. Onde há água, são encontradas *Eleocharis interstincta* e *Eleocharis geniculata*. Em um ponto de acumulação de água foram encontrados exemplares de *Nymphaea lasiophylla*. Mais uma vez foi registrada a presença da parasita *Cassytha filiformis*.

Figura 49 - Vista da porção seca da área estudada. Domínio graminóide, de ervas e herbáceas diversas. Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2018).

Figura 50 - Adensamento dominado por *Cyperus ligularis*. Ao fundo podem ser vistos coqueiros em meio às casas e cajueiros. Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



### Ponto 7

Nesta área a cobertura vegetal está representada tanto pela porção arenosa em colonização, exposta em função do baixo volume de água na Lagoa, quanto pela presença de uma mata com cerca de 4 a 5 m de altura. Nesta região, são poucas as estradas, mas há evidências da interferência humana pela presença dos cajueiros e mangueiras. A cobertura do solo na parte arenosa é predominante com ervas e herbáceas, onde podem ser encontradas malícia-dengosa *Mimosa misera*, melosa-da-praia *Chamaecrista hispidula*, salsa *Ipomoea asarifolia*, e nas áreas alagadas tiririca *Cyperus ligularis*, junco *Cyperus aggregatus*, junco *Eleocharis interstincta*, junquinho *Eleocharis geniculata*. A superfície é ocupada com a parasita *Cassytha filiformis* que está sobre a areia e sobre ervas e herbáceas. Na porção florestada que pode ser observada são comuns carnaúba *Copernicia prunifera*, mangueira *Mangifera indica*, coqueiro *Cocos nucifera*, sabiá *Mimosa caesalpinifolia*. Na faixa de substrato exposto da Lagoa podem ser encontrados muitos exemplares de tiririca *Cyperus ligularis*.

### Ponto 8

Área de propriedades com cultivo irrigado de coqueiro *Cocos nucifera*, melancia e mandioca que chegariam até as margens da água estando a Lagoa cheia. A cobertura do solo neste cultivo é feita com o uso de folhas de carnaúba picada. Existe grande quantidade de estradas abertas de modo quase aleatório sobre a faixa de areia e de sua vegetação. Na passagem da cerca que delimita a plantação citada são encontrados exemplares da exótica, mas bem adaptada ao NE brasileiro, *Agave sisalana* (agave ou sisal). Existe uma mancha de vegetação arbórea mais densa, com altura entre 4 e 5 m, porém a mesma é envolta por uma grande quantidade de trilhas de gado. Nesta área mais densa da vegetação são encontrados carnaúba *Copernicia prunifera*, mangueira *Mangifera indica*, jamelão *Syzygium jambolanum*. Em meio à vegetação arbórea posterior ao trecho cultivado, podem ser encontradas janaguba *Himatanthus drasticus*, tucum *Astrocaryum vulgare*, jatobá *Hymenae courbaril*, mandacaru *Cereus jamacaru*, pinhão *Jatropha mollissima*, e *Curatella americana*. Nesta área foi encontrado um exemplar de orquídea de solo, e um exemplar em floração de bromélia *Bromelia plumieri*. Na porção NW deste Ponto amostral pode ser encontrada uma lagoa que pode ser um provável remanescente da época em que a Lagoa de Jijoca drenava para o mar. O trânsito de veículos e a presença de gado na região comprometem a regeneração natural da vegetação. Nas áreas de fundo de lagoa exposto são encontrados colonizando as espécies *Chamaecrista ramosa*, *Krameria tomentosa*, *Paspalum plicatulum*, *Borreria verticillata*. Nas margens das águas da Lagoa podem ser observados *Nimphoides indica*, *Eleocharis interstincta*, *Kyllinga brevifolia*.

### Ponto 9

Apesar da área possuir loteamentos bem delimitados com cercas na margem da Lagoa e algumas casas instaladas, a cobertura vegetal apresenta-se em bom estado de conservação (Figuras 51 e 52). Presença de muitas trilhas de gado entre a vegetação. Cobertura vegetal arbustiva a arbórea com altura aproximada de 4 a 5 m. Na parte outrora ocupada pelo espelho de água existe a colonização por espécies de ervas e herbáceas diversas, tal como observado em ambientes similares ao longo da Lagoa de Jijoca. Entre as espécies arbóreas presentes neste local podem ser destacadas carnaúba *Copernicia prunifera*, Janaguba *Himatanthus drasticus*. Outras espécies observadas foram mil-homens *Leptolobium dasycarpum*, cajueiro-bravo *Curatella americana*, araticum *Annona coriácea*, mandacaru *Cereus jamacaru*, sabiá *Mimosa caesalpinifolia*.

Figura 51 - Vista do trecho de mata presente no Ponto 9, Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2018).

Figura 52 - Vista do trecho de mata presente, há 250 m da lagoa, Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



## Ponto 10

Área com grande número de lotes delimitados por cercas, mas poucas casas ou construções. Destaca-se a grande quantidade de trilhas de gado e caprinos por toda a área visitada. A presença do esterco bovino e caprino em diversos locais da área percorrida confirmam a presença animal (Figuras 53). Esta região possui a cobertura vegetal em melhor estado de conservação apesar dos usos citados. Cajueiros também foram encontrados. Diversos estipes (troncos) de palmeira foram encontrados mortos de pé ou mesmo caídas e com a ferramenta temporal do *Google Earth*, pode-se verificar que foi uma área de cultivo em meados de 2004 e que possivelmente foi abandonada e a vegetação nativa regenerou. Foi registrada a presença na área de sabiá *Mimosa caesalpinifolia*, pinhão *Jatropha mollissima*, guajiru *Chrysobalanus icaco*, imburara *Commiphora leptophloeos*, araticum *Annona coriácea*, murici *Byrsonima sericea*, catingueira *Caesalpinia bracteosa*. Destaca-se na paisagem a espécie arbórea janaguba *Himatanthus drasticus*, muito frequente. O interior da mata reflete o estado de acumulação de serapilheira e incorporação de matéria orgânica ao solo (Figura 54), preparando o ambiente para o estabelecimento de espécies mais exigentes neste ecossistema.

Figura 53 - Vista do interior da vegetação com as trilhas utilizadas pelo gado e caprinos. Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2018).

Figura 54 - Vista do interior da vegetação arbórea, com serrapilheira e plântulas. Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



### Ponto 11

Área que corresponde ao fundo seco da Lagoa, onde observa-se a colonização por ervas e herbáceas diversas, bem como cultivo de mandioca e milho, com diversas cercas erguidas. As estradas estão profundamente marcadas no substrato local, indicando o intenso uso local para deslocamento da população em busca do encurtamento de distâncias. Foram registrados fora do que seria o leito da lagoa, diversos exemplares de carnaúba *Copernicia prunifera*, mangueira *Mangifera indica*, coqueiro *Cocos nucifera*, sabiá *Mimosa caesalpinifolia* e pinhão *Jatropha mollissima*. A cobertura vegetal local é essencialmente composta por gramíneas, ervas e herbáceas e podem ser citadas malícia-dengosa *Mimosa misera*, *Comolia villosa*, *Mimosa hirsutissima*, *Euploca polyphylla* e vassourinha *Borreria verticillata*.

### Ponto 12

Trecho onde a cobertura vegetal está em melhor estado de conservação, sendo encontradas trilhas de passagem de gado, porém indicando pouco uso recente. A vegetação apresenta porte arbóreo com alturas próximas a 4 a 5 m e indivíduos como janaguba *Himatanthus drasticus* alcançando até 6 m. A vegetação local reúne espécies de Cerrado, como *H. drasticus* e aquelas que são comuns tanto ao Cerrado quanto a Caatinga como cajueiro *Anacardium occidentale* e imburana *Commiphora leptophloeos*. Outras espécies comuns na área são murici *Byrsonima crassifolia*, carnaúba *Copernicia prunifera*, mandacaru *Cereus jamacaru*, ipê *Tabebuia* sp., sabiá *Mimosa caesalpinifolia* e mil-homens *Leptolobium dasycarpum*. Apesar do melhor estado de conservação, foi registrada a presença da parasita *Cassytha americana* sobre a vegetação. Nas áreas abertas da vegetação foram encontrados exemplares de malva-branca *Waltheria indica* (Figura 55) e no interior da vegetação foram encontrados exemplares de croata *Bromelia plumieri* (Figura 56).

Figura 55 - Ramos com floração de malva-branca *Waltheria indica* na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Figura 56 - Exemplares de croatá *Bromelia plumieri* na mata. Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2018).

No total são registrados para a região 245 espécies e outras 127 identificações não concluídas. Foram registradas um total de 45 macrófitas, sendo que muitas destas são resistentes à seca (MATIAS et al., 2003). Foi identificado que as Dunas Fixas existentes, de um modo geral, apresentam alterações devido à presença humana desregrada. Existem muitas trilhas que tanto podem ser de automóveis como de motocicletas, pois ambos são de uso frequente pela região, bem como dentro ou sobre a vegetação são encontrados resíduos sólidos abandonados.

### 3.1.1.1.1. Espécies Ameaçadas de Extinção

Para verificação do *status* do risco de extinção, foram consultadas a Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014, que reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção"; consulta ao site <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha> e à base de dados do Programa REFLORA. Não foram registradas espécies com *status* de proteção, sendo todas as espécies classificadas como “espécie não avaliada quanto à ameaça”.

### 3.1.1.1.2. Espécies Exóticas e Invasoras

Uma espécie é classificada como exótica, quando não é originária de um ecossistema, uma região, ou mesmo de um país, e é classificada como invasora quando possui capacidade de reprodução que seus números podem elevar-se depressa formando grandes aglomerados ou distribuindo-se rapidamente por grandes extensões territoriais ou ecossistêmicas. Cabe ao poder público dar informação de qualidade à população, criar e executar programas de controle e muitas das vezes de erradicação das exóticas.

Na parte urbanizada da APA da Lagoa de Jijoca são encontradas diversas espécies de hábitos distintos, exóticas ao ecossistema ou mesmo ao país, com um número considerável de espécies ornamentais. Algumas possuem potencial invasor e demandam atenção. Entre as espécies exóticas estão: nim ou ninho *Azadirachta indica*, a mangueira *Mangifera indica*, palmeira imperial *Roystonea oleracea*, cipreste *Casuarina* sp., flamboyant *Delonix regia*, tamarineira *Tamarindus indica*, amendoeira *Terminalia catappa*, bouganville *Bougainvillea* sp., fruta-pão *Artocarpus heterophyllus* e jamelão *Syzygium jambolanum*.

Entre as não arbóreas podem ser citadas cica *Cycas revoluta*, mamona *Ricinus communis*, bananeira *Musa paradisiaca*, pita *Agave sisalana*, mamoeiro *Carica* sp., coqueiro *Cocos nucifera*. Duas espécies exóticas são invasoras em outras regiões como ciúme *Calotropis procera* e unha-do-diabo ou unha-do-cão *Cryptostegia madagascariensis*, arbusto que alcança entre 2 e 3 m de altura. Segundo Saraiva (2016) e Bonilla (2015), esta espécie oferece risco à carnaúba *Copernicia prunifera*, por competição por recursos ambientais, água e luz, e em função de sua elevada resistência a dessecação. Dentre as espécies ruderais foram identificadas as exóticas invasoras capim-pé-de-galinha *Dactyloctenium aegyptium* e capim-mimoso *Melinis repens*, ambas já registradas em muitos ecossistemas pelo país.

### 3.1.1.1.3. Manejo e Controle de Espécies Invasoras e Exóticas

A espécie ciúme *Calotropis procera* é uma erva daninha de difícil erradicação que produz grande quantidade de sementes e sua dispersão se dá pelo vento (anemocoria) e merece atenção especial nos campos de duna. Por ser uma UC não se recomenda o controle químico. No site do Instituto Hórus (<http://i3n.institutohorus.org.br/>) recomenda-se o controle mecânico tanto da ciúme *Calotropis procera*, quanto da unha-do-cão *Cryptostegia magascariensis*. Como medida preventiva deve-se banir seu uso como plantas ornamentais. Capim-pé-de-galinha *Dactyloctenium aegyptium* é uma gramínea exótica de origem africana que também deve ser controlada visto sua resistência a seca e dominância em algumas áreas da vegetação pioneira psamófila. Capim camarambaia *Melinis repens*, segundo o Instituto Hórus, necessitaria de combate químico, mas por se tratar de uma UC com grande potencial hídrico, não se recomenda esta medida. Como opção de controle destas espécies de gramíneas invasoras pode-se adotar seu corte regular antes do surgimento das florações ou frutificações.

#### 3.1.1.1.4. Recomendações

O Estado do CE apresenta uma flora de biodiversidade elevada, que vem sendo cada vez mais reconhecida como detentora de ecossistemas de urgente preservação e conservação (LEAL et al., 2005; HAUFF, 2010; MENEZES et al., 2010; CASTRO et al., 2012; MORO et al., 2015ab, 2015b). Como reconhecimento destes resultados pode-se citar a publicação da Portaria MMA nº 223, de 21 de junho de 2016, que oficializa o fruto das discussões realizadas por ocasião da 2ª Atualização das Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade dos Biomas Cerrado e Pantanal realizado em 2012, e da Caatinga, realizado em 2015. A versão anterior das Áreas Prioritárias estabelecia polígonos menores ao redor da região da APA da Lagoa de Jijoca e nesta última versão, provavelmente por considerar o avanço da degradação ambiental, foi feita uma redefinição com a proposição de toda uma faixa paralela em parte da costa do Estado. Tal revisão das Áreas Prioritárias vem de encontro ainda com o recente relatório do IPBES (2018) onde enfatiza-se a urgência em se ampliarem os cuidados com o meio ambiente, pois serviços ambientais estão sendo perdidos.

Nesse contexto, apesar da marcada presença e interferência humana na APA da Lagoa de Jijoca, sua vegetação segue sendo muito representativa da flora regional. Alguns cuidados precisam ser assumidos pela gestão como estreitar relações com a Secretaria de Educação buscando disseminar informações sobre a importância da flora e fauna local e como cada pessoa pode colaborar. Cuidados como evitar o descarte de qualquer tipo de resíduo sólido na área da APA, bem como erradicar os exemplares de plantas ornamentais que possuam possibilidade de tornarem-se invasoras, como a unha-do-cão *Cryptostegia magascariensis* e o ciúme *Calotropis procera*. Outras questões relevantes dizem respeito a estabelecer-se controle sobre o tráfego de veículos por entre as dunas fixas, bem como sobre a presença de gado bovino e caprino. A vegetação local possui resiliência e está preparada para recompor-se, mas fatores de estresse necessitam de controle.

#### 3.1.1.2. Fauna

##### 3.1.1.2.1. Mastofauna e Avifauna

A composição da comunidade de fauna de uma determinada área ou região está diretamente ligada aos diferentes ambientes que ali ocorrem, bem como, ao estado de conservação desses. Quanto maior a diversidade de ambientes e quanto mais conservados, maiores são as possibilidades de manutenção de espécies da fauna autóctone (primitiva), especialmente de habitantes de ecossistemas florestais.

Ambientalmente, a área que abrange a APA da Lagoa de Jijoca e seu entorno se apresenta bem alterada em face às diversas atividades antrópicas que vem ocorrendo há muito tempo. Tanto os ecossistemas terrestres como os aquáticos sofreram e ainda sofrem interferências humanas com impactos distintos sobre a fauna que os habita. Com base na atual configuração ambiental registrada para a região onde a APA está inserida, é de se esperar que parte das espécies da fauna primitiva tenha sofrido reduções populacionais, algumas possivelmente, tendo sofrido extinções em nível regional.

Mesmo que na área ainda sejam encontrados remanescentes florestais nativos espalhados em meio a áreas alteradas, também estes já sofreram interferências antrópicas com a geração de impactos distintos sobre a fauna autóctone. Espécies de fauna menos tolerantes às alterações de ambientes primitivos sofrem maiores impactos com a ação antrópica. Estas espécies apresentam, nos dias atuais, populações mais reduzidas do que as espécies com hábitos mais generalistas, que se adaptam melhor a ambientes alterados. Já as espécies sinantrópicas, que ocupam ambientes muito alterados, apresentam nas atuais condições ambientais, populações mais estáveis, sendo que algumas inclusive tiveram aumentos populacionais por encontrarem nessas áreas fontes de alimento de forma abundante.

Os grupos de mamíferos e aves se destacam entre os vertebrados terrestres por serem considerados bons bioindicadores de qualidade ambiental, sendo que a comunidade de espécies desses grupos em determinada área em estudo é indicativa do nível de conservação desta área. Para a APA da Lagoa de Jijoca, mesmo com a descaracterização ambiental evidente, o mosaico composto por vegetação florestal em diferentes níveis de alteração, áreas abertas (campestres), dunas, banhados e lagoas, entre outras tipologias ambientais, permite a manutenção de diversas espécies com distintas exigências aos atributos do habitat.

Devido à escassez de estudos com a fauna na região, a caracterização qualitativa de mamíferos apresentada foi mais genérica, basicamente com dados secundários. Para o grupo das aves, os dados obtidos em campo foram mais significativos devido ao maior número de registros de espécies em face ao comportamento deste grupo. Muito embora uma determinação mais conclusiva sobre as comunidades da mastofauna (especialmente de ordens com espécies de pequeno porte) e avifauna local somente venha a se concretizar com a realização de trabalhos de longo prazo.

#### 3.1.1.2.1.1. Caracterização da mastofauna

Os mamíferos representam dentro da escala zoológica o grupo animal mais evoluído (SILVA, 1984). Nos ecossistemas terrestres, são considerados de vital importância para o equilíbrio biológico, uma vez que apresentam interações ecológicas com várias outras espécies do mesmo grupo e de outros grupos animais, assim como, com a vegetação, principalmente em relação à polinização, dispersão de sementes e ciclagem de nutrientes (ROBINSON; REDFORD, 1986). Além da grande biomassa e de taxas metabólicas altas, os mamíferos também se constituem em importantes bioindicadores da qualidade ambiental, possuindo muitas espécies próximas ou no topo da teia trófica (FERNANDES, 2003).

O fato da maioria das espécies apresentar hábitos noturnos dificulta o contato visual com estas. Assim sendo, o registro de espécies ainda é feito, em grande parte, por meio de vestígios ou de outros métodos, como captura com uso de armadilhas, ou a obtenção de imagens fotográficas com o emprego de equipamentos como armadilhas fotográficas.

##### a) Riqueza de espécies de mamíferos

Para a APA da Lagoa de Jijoca a mastofauna encontra-se muito impactada, com a depauperação em nível qualitativo e quantitativo em face das ações antrópicas que exerceram fortes pressões sobre o grupo ao longo dos anos. As espécies que sofreram maiores pressões foram as cinegéticas (caça), perseguidas constantemente para alimentação. Outras espécies de maior porte, como grandes predadores, também sofreram pressões, encontrando nas atuais condições ambientais da APA e no entorno poucas alternativas para sua sobrevivência, principalmente pela falta de presas para a alimentação.

Utilizando o banco de dados composto pelos registros realizados durante os trabalhos de campo (dados primários) e da consulta a diferentes fontes bibliográficas (GUEDES et al., 2000; SILVA; GUEDES; PERACCHI, 2001; OLIVEIRA, 2003; CRUZ et al., 2005; SOUZA, 2005; PINTO, 2007; MONTEIRO et al., 2012; CSP, 2014; FEIJÓ; LANGGUTH, 2013; FERREIRA et al., 2015; GURGEL-FILHO; FEIJÓ; LANGGUTH, 2015; SILVA et al., 2015; MATOS DIAS, BOCCHIGLIERI, 2016; e SILVA et al., 2018), elaborou-se uma lista de mamíferos contendo espécies consideradas como de maior probabilidade de ocorrência para a APA. A realização de estudos em longo prazo, com empregos de metodologias específicas, será fundamental para uma definição mais realista da composição de espécies da comunidade mastofaunística dessa UC. Com base nos dados obtidos, 59 espécies de mamíferos distribuídas em 22 famílias foram indicadas como de ocorrência e de provável ocorrência para APA da Lagoa de Jijoca, grande parte pertence a famílias que são bastante representativas em número de espécies. As famílias mais representativas, em número de

espécies listadas foram Phyllostomidae com 17 espécies, Cricetidae com 11 espécies, Didelphidae com 7 espécies e Echimyidae com 5 espécies.

Durante os trabalhos de campo, 9 espécies de mamíferos foram registradas, sendo 4 por observação direta: tatu-peba *Euphractus sexcinctus* (Figura 57), sagui-de-tufo-branco *Callithrix jacchus*, raposa *Cerdocyon thous*, preá *Galea spixii* e catita *Gracilianus agilis*. Outras 4 espécies foram registradas através de vestígios (forma indireta), sendo essas: gambá-de-orelha branca *Didelphis albiventris*, mão-pelada *Procyon cancrivorus* (Figura 58), jaguarundi *Puma yagouaroundi*, gato-do-mato *Leopardus tigrinus* e gato-maracajá *Leopardus wiedii*.

Foram encontradas pegadas de gatos silvestres de tamanhos distintos em diferentes pontos, o que pressupõe serem das três espécies citadas. Todas as espécies registradas em campo constam na lista apresentada no PM da APA (SEMACE, 2005), assim como também no PM do PNJ (ICMBio, 2011). Além dessas espécies com registro confirmado, outras 10 são consideradas como de ocorrência certa na área por terem sido registradas nos dois planos de manejo citados, sendo essas: rato-do-mato *Oryzomys subflavus*, catita *Monodelphis domestica*, morcegos *Artibeus jamaicensis*, *A. lituratus*, *A. cinereus*, *Peropteryx* sp., morcego-vampiro *Desmodus rotundus*, morcego-pescador *Noctilio leporinus*, rato-preto *Rattus rattus* e o punaré *Thrichomys apereoides*.

Figura 57 - Tatu-peba *Euphractus sexcinctus*, registro visual na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Figura 58 - Pegada de mão-pelada *Procyon cancrivorus*, registro por vestígio na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2018).

As espécies registradas em campo somadas àquelas citadas nos PM são consideradas como de ocorrência confirmada para a APA da Lagoa de Jijoca representando uma parcela da mastofauna brasileira que apresenta ampla distribuição geográfica e hábitos mais generalistas, sendo, portanto, relativamente comuns de registro em estudos mastozoológicos. No entanto, em relação aos tamanhos populacionais e às dinâmicas dessas espécies na área, não há informações. Certamente algumas apresentam populações bem reduzidas, especialmente as espécies consideradas ameaçadas, que mesmo que ocorram, devem apresentar populações com poucos indivíduos. Com base em dados secundários obtidos de diferentes fontes da literatura, outras 50 espécies foram apontadas como tendo probabilidade de ocorrência para a região da APA da Lagoa de Jijoca, grande parte pertencentes às ordens Rodentia (roedores), Chiroptera (morcegos) e Didelphimorphia (cuícas, catitas, gambas). Em relação a estas espécies salienta-se que algumas apresentam alta probabilidade de ocorrência, enquanto outras com menor probabilidade.

Entre as espécies que têm alta probabilidade de ocorrência podem ser indicadas aquelas citadas na literatura consultada (PINTO, 2007; GUEDES et al., 2000; SILVA; GUEDES; PERACCHI, 2001; CSP, 2014; SILVA et al., 2015;) para municípios próximos ou a uma

distância média de 200 km da região de abrangência de Jijoca de Jericoacoara e Cruz, sendo essas gambá-de-orelha-preta *Didelphis marsupialis*, cuíca-cinzenta *Micoureus demerarae*, rato-cachorro *Monodelphis domestica*, cuíca-pequena *Marmosa murina*, os ratos-do-mato *Necromys lasiurus*, *Oligoryzomys nigripes*, *O. eliurus*, *Oryzomys subflavus* e *Hylaeamys megacephalus*, rato-da-árvore *Phyllomys lamarum*, rato-de-espinho *Proechimys guyennensis*, rato-coró *Makalata didelphoides*, camundongo *Mus musculus*, cutia *Dasyprocta prymnolopha* e os morcegos *Artibeus planirostris*, *Glossophaga soricina*, *Lophostoma brasiliense*, *Platyrrhinus lineatus*, *Saccopteryx leptura*, *Peropteryx* sp., *Noctilio albiventris*, *Molossus molossus*, *Histiotus velatus* e *Trachops cirrhosus*.

Outras espécies de mamíferos listadas com base na consulta bibliográfica apresentam probabilidade mediana de ocorrência, considerando que foram citadas em estudos realizados em diferentes municípios do CE, com em Maranguape, Pacatuba, Aquiraz, Ubajara e Crateús. Essas espécies são tamanduá-mirim *Tamandua tetradactyla*, tatu-galinha *Dasypus novemcinctus*, rato-cachorro-de-três-listras *Monodelphis americana*, furão *Galictis* sp., rato-do-mato *Oryzomys russatus*, coendu *Coendou prehensilis*, rato-da-árvore *Thrichomys laurentius*, rato-de-espinho *Proechimys guyennensis*, rato-palmatória *Wiedomys pyrrhorhinos*, serelepe *Guerlinguetus alphonsei* e os morcegos *Saccopteryx leptura* e *Micronycteris sanborni*.

Uma pequena parcela das espécies listadas é considerada como sendo de baixa probabilidade de ocorrência para a APA da Lagoa de Jijoca, tanto pelo fato de terem sido citadas em poucas das referências consultadas, ou então, com citações em estudos realizados mais ao sul do Estado do CE, há uma distância relativamente grande da área de estudo, bem como, por serem naturalmente raras ou por sofrerem forte pressão antrópica. Para este caso inclui-se o rato-coró *Makalata didelphoides*, o rato-da-árvore *Rhipidomys cariri*, a paca *Cuniculus paca*, a cutia *Dasyprocta* sp., e os morcegos *Carollia perspicilata*, e *Natalus macrourus*. Outras espécies que outrora certamente habitavam a região, mas que atualmente apresentam pouca probabilidade de ocorrência são o veado-catingueiro *Mazama gouazoubira*, muito perseguido pela atividade de caça, e o puma *Puma concolor*, cujas severas alterações ambientais associadas à falta de alimentação (presas de maior porte) muito provavelmente fizeram com que, tanto na APA como em seu entorno, as condições (atributos) de manutenção dessa espécie fossem reduzidas.

#### b) Habitats da mastofauna

Na APA da Lagoa de Jijoca são encontrados diferentes ambientes que constituem o habitat da mastofauna local. A maioria das espécies habita o ambiente florestal, que na área é composto de vegetação arbórea de planícies arenosas de altura média abaixo de 8 m, com poucos indivíduos apresentando altura maior. Este ambiente é ocupado por espécies mais especializadas a florestas, como catita *Gracilinanus agilis*, cuíca-pequena *Marmosa murina*, sagui-de-tufo-branco *Callitrix jacchus*, gato-do-mato *Leopardus tigrinus*, gato-maracajá *Leopardus wiedii*, rato-do-mato *Oligoryzomys* sp., coendu *Coendou prehensilis*, e os morcegos *Artibeus lituratus*, *A. jamaicensis*, *Carollia perspicilata*, *Glossophaga soricina*, *Molossus molossus* e *Trachops cirrhosus*.

Certas espécies que habitam as florestas da área são de hábitos mais generalistas, ocupando o ecótono das florestas com áreas abertas. Estas espécies, consideradas florestais/campestres costumam buscar alimento em uma área de vida que inclui o interior e as bordas florestais, assim como áreas abertas. Entre as espécies que apresentam tais hábitos e que podem ocorrer na APA são: gambá-de-orelha-preta *Didelphis marsupialis*, tamanduá-mirim *Tamandua tetradactyla*, raposa *Cerdocyon thous*, jaguarundi *Puma yagouaroundi*, cutia *Dasyprocta prymnolopha*, catita *Monodelphis domestica*, cuíca-cinzenta *Micoureus demerarae*, rato-do-mato *Necromys* sp., rato-coró *Makalata didelphoides* e o morcego *Artibeus jamaicensis*.

As áreas abertas (campestres) naturais ou antropizadas da APA compõe o habitat de espécies adaptadas a este ambiente (algumas ocupando ambientes antropizados), ou então, de hábitos generalistas. Entre as espécies que foram registradas na área estão o gambá-de-orelha-branca *Didelphis albiventris* e o tatu-peludo *Euphractus sexcinctus*, exemplos de mamíferos de hábitos mais generalistas.

Ambientes aquáticos representados pelas lagoas presentes do interior da APA constituem o habitat preferencial de espécies de mamíferos que buscam alimento próximo a lâminas de água, caso do mão-pelada *Procyon cancrivorus* e do preá *Galea spixii*.

c) Espécies de mamíferos ameaçadas

Das espécies listadas para a APA da Lagoa de Jijoca cinco apresentam status de ameaçada constando na Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada (MMA, 2018), sendo: gato-mourisco *Puma yagouaroundi* com status VU, gato-do-mato *Leopardus tigrinus* com status EN, gato-maracajá *Leopardus wiedii* com status VU, puma *Puma concolor* com status VU e o rato-da-árvore *Rhipidomys cariri* com status VU. Na lista da IUCN (2018), o gato-do-mato *Leopardus tigrinus* é citado com status VU, o gato-maracajá *Leopardus wiedii* com status NT, e o rato-da-árvore *Rhipidomys cariri* com status DD.

d) Espécies de mamíferos alóctones (exóticas invasoras)

Segundo trabalho de Leão et al. (2011), na região NE do Brasil foi identificada a presença de 69 espécies de animais exóticas invasoras, sendo 9 espécies de mamíferos. Em território cearense, os autores mencionaram a presença de 2 espécies, o camundongo *Mus musculus* e o rato-preto *Rattus rattus*. O camundongo foi, em princípio, registrado para a região de Fortaleza, mas certamente ocorre também em outras partes do Estado do CE, incluindo a região onde está inserida a APA da Lagoa de Jijoca. O rato-preto, por sua vez, foi registrado para o PNJ (ICMBio, 2011), o que significa que sua ocorrência na área da APA pode ser considerada como certa devido à contiguidade das duas unidades de conservação. Ambas as espécies apresentam alto grau de sinantropia, habitando preferencialmente zonas urbanas.

e) Espécies de mamíferos cinegéticas

Em relação a espécies de mamíferos cinegéticos (caça), além do tatu-peba *Euphractus sexcinctus* e o preá *Galea spixii* que foram registrados durante os trabalhos de campo, outras 4 espécies têm probabilidade de ocorrência na área, sendo essas o tatu-galinha *Dasypros novemcinctus* e o preá *Cavea aperea* (alta probabilidade), a cutia *Dasyprocta prymnolopha* e a paca *Cuniculus paca* (média probabilidade), além do veado-catingueiro *Mazama gouazoubira* (probabilidade muito baixa).

### 3.1.1.2.1.2. Caracterização da avifauna

As aves são em geral bastante conspícuas, portanto, bastante fáceis de serem observadas na natureza, tanto pelo comportamento, hábitos diurnos, plumagem e cantos. Embora considerado o grupo de vertebrados terrestres melhor conhecido no que diz respeito à taxonomia, distribuição geográfica e história natural, ainda apresenta lacunas quanto ao conhecimento da composição em muitas áreas do Brasil, especialmente em biomas pouco pesquisados. No caso da Caatinga e formações vegetais associadas, os conhecimentos sobre a ornitofauna eram poucos até alguns anos (FARIAS et al., 2005), tendo aumentado mais recentemente. Mesmo assim, embora o incremento de pesquisas tenha contribuído para o maior conhecimento das aves do Bioma, os estudos realizados foram bastante localizados, o que muitas vezes dificulta uma caracterização da avifauna em uma área de abrangência mais ampla.

Na região onde está inserida a APA da Lagoa de Jijoca a situação em relação a levantamentos de aves não difere de muitas outras do NE brasileiro, especialmente no Estado do CE. Desta forma, a caracterização da avifauna aqui apresentada também é de forma genérica, com comentários referentes à comunidade avifaunística local apresentada a seguir.

a) Riqueza de espécies e registros

Com base no levantamento de campo (dados primários) e de dados secundários obtidos da consulta dos trabalhos da literatura (OLMOS, 2003; PACHECO, 2003; FARIAS et al., 2005; NASCIMENTO et al., 2005; CABRAL et al., 2006; GIRÃO et al., 2007; ALBANO; GIRÃO, 2008; SOARES; RODRIGUES, 2010; ALMEIDA et al., 2012; COUTINHO; AZEVEDO; SALES-JÚNIOR, 2012; GUZZI et al., 2012; CARDOSO et al., 2013; SANTOS et al., 2013; CSP, 2014; FARIA, 2014; GUZZI et al., 2015; ESPARZA et al., 2016; BRASILEIRO et al., 2017; CARVALHO et al., 2018; COUTINHO et al., 2018; SIQUEIRA; GUZZI, 2018) foram listadas 279 espécies de aves que potencialmente podem ocorrer na APA da Lagoa de Jijoca. Esta listagem não é considerada conclusiva, haja vista que a confirmação de algumas espécies citadas depende de estudos específicos com as aves na área, e revelar a presença de outras espécies não inclusas na lista, alterando o número de espécies que podem habitar a APA. Salienta-se que a alta diversidade de espécies da área tem ligação com a configuração ambiental. Do total de espécies de aves listadas, 147 foram registradas em campo, enquanto 134 foram relacionadas com base em dados da revisão de trabalhos realizados na região de influência definida para este estudo, em um raio de aproximadamente 200 km no entorno da APA abrangendo a região N e NE do CE, a porção N do Piauí e o Litoral Leste do MA.

A técnica de registro de espécies em campo com maior proveito foi a de observação direta, sendo citadas: codorna-amarela *Nothura maculosa*, marreca-toicinho *Anas bahamensis*, ananaí *Amazonetta brasiliensis*, mergulhão-pompom *Tachybaptus dominicus*, garça-branca-pequena *Egretta thula*, socozinho *Butorides striata*, urubu-de-cabeça-preta *Coragyps atratus*, urubu-de-cabeça-vermelha *Cathartes aura*, gavião-caboclo *Heterospizias meridionalis*, gavião-asa-de-telha *Parabuteo unicinctus*, gaviãozinho *Gampsonyx swainsonii*, batuíra-de-coleira *Charadrius collaris*, maçarico-pintado *Actitis macularius*, pernilongo-de-costas-negras *Himantopus mexicanus*, jaçanã *Jacana jacana*, rolinha paruru *Columbina talpacoti*, corujaburaqueira *Athene cunicularia*, corução *Cordeiles*, surucuá-de-coroa-azul *Trogon curucui*, martim-pescador-grande *Megaceryle torquata*, chilu-chilu *Nystalus maculatus*, pica-pau-pequeno *Veniliornis passerinus*, pica-pau-de-topete-amarelo *Celeus flavescens*, carcará *Caracara plancus*, falcão-de-coleira *Falco femoralis*, amassa-barro *Furnarius leucopus*, ferreirinho-relógio *Todirostrum cinereum*, tesourinha *Tyrannus savana*, suiriri *Tyrannus melancholicus*, lavadeira-mascarada *Fluvicola nengeta*, andorinha-do-rio *Tachycineta albiventer*, curruira *Troglodytes musculus*, balança-rabo-de-chapéu-preto *Polioptila plumbea*, caminheiro-zumbidor *Anthus lutescens* e saíra-de-chapéu-preto *Nemosia pileata*, entre outras. Algumas espécies de aves visualizadas na APA da Lagoa de Jijoca estão exemplificadas na Figura 59.

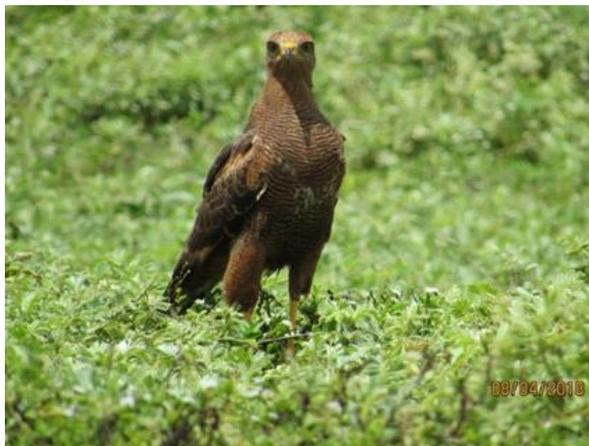
Determinadas espécies foram registradas tanto por visualização direta como pela vocalização (registro auditivo), citando como exemplos: gavião-carijó *Rupornis magnirostris*, quero-quero *Vanellus chilensis*, fogo-apagou *Columbina squamata*, alma-de-gato *Piaya cayana*, anu-preto *Crotophaga ani*, anu-branco *Guira guira*, corujinha-o-mato *Megascops choliba*, tuim-de-asa-azul *Forpus xanthopterygius*, casaca-de-couro-da-lama *Furnarius figulus*, choro-boi *Taraba major*, currutié-do-banhado *Certhiaxis cinnamomeus*, bem-te-vi *Pitangus sulphuratus*, pitiguari *Cyclarhis gujanensis*, sabiá-poca *Turdus amaurochalinus*, sabiá-barranqueiro *Turdus leucomelas*, sabiá-do-campo *Mimus saturninus* e sanhaço *Tangara sayaca*. Na Figura 60, estão exemplificadas espécies de aves registradas tanto por visualização direta como pela vocalização.

Figura 59 - Espécies de aves visualizadas na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.

Marreca-toicinho *Anas bahamensis*



Gavião-asa-de-telha *Pabuteo unicinctus*



Gaviãozinho *Gampsonyx swainsonii*



Corucão *Cordeiles nacunda*



Fonte: Ecosistema (2018).

Figura 60 - Espécies de aves registradas tanto por visualização direta como pela vocalização na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.

Gavião-carijó *Rupornis magnirostris*



Corujinha-do-mato *Megascops choliba*



Fonte: Ecosistema (2018).

Somente através da técnica de contato auditivo (vocalização) foram registradas 6 espécies, sendo essas inhambu-xororó *Crypturellus parvirostris*, saracura-três-potes *Aramides cajaneus*, juriti *Leptotila verreauxi*, saci *Tapera naevia*, neinei *Megarhynchus pitangua* e garrincha *Cantorchilus longirostris*.

- b) Caracterização dos ambientes da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca e avifauna associada

A APA da Lagoa de Jijoca apresenta diversidade ambiental que compõe os habitats das espécies da comunidade avifaunística local. As principais fácies ambientais presentes e as espécies de aves mais representativas dessas são apresentadas a seguir.

- I. **Ambientes florestais:** os ambientes florestais da APA da Lagoa de Jijoca caracterizados por vegetação arbórea típica de restinga se encontram em grande parte alterados. O porte da vegetação varia também entre os remanescentes, com alguns predominantemente compostos por árvores de menor ou maior porte. Mesmo alteradas, as florestas representam o principal habitat da comunidade avifaunística local, tendo em vista que a maioria das espécies de aves são tipicamente florestais. Os remanescentes de florestas ainda presentes na área são ocupados tanto por espécies mais especializadas a este ambiente como também por espécies mais generalistas quanto à ocupação ambiental. Dentre as espécies mais especializadas registradas ou com probabilidade de ocorrência são: inhambu-xororó *Crypturellus parvirostris*, jacupemba *Penelope superciliaris*, alma-de-gato *Piaya cayana*, corujinha-do-mato *Megascops choliba*, rabo-branco-acanelado *Phaetornis pretrei*, beija-flor-de-garganta-verde *Amazilia fimbriata*, beija-flor-tesoura *Eupetomena macroura*, surucuá-de-coroa-azul *Trogon curucui*, pica-pau-verde-barrado *Colaptes melanochlorus*, choro-boi *Taraba major*, formigueiro-pardo *Formicivora grisea*, galha-cancã *Cyanocorax cyanopogon*, garrincha *Cantorchilus longirostris* e sanhaço-cinza *Schistoclamys melanopis*, entre outras. Algumas espécies de aves encontradas nas florestas apresentam hábitos mais generalistas, habitando muitas vezes as bordas das florestas com áreas abertas (áreas antropizadas, dunas móveis e fixas) e que buscam alimento tanto na borda como no interior da floresta. São elas: juriti *Leptotila verreauxi*, ariramba-de-cauda-ruiva *Galbula ruficauda*, choro-barrado *Thamnophilus capistratus*, choquinha-lisa *Dysithamnus mentalis*, chupa-dente *Conopophaga lineata*, ferreirinho-relógio *Todirostrum cinereum*, corrução *Icterus jamacaii*, bico-de-pimenta *Saltatricula atricollis* e fi-fi-verdadeiro *Euphonia chlorotica*, entre outras.
- I. **Ambientes de campos:** os ambientes de campos constituem-se de áreas abertas naturais como também de áreas abertas de origem antrópica, sofrendo forte pressão, principalmente pela presença de animais domésticos como cabras, e de pessoas ou veículos que ali transitam. Mesmo impactadas, essas áreas mantêm diversidade de espécies de aves adaptadas a viver em áreas abertas e antropizadas, algumas especializadas a estes ambientes, citando: gavião-peneira *Elanus leucurus*, carrapateiro *Milvago chimachima*, carcará *Caracara plancus*, quero-quero *Vanellus chilensis*, rolinha paruru *Columbina talpacoti*, casaca-de-couro-da-lama *Furnarius figulus*, siriri-cavaleiro *Machetornis rixosus*, suiriri *Tyrannus melancholicus*, lavadeira-mascarada *Fluvicola nengeta*, sabiá-poca *Turdus amaurochalinus*, andorinha-serradora *Stelgidopteryx ruficollis*, sabiá-do-campo *Mimus saturninus*, tiziu *Volatinia jacarina* e canário-da-terra *Sicalis flaveola*. Certas espécies de aves se deslocam às áreas de campos durante o dia à procura de alimento, retornando à noite para pernoitar em bordas de floresta, como: gavião-caboclo *Heterospizias meridionalis*, gavião-carijó *Rupornis magnirostris*, fogo-apagou *Columbina squamata*, rolinha-cinzenta *Columbina passerina*, anu-preto *Crotophaga ani*, anu-branco *Guira guira*, papa-lagarta-acanelado *Coccyzus melacorhynchus*, bacurau *Hydropsalis parvula*, ui-pi *Synallaxis albescens*, risadinha *Camptostoma obsoletum*, bem-te-vi *Pitangus sulphuratus*, lavadeira-mascarada *Fluvicola nengeta*, curruira *Troglodytes musculus*, sabiá-laranjeira *Turdus*

*rufiventris*, sebinho *Coereba flaveola* e sai-azul *Dacnis cayana*.

- I. **Ambientes aquáticos:** os ambientes aquáticos, representados pela Lagoa de Jijoca, compõe o habitat de várias espécies de aves que buscam alimento, abrigo e locais de nidificação em lâminas de águas, tanto paradas (ambiente lêntico), como correntes (ambiente lótico). São elas: irerê *Dendrocygna viduata*, marreca-toicinho *Anas bahamensis*, marreca-caneleira *Dendrocygna autumnalis*, ananaí *Amazonetta brasiliensis*, mergulhão *Podilymbus podiceps*, mergulhão-pompom *Tachybaptus dominicus*, biguá *Phalacrocorax brasilianus*, frango d'água *Gallinula galeata*. Outras espécies que não tiveram o registro em campo mais com alta probabilidade de ocorrência são: marreca-asa-branca *Dendrocygna bicolor*, pato-do-mato *Cairina moschata* e paturí-preta *Netta erythrophthalma*.
- I. **Ambientes semiaquáticos:** os ambientes semiaquáticos são representados por áreas contendo solos saturados de umidade como nos banhados e às margens das lagoas, e que se constituem de espécies que habitam e buscam aí seu alimento, como: garça-branca-grande *Ardea alba*, garça-branca-pequena *Egretta thula* e socozinho *Butorides striatus*. A jaçanã *Jacana jacana*, embora não registrada em campo tem probabilidade de ocorrência. As espécies martim-pescador-grande *Megaceryle torquata*, martim-pescador-verde *Chloroceryle amazona* e martim-pescador-pequeno *C. americana* também são consideradas semiaquáticas pelo fato de habitarem as margens de espelhos de água onde buscam seu alimento (pequenos peixes). Dentre os rapineiros uma espécie que pode ser considerada desse habitat é o gavião-caramujeiro *Rosthramus sociabilis*, tendo em vista que sua principal fonte de alimento é composta de caracóis (gastrópodas).

c) Aves migratórias

Pelo menos 23 espécies de aves que foram listadas para a APA da Lagoa de Jijoca (registradas em campo ou com probabilidade de ocorrência) apresentam hábitos migratórios, como: gavião-tesoura *Elanoides forficatus*, bem-te-vi-pirata *Legatus leucophaeus*, bem-te-vi-rajado *Myiodynastes macullatus*, irerê *Myiarchus swainsonii*, peitica *Empidonomus varius*, tesourinha *Tyrannus savana*, suiriri *T. melancholicus*, e juruviara *Vireo olivaceus* executam migrações em território brasileiro.

Outras espécies que foram registradas na área e citadas como de ocorrência por meio de dados secundários, que realizam viagens mais longas geralmente entre regiões dos dois hemisférios da Terra, são: batuíra-de-bando *Charadrius semipalmatus*, batuiruçu-de-axila-preta *Pluvialis squatarola*, batuiruçu *Pluvialis dominica*, maçarico-de-perna-amarela *Tringa flavipes*, maçarico-solitário *Tringa solitaria*, maçarico-grande-de-perna-amarela *Tringa melanoleuca*, maçarico-pintado *Actitis macularius*, maçarico-vira-pedras *Arenaria interpres*, maçarico-de-asa-branca *Catoptrophorus semipalmatus*, maçarico-branco *Calidris alba*, maçarico-de-papo-vermelho *Calidris canutus* e maçarico-rasteirinho *Calidris pussila*. Além dessas, a águia-chilena *Pandion halietus*, o falcão-peregrino *Falco peregrinus* e a andorinha-de-bando *Hirundo rustica* são visitantes do hemisfério N que se deslocam ao hemisfério sul durante o inverno setentrional.

d) Espécies de aves ameaçadas

Da lista de espécies de aves elaborada quatro consideradas como ameaçadas têm probabilidade de ocorrência para a APA da Lagoa de Jijoca com base em dados secundários. As respectivas espécies e *status* de acordo com MMA (2018) e IUCN (2018) são apresentadas a seguir.

- Pica-pau-anão-da-caatinga *Picumnus limae*: citado na lista de espécies ameaçadas do MMA (2018) com *status* de VU.
- Choca-da-mata-do-nordeste *Thamnophilus caerulescens*: trata-se da subespécie

*Thamnophilus caerulescens cearensis* que aparece na lista de espécies ameaçadas do MMA (2018) com *status* de Criticamente Em Perigo (CR).

- Maria-do-nordeste *Hemitriccus mirandae*: consta na lista de espécies ameaçadas do MMA (2018) com *status* de VU. Na lista de IUCN (2018) também aparece com *status* de VU.
- Pintassilgo-do-nordeste *Sporagra yarrellii*: consta na lista de espécies ameaçadas do MMA (2018) com *status* de VU e também incluso com o mesmo *status* na lista de espécies ameaçadas da IUCN (2018).

e) Espécies de aves endêmicas

Em relação aos endemismos, uma espécie que ocorre na área (registrada em campo) é considerada endêmica de áreas de Restinga, tratando-se do sabiá-da-praia *Mimus gilvus*. Outras 12 espécies são consideradas endêmicas do Bioma Caatinga: pica-pau-anão-da-caatinga *Picumnus limae*, periquito-da-caatinga *Eupsittula cactorum*, choca-do-nordeste *Sakesphorus cristatus*, choca-barrada-do-nordeste *Thamnophilus capistratus*, chorozinho-da-caatinga *Herpsilochmus sellowi*, casaca-de-couro *Pseudoseisura cristata*, corrupião *Icterus jamacaii*, asa-de-telha-pálido *Agelaioides fringillarius*, tiê-caburé *Compsothraupis loricata*, golinha *Sporophila albogullaris*, cardeal-do-nordeste *Paroaria dominicana* e pintassilgo-do-nordeste *Sporagra yarrellii*.

f) Espécies de aves exóticas (alóctones)

O grupo das aves apresenta poucas espécies que foram introduzidas e se adaptaram bem às condições climáticas e ambientais do Brasil. Uma delas, o pardal *Passer domesticus* foi registrado visualmente na APA da Lagoa de Jijoca, habitando locais com residências nas zonas urbanas. Além dessa, o bico-de-lacre *Estrilda astrild* e o pombo *Columba livia* constam na lista como de provável ocorrência de acordo com dados obtidos de revisão bibliográfica. Mesmo exóticas, estas espécies pelo longo tempo de introdução, adaptação, e distribuição no País são consideradas como fazendo parte da avifauna brasileira. Outra espécie considerada por alguns autores como exótica e que também ocorre na área é a garça-vaqueira *Bulbucus ibis*. As espécies exóticas que ocorrem na APA da Lagoa de Jijoca são basicamente habitantes de ambientes altamente antropizados (zonas urbanas) ou áreas naturais abertas (campos), competindo dessa forma pelos recursos de sobrevivência presentes nestes ambientes com espécies nativas, porém, sem gerar impactos significativos em vista da grande oferta alimentar que zonas urbanas e áreas abertas oferecem às espécies típicas desses ambientes.

g) Espécies de aves cinegéticas (caça)

Treze espécies podem ocorrer na área, sendo que seis foram registradas nos trabalhos de campo: inhambu-xororó *Crypturellus parvirostris*, codorna-amarela *Nothura maculosa*, irerê *Dendrocygna viduata*, marreca-caneleira *D. autumnalis*, marreca-toicinho *Anas bahamensis* e ananaí *Amazonetta brasiliensis*. Outras 7 espécies podem ocorrer de acordo com dados secundários: inhambu-chintã *Crypturellus tataupa*, marreca-asa-branca *Dendrocygna bicolor*, pato-do-mato *Cairina moschata*, pato-de-crista *Sarkidiornis sylvicola*, paturí-preta *Netta erythrophthalma* (observada na área do PNJ), jacupemba *Penelope superciliaris* e aracuã-de-sobrancelhas *Ortalis superciliaris*.

### 3.1.1.2.1.3. Fatores de pressão e impactos sobre a mastofauna e avifauna da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca

Assim como acontece para os demais grupos de fauna terrestre, a conservação de ambientes, especialmente florestais é fundamental para a manutenção de várias espécies da mastofauna e avifauna em certa área ou região. A área abrangida pela APA da Lagoa de Jijoca e seu

entorno imediato encontra-se, em grande parte, muito alterada pelas interferências antrópicas. Atualmente, são poucos os espaços que ainda apresentam características ambientais mais primitivas, sendo que, mesmo estes, também já sofreram impactos pela ação humana. Essas interferências antrópicas ao longo dos anos descaracterizaram de forma geral a área, o que faz com que atualmente a fauna seja composta predominantemente de espécies generalistas e sinantrópicas, mantendo, no entanto, em alguns locais ainda mais conservados, espécies especializadas, caso típico de habitantes de ambientes florestais.

Os principais fatores (vetores) de pressões identificados em toda a APA e seu entorno e que afetam a manutenção das populações em nível local e regional são apresentadas a seguir:

- Alterações ambientais: geram diversos impactos à comunidade animal, como a redução de habitats que podem refletir em diminuições populacionais de diferentes espécies. A ocupação de terrenos que muitas vezes é precedida pela retirada da vegetação arbórea faz com que haja uma contínua redução da cobertura florestal, e redução de habitat de espécies florestais. Após a fixação das pessoas, outras atividades geram novos impactos que podem atingir hábitos mais generalistas. Em casos que não ocorre a supressão total da vegetação, é retirado o sub-bosque, ou então, uma extração seletiva de árvores para utilização da madeira em diferentes finalidades. A redução de espaços com vegetação arbórea pode provocar o aumento de disputas territoriais, tendo como consequência, geralmente, a morte de indivíduos ou o abandono da área.
- Presença de animais domésticos: a presença de animais domésticos não confinados foi registrada em diversos locais da APA. Estes animais provocam impactos negativos sobre mamíferos e aves silvestres que podem ser de maior ou menor magnitude. Foi constatada a presença de cabras e porcos se deslocando por dentro da área à procura de alimento. Além da criação de gado para subsistência de moradores locais a (nesse caso, geralmente em confinamento). O principal impacto gerado pelos animais domésticos é a competição por alimento com espécies de mamíferos nativos de dieta alimentar herbívora. Também causam o pisoteio de plântulas, especialmente nas bordas da floresta, o que interfere no processo de colonização e sucessão natural da cobertura florestal. Outro impacto que pode ser causado pelos animais domésticos é a transmissão de zoonoses. Foram vistos cães vagando no interior da UC, sendo um dos seus principais impactos negativos, a perseguição que exercem sobre algumas espécies de mamíferos e aves silvestres como jacus e inhambu.
- Trânsito de veículos: causa poluição sonora e atmosférica, atropelamento de animais, principalmente próximos às zonas urbanas e empreendimentos voltados ao turismo de lazer, como no trecho da Rodovia BR 042/CE 085 que corta a UC em determinado ponto, na sua porção sul. No caso dos mamíferos, as espécies potencialmente sujeitas a atropelamentos são aquelas que apresentam movimentos mais lentos. Para as aves, as espécies mais sujeitas a atropelamentos são as que realizam voos à baixa altura em áreas abertas, como fazem alguns cuculídeos (anu-preto e anu-branco), ou certas espécies que atravessam em voos rasantes estradas que cortam fragmentos de florestas presentes na APA da Lagoa de Jijoca e entorno. Espécies que buscam alimento nas margens da rodovia estão suscetíveis a atropelamentos, como o caso de algumas espécies de aves das famílias Columbidae (pombas), Icteriidae (chopins) e Emberiziidae (canários, coleirinhos), entre outras. A UC também é utilizada para passeios com veículos adaptados para atividades de aventura, como motos, *buggys* e demais veículos com tração nas 4 rodas. O deslocamento desses veículos em locais fora das estradas também é impactante para algumas espécies pois, além de possíveis atropelamentos, os ruídos que provocam podem gerar, interferindo em seu comportamento, com possíveis abandonos. O impacto é mais significativo em locais onde ocorrem espécies especializadas a determinado habitat, como nas margens das lagoas onde ocorrem aves que têm, em determinados invertebrados aquáticos, sua

principal fonte de alimento, como o caso espécies das famílias Scolopacidae, Charadiidae, Recurvorostridae e Rallidae.

- Atividades cinegéticas: a caça ainda faz parte da cultura brasileira em diferentes regiões, com determinadas espécies de mamíferos e aves fazendo parte da alimentação humana diária. Embora em nenhum dos locais definidos para a realização das amostragens houvesse a constatação de indícios dessa atividade humana, é, no entanto, bem provável que ocorra em face à presença de espécies que normalmente são caçadas pela população. A caça representa uma atividade antrópica que pode acarretar diminuição populacional de espécies cinegéticas quando esta ocorre de forma intensa, ou então, quando os estoques populacionais das espécies caçadas são pequenos.
- Ruídos: além do trânsito de veículos, ruídos de alta intensidade muitas vezes são provocados pela concentração de pessoas às margens das lagoas, o que também pode ser considerado como vetor de impacto aos mamíferos e aves da APA da Lagoa de Jijoca e região. O impacto dos ruídos pode ser mais acentuado durante o período noturno, quando muitas espécies, em especial mamíferos, saem em busca de alimento.
- Capturas: capturas de animais ocorrem mais com o grupo das aves, tanto para comercialização como para manutenção em cativeiro (nas casas). Durante as atividades de campo visualizaram-se, em determinadas casas nas zonas urbanas e rurais, a presença de aves nativas mantidas em gaiolas. Várias espécies de aves que ocorrem na UC são potenciais para captura, em especial, das famílias Psittacidae (periquito), Icteriidae (chupim, currupeirão), Emberizidae (canário, coleirinho), Thraupidae (sanhaço, saíra) e Fringillidae (gaturamo, pintassilgo).

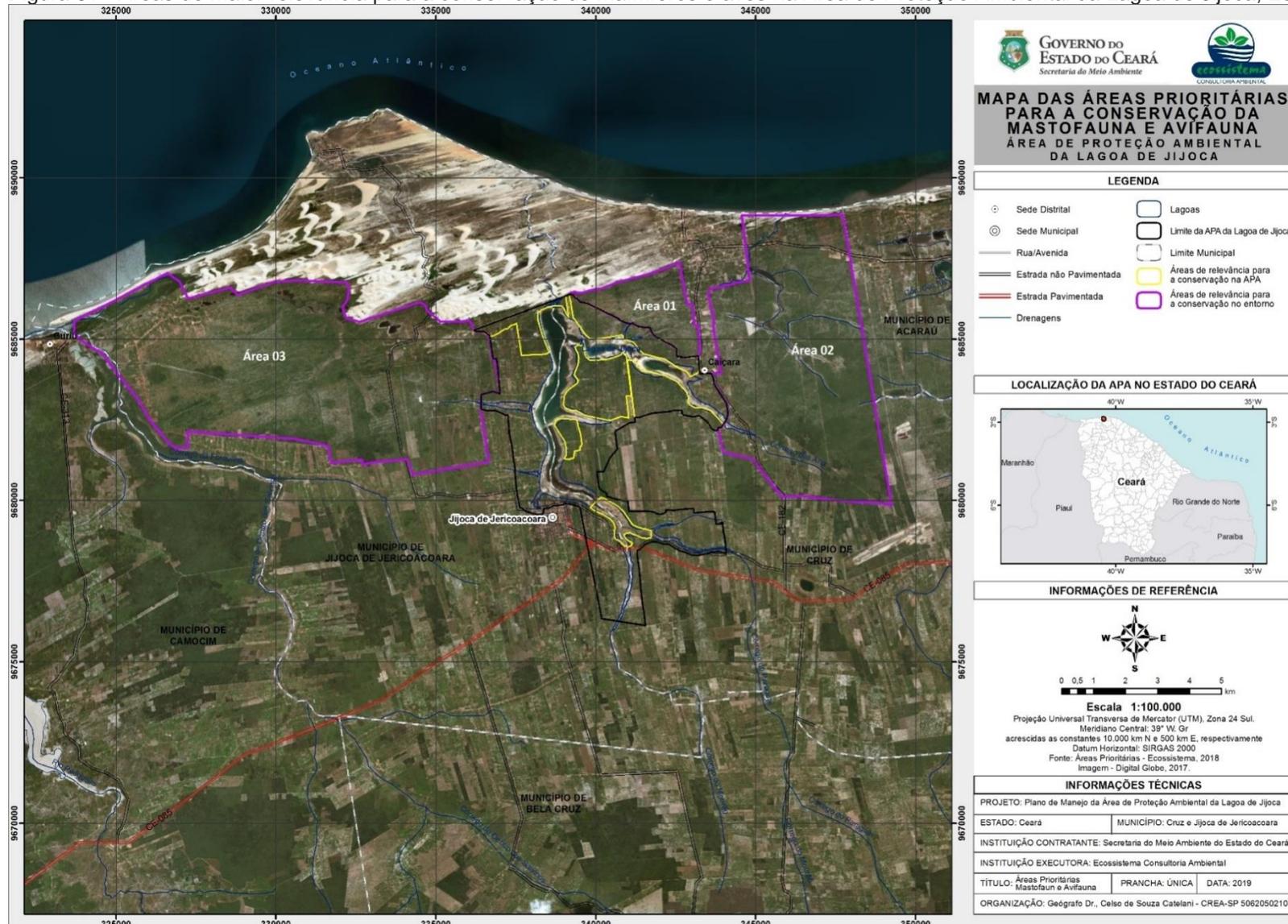
#### 3.1.1.2.1.4. Áreas de maior relevância para a conservação de mamíferos e aves na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca

A manutenção da comunidade mastofaunística e avifaunística de uma determinada área está diretamente relacionada ao estado de conservação ambiental. Muito embora grande parte da APA da Lagoa de Jijoca já se apresente impactada pela ação antrópica, algumas áreas em seu interior ainda são importantes para a manutenção de várias espécies, especialmente por manterem espaços em melhor estado de conservação em relação à paisagem original. Essas áreas alocadas na UC, conforme mostrado na Figura 61, devem merecer maior atenção quanto a seu manejo, visando às manutenções da mastofauna e avifauna local.

- **Área 1:** embora antropizada, apresenta espaços recobertos por vegetação florestal alterada e pequenas lagoas. Localiza-se numa porção da APA da Lagoa de Jijoca que faz divisa com o PNJ, tendo relevante importância para conservação da mastofauna e avifauna que se deslocam de áreas florestadas para as dunas e lagoas presentes no interior do PN.
- **Área 2:** esta área, embora também já impactada pela ação antrópica, é relevante por se apresentar, em princípio, em melhor estado de conservação, mantendo um remanescente florestal de restinga relativamente extenso com capacidade de suporte para a manutenção de várias espécies. As características ambientais da área condicionam a manutenção dos atributos básicos para suporte de vida de diferentes espécies de mamíferos e aves, em especial, de habitantes tipicamente florestais.
- **Área 3:** a área em questão já sofreu interferências antrópicas mais acentuadas, no entanto também é relevante por apresentar vegetação arbórea que serve de habitat para várias espécies.

- **Área 4:** área ainda com cobertura florestal relativamente conservada, embora grande parte desta esteja cercada e mantenha gado em sistema de confinamento. A manutenção do gado provoca impactos à vegetação, especialmente pelo pisoteio de plântulas, o que pode com o tempo interferir no processo natural de sucessão vegetal.
- **Área 5:** área que mantém remanescente florestal alterado, contendo, no entanto, árvores de maior porte que servem de abrigo, bem como de local de reprodução e alimentação para várias espécies. Esta área também se encontra em grande parte cercada e com gado em confinamento.
- **Área 6:** apresenta um mosaico ambiental de vegetação florestal mais conservada com áreas com plantios de caju e manga. Mesmo alterada, é pouco ocupada por residências.
- **Área 7:** área também considerada de relevância à conservação por apresentar em parte vegetação de campos e em parte vegetação de influência fluvial que compõe o ambiente de determinadas espécies de mamíferos e aves que habitam banhados.

Figura 61 - Áreas de maior relevância para a conservação de mamíferos e aves na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema, 2018.

### 3.1.1.2.1.5. Áreas de relevância para a conservação no entorno da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca para formação de corredores biológicos e conservação da biodiversidade

Para uma maior efetividade de proteção da mastofauna e avifauna da APA da Lagoa de Jijoca, algumas áreas do entorno foram identificadas como sendo de relevância à conservação, tendo em vista constituírem-se de potenciais corredores biológicos para deslocamento de espécies de mamíferos e aves entre a APA da Lagoa de Jijoca com PNJ e outras áreas da região que ainda mantém certas características ambientais mais primitivas.

- **Área 1:** esta área é contígua à área 2 de maior relevância para a conservação de mamíferos e aves no interior da APA e faz divisa com o PNJ. Sua relevância está no fato de também manter um remanescente florestal de restinga relativamente conservado. Por estar conectada ao PNJ forma um corredor entre esta UC com a APA da Lagoa de Jijoca.
- **Área 2:** esta área apresenta interferências antrópicas, mas mantém maciços de vegetação arbórea de restinga e ambientes aquáticos (lagoas) que são utilizadas por diferentes espécies que habitam este ambiente. Esta área ainda apresenta atributos que propiciam suporte à sobrevivência de muitas espécies e serve de corredor biológico permitindo o deslocamento de indivíduos entre espaços distintos.
- **Área 3:** grande área no entorno que interliga a APA a sistemas estuarinos e o Oceano Atlântico. Apesar das interferências antrópicas mantém uma diversidade ambiental composta por um mosaico de vegetação arbórea de restinga, lagoas, pequenas áreas com dunas expostas, ecossistemas estuarinos e de praias e espaços destinados a plantios de frutíferas e agricultura de subsistência. Sua relevância está no fato de contribuir com a manutenção de várias espécies da mastofauna e avifauna regional, especialmente daquelas especializadas a ambientes florestais, podendo ser utilizada por espécies que se deslocam de áreas florestadas para as dunas do PNJ e lagoas dispersas em seu interior.

### 3.1.1.2.2. Anurofauna e Herpetofauna

Através das amostragens *in situ*, foram registradas dez espécies de anfíbios pertencentes a quatro famílias e 10 espécies de répteis distribuídos em sete famílias. A riqueza de anfíbios registrada durante a AER representa aproximadamente 33% daquela estimada por meio de dados secundários, enquanto para os répteis a riqueza representa 16% do banco de espécies regional levantado por meio de dados secundários. Todas as espécies identificadas em campo já constavam na lista de espécies obtida por meio de dados secundários.

O esforço amostral total compreendeu aproximadamente 50 horas/pesquisador, sendo registrados aproximadamente 300 indivíduos de anfíbios e 180 de répteis, entre registros visuais e auditivos. Entre espécies com presença ubíqua nas áreas da APA da Lagoa de Jijoca pode-se destacar entre os anfíbios: *Pseudopalodiola mystacalis*, *Leptodactylus troglodytes* e *L. macrosternum*; entre os répteis, *Ameivula ocellifera* e *Tropidurus hispidus*.

Das 20 espécies registradas, 30% (N=6) foram registradas concomitantemente por mais de um método de amostragem. Em relação aos anfíbios, os registros obtidos exclusivamente por amostragem em sítio de reprodução totalizaram 70% (N=7), enquanto para os répteis 60% (N=6) das espécies foram registradas exclusivamente pelo método de busca ativa (procura visual limitada por tempo).

Para os anfíbios, o Sítio 02 apresentou a maior riqueza, com 8 espécies registradas. Em relação aos répteis, destacam-se os Pontos 5 e 2, ambos com 5 espécies; e, Pontos 4 e 7, com 4 espécies de répteis registradas. O levantamento de dados primários e secundários

trazem como corolário uma listagem abrangente, onde constam 62 espécies de répteis e 30 espécies de anfíbios em âmbito regional com passível ocorrência para a APA da Lagoa de Jijoca.

Das 62 spp. de répteis levantadas, 19 spp. são de ocorrência certa para a localidade, 15 spp. já confirmadas por meio de literatura (ICMBio, 2011; ROBERTO E LOEBMANN, 2016) e outras 4 espécies pela presente AER (cobra-cega *Amphisbaena alba*, cobra-verde *Philodryas olfersii*, calango-liso *Brasiliscincus heathi*, lagartixa *Hemidactylus agrilus*). Dentre as 62 espécies répteis, 4 são anfisbenídeos (Amphisbaenidae), 17 são lagartos distribuídos em 9 famílias, 38 são serpentes distribuídas em 6 famílias, 3 espécies são quelônios (Chelidae e Kinosternidae).

Em relação à anurofauna são esperadas a ocorrência de 30 espécies, todas da ordem Anura, distribuídas em sete famílias. Destas 30 espécies, 10 espécies são confirmadas por meio de literatura para a localidade (ICMBio, 2011; ROBERTO E LOEBMANN, 2016) e, adicionalmente, outras três espécies foram confirmadas pela presente AER na APA da Lagoa de Jijoca (perereca-folha *Pithecopus nordestinus*, rã-pulga *Pseudopaludicola mystacalis*, jia *Physalaemus albifrons*).

#### 3.1.1.2.2.1. Espécies ameaçadas

Entre as 30 espécies de anuros com provável ocorrência para a localidade, 26 estão categorizadas como LC, 3 (*Adenomera hylaedactyla*, *Proceratophrys caramaschii*, *Elachistocleis cesarii*) não foram avaliadas e uma (*Pithecopus nordestinus*) categorizada como DD na Lista Internacional de Espécies Ameaçadas (IUCN, 2017). Nenhuma das espécies de anfíbios consta nas listas de anexos da CITES ou na Lista Nacional das Espécies Ameaçadas de Extinção (MMA, 2008; 2014).

Das 62 espécies de répteis listadas para APA da Lagoa de Jijoca, 9 estão categorizadas como LC (14%), 52 NE (84%) e uma (*Amerotyphlops paucisquamus*) como VU (2%), (IUCN, 2017; MMA, 2014). De acordo com a Lista da CITES, cinco espécies de répteis (*Iguana iguana*, *Salvator merianae*, *Boa constrictor*, *Corallus hortulanus*, *Epicrates assisi*) com provável ocorrência para APA que compreende as espécies que reconhecidamente são, ou poderiam ser afetadas pelo comércio ilegal internacional.

#### 3.1.1.2.2.2. Espécies endêmicas

As espécies listadas para APA da Lagoa de Jijoca tem ampla distribuição geográfica e ocorrência no Domínio da Caatinga, sendo semelhante a outras áreas de Caatinga *strictu sensu*, mas também compartilhando espécies com áreas de Mata Atlântica, Amazônia e Cerrado. Em sua maioria são espécies generalistas em relação ao uso de habitat, sendo passíveis de ocorrência em ambientes abertos com características xeromórficas e, também, ambientes florestados e/ou méxicos.

Das 62 espécies listadas com provável ocorrência para APA da Lagoa de Jijoca, 5 serpentes (jararaca-da-seca *Bothrops erythromelas*, corre-campo *Thamnodynastes sertanejo*, cobra-de-capim *Erythrolamprus mossoroensis*, cobra-preta *Boiruna sertaneja*, cobra-salamanta *Epicrates assisi*) podem ser consideradas endêmicas da Caatinga (GUEDES et al. 2014). Entre as espécies de anfíbios listadas, rã-pocoto *Pseudopaludicola pocoto* era considerada endêmica do Bioma da Caatinga (MAGALHÃES et al., 2015); entretanto, recentemente a espécie foi registrada na Mata Atlântica, no município de Carlos Chagas, Minas Gerais (ANDRADE et al., 2016).

Entre os répteis listados para APA da Lagoa de Jijoca como de provável ocorrência é importante destacar a presença de *Amerotyphlops paucisquamus*, espécie registrada recentemente para a zona litorânea do CE (GRABOSKI et al., 2015) que ainda não possui

ocorrência em APA (ROBERTO; LOEBMANN, 2016). Podem-se destacar outros 3 registros para a zona litorânea do CE, município de São Gonçalo do Amarante, *Scinax nebulosus* e *S. fuscomarginatus* e jararaca-do-banhado *Mastigodryas bifossatus* (BORGES-LEITE et al., 2014; LIMA-VERDE; CASCON, 1994; MESQUITA et al., 2013).

#### 3.1.1.2.2.3. Espécies migratórias

Nenhuma das espécies passíveis de ocorrência para APA da Lagoa de Jijoca é considerada migratória. Entre as espécies de répteis que podem ser consideradas migratórias com ocorrência para o Estado do CE, todas são quelônios marinhos: tartaruga-verde *Chelonia mydas*; tartaruga-comum *Caretta caretta*; tartaruga-de-pente *Eretmochelys imbricata*; tartaruga-oliva *Lepidochelys olivacea*; e, tartaruga-de-couro *Dermodochelys coriacea*. É importante mencionar que todas estas tartarugas marinhas são ameaçadas; *Lepidochelys olivacea* e *Caretta caretta* categorizadas como EN (MMA, 2014); *Chelonia mydas* como VU (MMA, 2014); *Eretmochelys imbricata* e *Dermodochelys Coriacea* como Criticamente em Perigo (CR) (MMA, 2014). Assim, embora estas espécies não sejam passíveis de ocorrência na APA da Lagoa de Jijoca, a mesma, pode atuar de forma importante como entorno para o PNJ, sendo esta uma UC de PI que contempla a zona costeira e que pode ser utilizada eventualmente por tartarugas marinhas.

#### 3.1.1.2.2.4. Espécies exóticas

Durante o período das atividades *in situ* foi registrada, por meio de encontro ocasional, a lagartixa-de-parede *Hemidactylus mabouia*, que possui origem africana e foi trazida para a América do Sul durante a colonização e há muito encontra-se naturalizada (CARRANZA; ARNOLD, 2006); estando geralmente associada a ambientes periantrópicos, sendo sua ocorrência muito comum em áreas urbanas e rurais. Regionalmente, é comumente confundida com seu congênere briba *H. agrilus* (DELFIN, 2012). A rã-touro *Lithobates castebianus* é outra espécie exótica passível de registro para a região, pois há um registro desta espécie para zona costeira do Estado do CE, município de Fortaleza (BOTH et al., 2011). Esta espécie tem especial interesse conservacionista, pois pode afetar diretamente espécies nativas via predação (LEIVAS et al., 2012). E, indiretamente, via competição (e.g., acústica; BOTH; GRANT, 2012) ou pela transmissão de patógenos, como o fungo *Batrachochytrium dendrobatidis*, causador da quitridiomiose, doença indicada como uma das principais ameaças aos anfíbios em todo mundo (SCHLOEGEL et al., 2009).

#### 3.1.1.2.2.5. Espécies de interesse Médico-Veterinário

Entre os répteis destacam-se as espécies de serpentes peçonhentas com provável ocorrência para APA da Lagoa de Jijoca: cobra-cipó-verde *Philodryas olfersii*, jararaca *Bothrops erythromelas*, cascavel *Crotalus durissus* e coral *Micrurus ibiboboca*. Estas espécies possuem interesse médico-veterinário por causarem acidentes ofídicos, tanto em humanos quanto em animais, representando possível risco tanto para moradores quanto turistas. Destacamos para a localidade, cautela especial em relação à cobra-cipó-verde *Philodryas olfersii*, pois dois indivíduos foram registrados durante AER, indicando ser um táxon relativamente comum para APA da Lagoa de Jijoca. Quando acuada, apresenta grande agressividade e extrema agilidade, podendo morder com facilidade e inocular altas quantidades de veneno (SAZIMA; HADDAD, 1992) existindo, para ela, registros de óbito decorrente de acidente (SALOMÃO; Di-BERNARDO, 1995). Das espécies de anfíbios, principalmente os membros da família Bufonidae (sapo-cururu *Rhinella jimi* e *R. granulosa*) são de interesse médico-veterinário especialmente por acidentes com animais domésticos. Estes bufonídeos possuem um grande número glândulas na pele que produzem muitas substâncias tóxicas (i.e., bufotoxina) utilizadas como defesa contra seus predadores naturais.

### 3.1.1.2.2.6. Espécies Cinegéticas

Entre aos répteis, merecem destaque: jiboia *Boa constrictor*, cobra-de-veado *Corallus hortulanus*, salamanta *Epicrates assisi*, teiú *Salvator merianae* e camaleão *Iguana iguana*, referenciadas na lista da CITES (2017), apêndice II, uma vez que são frequentemente alvos de tráfico ilegal, principalmente com o intuito de serem criados como “pet”. Adicionalmente, a espécie de lagarto conhecida popularmente como teiú *Salvator merianae* e, de anfíbios, popularmente conhecidas como jia *Leptodactylus macrosternum*, *Leptodactylus vastus* potencialmente podem ser alvo de caça, devido à apreciação de sua carne.

### 3.1.1.2.2.7. Espécies Indicadoras

Para caracterização da fauna de répteis e anfíbios indicadores foram selecionadas espécies com provável ocorrência, sensíveis a alterações de habitat, espécies exóticas, espécies cinegéticas ou alvo de comércio de animais silvestres. Fundamentados nestes critérios, indica-se o monitoramento das populações da espécie de anfíbio: *Pithecopus nordestinus*, como bioindicadora de áreas mais conservadas e/ou com menor nível de antropização, somado ao fato do táxon estar categorizada como “Deficiente em Dados”. Em relação aos répteis com provável ocorrência indica-se os quelônios cágado-do-nordeste *Mesoclemmys tuberculata* e muçua *Kinosternon scorpioides*; as serpentes, jiboia *Boa constrictor* e cobra-veado *Corallus hortulanus*; e as espécies de lagarto, camaleão *Iguana iguana* e teiú *Salvator merianae*, principalmente por serem espécies-chave indicadoras de integridade de cadeia alimentar, espécies alvo de comércio ilegal e de potencial cinegético.

### 3.1.1.2.2.8. Impactos e Fatores de Pressão Identificados

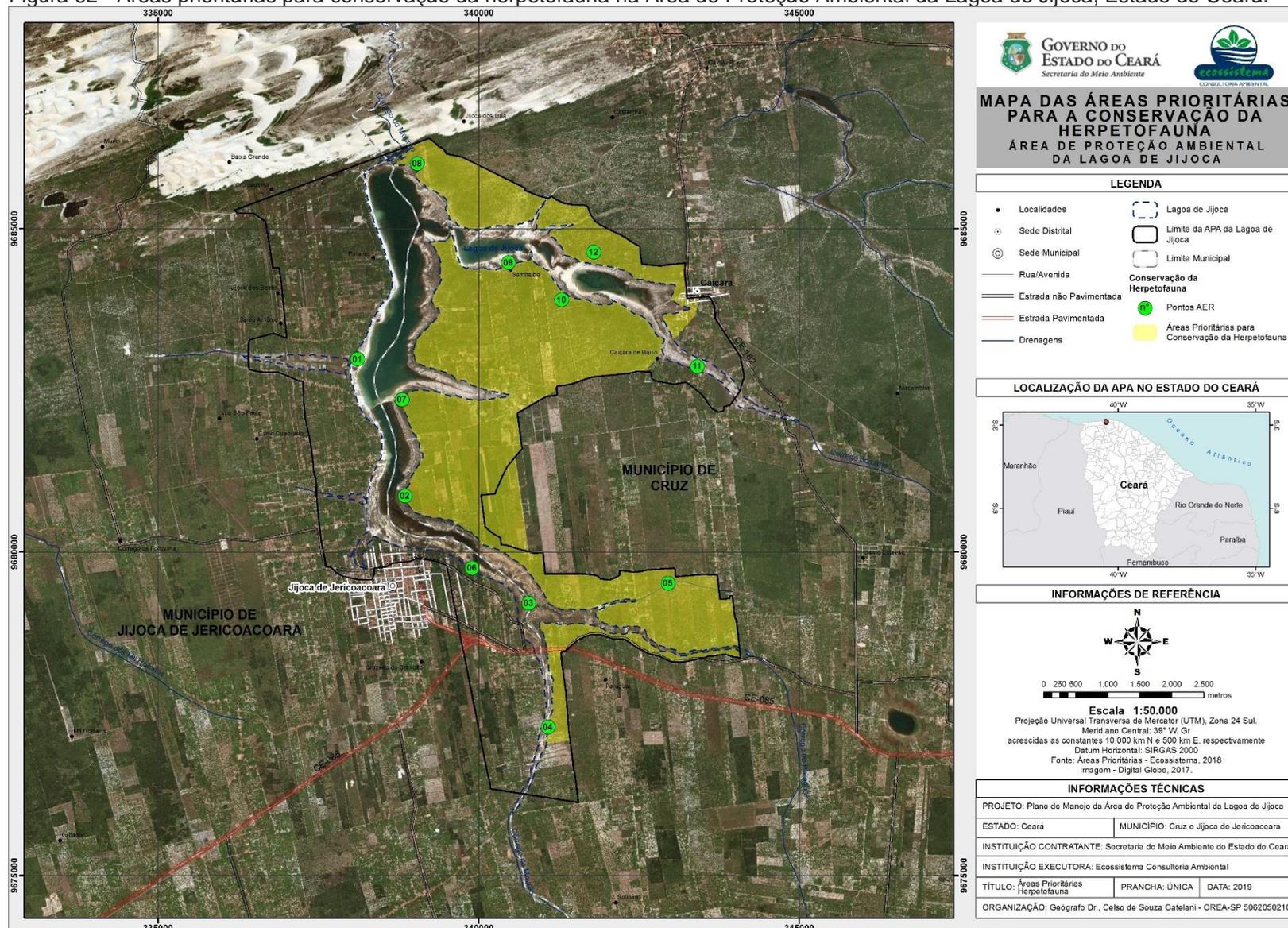
Os anfíbios e os répteis compartilham várias características ecológicas, fisiológicas e comportamentais que os tornam bastante vulneráveis a alterações no meio em que vivem principalmente alterações da cobertura vegetal original. Impactos antrópicos geralmente são associados a supressão de vegetação e alterações relacionadas a compartimentos de topografia e drenagem acarretando alterações microclimáticas (como nível de umidade e temperatura) afetando diretamente as populações locais de anfíbios e répteis. É evidente a importância dos remanescentes de vegetação nativa em bom estado de conservação nas áreas da APA da Lagoa de Jijoca, pois atuam como refúgios para diversas espécies com os mais variados requerimentos de habitat e também atuam como corredores para dispersão de muitas espécies para outras áreas, como o PNJ.

Os principais vetores de pressão (observados e potenciais) sobre a herpetofauna da APA da Lagoa de Jijoca e entorno. Entre as diversas atividades antropogênicas, o assentamento humano desordenado, o fluxo intenso de veículos, agricultura e uso das áreas de entorno da Lagoa para pastagens são os principais responsáveis pela degradação e conseqüentemente a destruição dos habitats naturais utilizados pelos anfíbios e répteis, fazendo destes a maior ameaça à diversidade biológica da herpetofauna regional.

### 3.1.1.2.2.9. Locais de Maior Relevância para a Conservação da Herpetofauna Local

Com o intuito de representar um panorama da herpetofauna regional contemplado nas principais fisionomias e formações geofácies da APA da Lagoa de Jijoca foram selecionados oito pontos como prioritários (Figura 62), por apresentarem grande potencial para registro de espécies de anfíbios e répteis, considerando-se também a presença de zonas úmidas, menor distância entre corpos d’água, além da menor distância em relação a ambientes florestados, aspectos analisados de forma heurística com objetivo de favorecer conectividade e contemplar diferentes habitats que ocorrem na APA. Portanto, a proteção destes pontos é prioritária para a manutenção e conectividade da herpetofauna regional.

Figura 62 - Áreas prioritárias para conservação da herpetofauna na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema, 2018.

### 3.1.1.2.3. Ictiofauna

As informações levantadas com base em dados primários e secundários indicam a ocorrência de pelo menos 103 espécies de peixes na área da APA da Lagoa de Jijoca e seu entorno (zona de arrebentação). Diversas famílias e espécies não foram exclusivas de um único ambiente, sendo 88 espécies registradas para as zonas de arrebentação (praias) que ocorrem no entorno da APA e 30 espécies registradas para a lagoa costeira e seus ambientes marginais (córregos e banhados). De forma geral, os resultados revelaram que a ictiofauna regional é composta predominantemente por espécies marinhas costeiras e estuarinas, perfazendo 88 táxons de peixes de pequeno (< 20 cm), médio (entre 20 e 40 cm) e grande porte (> 40 cm), sendo grande a participação de Perciformes (pescadas, robalos, garoupas, vermelhos, carapicus) e Clupeiformes (sardinhas e petitingas).

Para a Lagoa de Jijoca foram registrados em campo representantes de Atherinidae, Cichlidae e Poeciliidae. De acordo com dados secundários, a riqueza desse tipo de ambiente aquático apresenta ainda grande contribuição de Clupeiformes, caracídeos e gerreídeos. Os estudos realizados nas regiões costeiras são unânimes em ressaltarem a importância ecológica deste tipo de ambiente aquático, pois representam região de reprodução, refúgio e crescimento para várias espécies costeiras (ODUM, 1983).

#### 3.1.1.2.3.1. Áreas de importância ictiofaunística

Tendo como base a composição e estrutura da ictiofauna dos diversos ambientes analisados, a APA da Lagoa de Jijoca foi segmentada em duas unidades ambientais, chamadas aqui de ictiocenoses, que correspondem a ecossistemas aquáticos com padrões ambientais relativamente homogêneos: Ictiofauna da zona de arrebentação (praias) – entorno; e Ictiofauna da lagoa costeira de Jijoca.

A ocorrência destas distintas ictiocenoses propicia a manutenção de um considerável número de espécies, as quais apresentam variações na sua abundância e na fase de desenvolvimento de acordo com cada ambiente considerado. Este fato pode estar relacionado a diversos fatores, como, diferentes faixas de tolerância que as espécies apresentam às condições físico-químicas, diferentes exigências e tolerâncias que cada espécie apresenta durante seu ciclo de vida ou até mesmo a um comportamento nômade ou errante da espécie, a qual pode permanecer em um determinado ambiente enquanto as condições ambientais estão próximas ao seu ótimo ecológico.

#### 3.1.1.2.3.2. A ictiofauna das zonas de arrebentação (praias) – entorno (diagnóstico regional)

As praias do município de Jijoca de Jericoacoara no CE, ambiente aquático predominante no entorno da APA da Lagoa de Jijoca, caracterizam-se pela presença de formações rochosas, dunas e pelas lagoas naturais localizadas entre dunas fixas (CEARÁ, 2006).

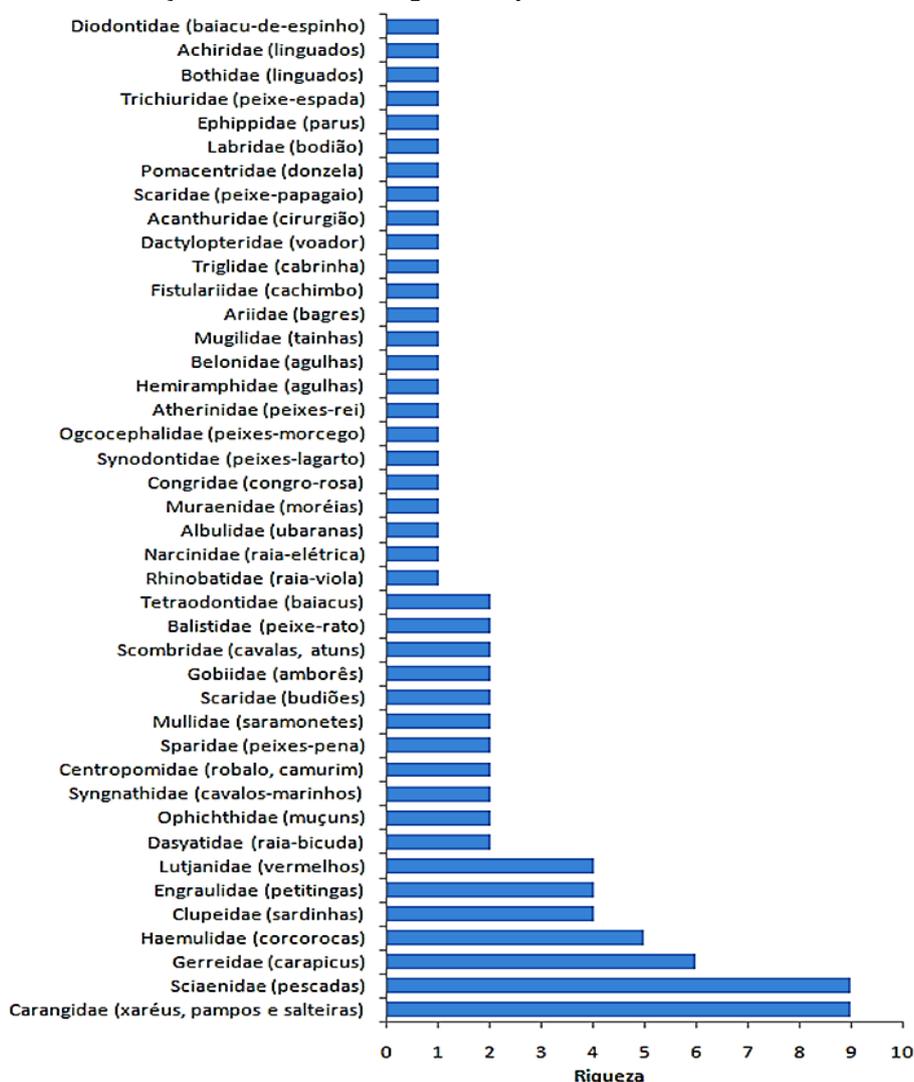
Muitos trabalhos encontraram uma grande quantidade de cardumes de Clupeiformes (sardinhas) habitando as zonas de arrebentação (McFARLAND, 1963; BECKLEY, 1984), indicando a utilização massiva destes habitats por uma fauna tipicamente transeunte entre os ambientes estuarinos e o mar aberto (STRYDOM, 2003). Também são comuns em áreas de arrebentação (ROSS, 1983) os clupeídeos e engraulídeos, uma grande quantidade de carangídeos e scienídeos. Estas espécies são principalmente zooplanctófagas quando juvenis e encontram grande oferta de alimento em ambientes de áreas rasas como as praias arenosas oceânicas e estuarinas.

Na área de estudo as espécies mais abundantes são praticamente as mesmas que dominam as capturas em zonas de arrebentação de outras regiões do Brasil. A composição da ictiofauna nestas zonas ao longo do litoral brasileiro é dominada por poucas espécies das famílias Atherinidae, Carangidae, Clupeidae, Engraulidae e Sciaenidae (CHAO et al., 1982;

PAIVA FILHO e TOSCANO, 1987; CORRÊA, 1987; GODEFROID e HOFSTAETTER, 1995; TEIXEIRA e ALMEIDA, 1998; LOPES et al., 1999; PINHEIRO, 1999).

A composição ictiofaunística revelou espécies pelágicas, demersais e bentônicas, sendo a maioria abundante em águas rasas (YAMAGUTI et al., 1994). Estes ambientes representam áreas de reprodução, sendo que os jovens também se aproximam da costa em busca de abrigo, alimento ou outras condições favoráveis ao seu desenvolvimento. Entre as 88 espécies levantadas, as famílias com maior riqueza foram Carangidae (9), Sciaenidae (9), Gerreidae (6), Haemulidae (5), Clupeidae (4), Engraulidae (4) e Lutjanidae (4), conforme Figura 63.

Figura 63 - Riqueza das famílias de peixes com ocorrência em zonas de arrebentação no entorno da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Abilhoa e Martinazzo (2018).

### 3.1.1.2.3.3. A ictiofauna de lagoas costeiras (diagnóstico local)

As lagoas costeiras são ecossistemas rasos que apresentam grandes variações quanto à sua origem geomorfológica e suas características físicas, químicas e biológicas. Estes ambientes podem apresentar, por exemplo, grandes variações de salinidade (entre 0 e 80), turbidez e pH (entre 4 e 10), e podem também ser divididos em grandes compartimentos ecológicos, dependendo da influência da água doce e do mar (HAEDRICH, 1983; GARCIA et al., 2001).

Resultados observados em campo indicam grande variação para os parâmetros pH, turbidez e condutividade (Quadro 9).

Quadro 9 - Parâmetros físicos e químicos da água registrados nos pontos amostrais durante a fase de campo da Avaliação Ecológica Rápida, realizada no período de 3 a 10 de março de 2018, na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.

| Ponto amostral | Temperatura (°C) | pH   | Turbidez (UT) | Condutividade (µS/cm) |
|----------------|------------------|------|---------------|-----------------------|
| Ponto 1        | 29,9             | 6,79 | 20            | >3999                 |
| Ponto 2        | 34               | 4,40 | 20            | >3999                 |
| Ponto 7        | 31               | 7,68 | 128           | 240                   |
| Ponto 8        | 30,7             | 6,61 | 20            | >3999                 |
| Ponto 9        | 31,3             | 5,49 | 806           | 1442                  |

Fonte: Abilhoa e Martinazzo (2018).

Esta elevada variabilidade ecológica propicia condições ideais para que estas lagoas apresentem uma alta diversidade de organismos. No caso dos peixes, diversas lagoas existentes na costa brasileira apresentam sua ictiofauna composta principalmente por peixes estuarinos e costeiros típicos de ambientes rasos, com representantes de Atherinidae, Mugilidae, Gerreidae, Poeciliidae e Anablepidae (VIEIRA e MUSICK, 1993 e 1994). No geral, o número de famílias que contribuem para a composição da ictiofauna marinha nestas lagoas costeiras comumente é pequeno, pois poucas espécies podem sobreviver nestes ambientes (HAEDRICH, 1983). Poucos animais conseguem desenvolver mecanismos fisiológicos complexos suficientes para viver em ambientes que apresentam grandes variações físicas e químicas como os de águas salobras (ROZAS e HACKNEY, 1984).

Foram levantadas 30 espécies para a área estudada, sendo que seis espécies foram registradas em campo (Figura 64). As espécies registradas apresentaram representantes marinhos costeiros típicos de zonas de arrebentação (praias) e espécies de água doce, principalmente juvenis de Atherinidae, Cichlidae e Poeciliidae. Considerando todo o levantamento de dados realizado, incluindo o registro em áreas próximas (RAMOS et al., 2014; SÁNCHEZ-BOTERO et al., 2014; TEIXEIRA et al., 2017), as famílias com maior riqueza neste tipo de ambiente são Clupeidae (4), Engraulidae (4), Characidae (4), Cichlidae (3) e Gerreidae (3). O registro de representantes marinhos e de água doce indica que a lagoa apresenta um forte padrão longitudinal na taxa de troca de espécies desde a região de influência marinha até a região límnic (WEINSTEIN et al., 1980, PETERSON e ROSS 1991, WINEMILLER e LESLIE 1992, WAGNER e AUSTIN 1999).

Figura 64 - Registro da ictiofauna durante a fase de campo de 2018 na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.

Muçum *Synbranchus* sp.



Alevino de tilápia *Oreochromis niloticus*



Guaru *Poecilia* aff. *vivipara*



Tilápia *Oreochromis niloticus*



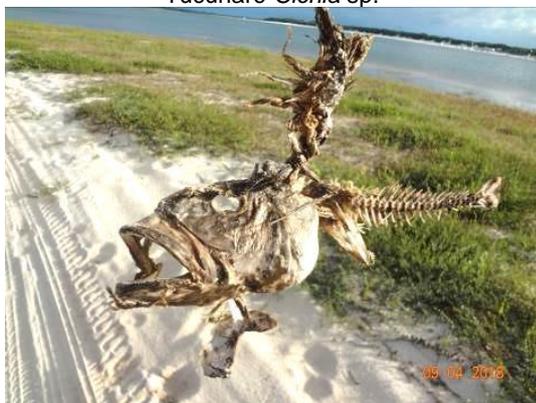
Cará *Cichlasoma* cf. *orientale*



Peixe-rei *Atherinella brasiliensis*



Tucunaré *Cichla* sp.



Muçum *Ophichthus gomesii*



Fonte: Abilhoa e Martinazzo (2018).

#### 3.1.1.2.3.4. Espécies endêmicas, raras e ameaçadas

Apesar da escassez de informações sobre a situação de conservação de grande parte das espécies levantadas, alguns peixes registrados por meio de dados bibliográficos para a área de entorno - zonas de arrebenção (praias) - da APA da Lagoa de Jijoca merecem destaque: o cavalo-marinho *Hippocampus reidi* e algumas espécies costeiras de interesse comercial (pesca) como raia-viola *Pseudobatos percellens*, ubarana *Albula vulpes*, os vermelhos *Lutjanus synagris*, *L. analis* e guaiuba *Ocyurus chrysurus*.

O cavalo-marinho *Hippocampus reidi* ocorre nas águas litorâneas do Oceano Atlântico dos Estados Unidos até o sul do Brasil (CORRÊA, 1987; ROSA et al., 2002) e o principal impacto sobre as populações é a captura acidental pelas embarcações de pesca, assim também como sua utilização para fins medicinais locais e de aquarofilia. Essa espécie é considerada ameaçada, categoria vulnerável, de acordo com a Portaria MMA nº 445/2014, Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos.

Os lutjanídeos (vermelho) estão entre os mais importantes recursos pesqueiros das regiões tropicais e subtropicais (GRIMES, 1987). No Brasil, muitas espécies são importantes para as pescarias demersais realizadas ao longo da costa, e a produção pesqueira analisada entre os anos de 1967-2000 indicou a diminuição desses peixes nos mercados locais da região NE (REZENDE et al., 2003).

#### 3.1.1.2.3.5. Espécies introduzidas (exóticas)

Na Lagoa de Jijoca foram registradas as seguintes espécies introduzidas: tilápia *Oreochromis niloticus*, tucunaré *Cichla* sp. e tambaqui *Colossoma macropomum*. O aparecimento ou aumento de populações de espécies de peixes exóticas no ambiente pode causar a redução ou extinção de populações nativas locais, devido à competição por alimentação, abrigo e a disseminação de parasitos.

#### 3.1.1.2.3.6. Áreas de relevância para a conservação da ictiofauna

A elevada variabilidade ecológica que a lagoa costeira de Jijoca apresenta propicia condições ideais para que este ambiente apresente uma alta diversidade de organismos (Pontos Amostrais 1, 2, 6, 7, 8, 9, 12). No caso dos peixes, a lagoa apresentou uma ictiofauna composta por peixes de água doce e representantes marinhos costeiros. A proximidade da lagoa costeira da zona de arrebenção (entorno da UC) justifica a nomeação destas áreas como áreas de relevância para a conservação da ictiofauna, pois servir de ambientes para criação, ou desenvolvimento inicial de muitos peixes marinhos, sendo utilizadas por algumas espécies para a realização de uma parte de seu ciclo de vida.

Com relação aos riachos de restinga tributários da lagoa, a análise da ictiofauna deste tipo de ambiente (Pontos Amostrais 3, 4, 5 e 11) revelou que as espécies se distribuem numa zonação longitudinal, a qual é influenciada por diversos fatores, cada um exercendo significativo papel na formação de microhabitats.

#### 3.1.1.2.3.7. Ameaças (pressões sobre a ictiofauna)

- Córregos e banhados de restinga afluentes da Lagoa (Pontos 3, 4, 5 e 11): a principal ameaça observada neste tipo de ambiente foi a degradação e o empobrecimento de habitats aquáticos através da supressão e da fragmentação da floresta (restinga) em função de atividades humanas. Nesses locais o número de espécies residentes foi mínimo, resumindo-se, a algumas espécies de peixes oportunistas, menos exigentes em relação ao habitat.
- Lagoa costeira (Pontos 1, 2, 6, 7, 8, 9, 12): a principal ameaça encontrada foi a grande

quantidade de lixo nos arredores da lagoa costeira, fato este, muitas vezes associado ao turismo regional. A ausência de um monitoramento eficiente da exploração e do recurso pesqueiro da lagoa, exigido pela dinâmica do ecossistema em questão, também é um problema para a gestão da UC, pois compromete os estoques pesqueiros regionais e a sua exploração econômica, o que, associado à carência de informações biológicas da maioria das espécies não permite o estabelecimento de um controle da atividade pesqueira local.

- Presença de espécies introduzidas (exóticas).

### 3.1.2. Caracterização do Meio Socioeconômico

#### 3.1.2.1. Dinâmica populacional

##### 3.1.2.1.1. População, crescimento, gênero, urbanização e densidade demográfica

Segundo dados do último censo do IBGE (2010), a população do município de Jijoca de Jericoacoara era de 17.002 habitantes, desconsiderando a população flutuante, ou seja, turistas. Deste total, 8.520 eram homens (50,11%) e 8.482 eram mulheres (49,89%). A população urbana compreende 5.556 pessoas e a rural 11.446 pessoas do total de habitantes (Quadro 10). Em número de população, Jijoca de Jericoacoara ocupa a 184ª posição entre os Estados cearenses e a 5.570ª posição entre os municípios do Brasil.

O município de Cruz ocupa, no Estado do CE, a 48ª posição no número de população residente, com 22.479 habitantes, sendo majoritária a rural com 12.910 e a urbana com 9.569 habitantes. Do total da população, 11.091 são homens e 11.388 são mulheres (Quadro 11). No CE, a população era de 8.452.381 habitantes composta por 51,3% do sexo feminino e 48,7%, de população masculina (IBGE, 2010).

Estimativas do IBGE para o ano de 2017 coloca o CE com 9.020.460 habitantes, o município de Jijoca de Jericoacoara com 19.510 e o município de Cruz com 23.983. O próximo censo do IBGE só será realizado em 2020 (IBGE, 2010).

Quadro 10 - População total por gênero, rural e urbana do município de Jijoca de Jericoacoara, Estado do Ceará.

| População                     | (1991)    |            | (2000)    |            | (2010)    |            |
|-------------------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
|                               | População | % do total | População | % do total | População | % do total |
| População total               | 5.908     | 100,00     | 12.089    | 100,00     | 17.002    | 100,00     |
| População residente masculina | 2.952     | 49,97      | 6.051     | 50,05      | 8.520     | 50,11      |
| População residente feminina  | 2.956     | 50,03      | 6.038     | 49,95      | 8.482     | 49,89      |
| População urbana              | 1.062     | 17,98      | 3.434     | 28,41      | 5.556     | 32,68      |
| População rural               | 4.846     | 82,02      | 8.655     | 71,59      | 11.446    | 67,32      |

Fonte: IBGE (1991/2000/2010).

Quadro 11 - População total por gênero, rural e urbana do município de Cruz, Estado do Ceará.

| População                     | (1991)    |            | (2000)    |            | (2010)    |            |
|-------------------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
|                               | População | % do total | População | % do total | População | % do total |
| População total               | 20.908    | 100,00     | 19.779    | 100,00     | 22.479    | 100,00     |
| População residente masculina | 9.885     | 49,18      | 9.851     | 49,81      | 11.091    | 49,34      |
| População residente feminina  | 10,213    | 50,82      | 9.928     | 50,19      | 11.388    | 50,66      |
| População urbana              | 7.145     | 35,55      | 8.218     | 41,55      | 9.569     | 42,57      |

| População       | (1991)    |            | (2000)    |            | (2010)    |            |
|-----------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
|                 | População | % do total | População | % do total | População | % do total |
| População rural | 12.953    | 65.45      | 11.561    | 58,45      | 12.910    | 57.43      |

Fonte: IBGE (1991/2000/2010).

### 3.1.2.1.2. Taxa de Urbanização, densidade demográfica e taxa geométrica de crescimento

A taxa de urbanização do município Jijoca de Jericoacoara é de 32,68%, enquanto a do município de Cruz é de 42,57%. No CE, a taxa de urbanização é de 75,1% da população residindo nas áreas urbanas (IBGE, 2010).

A densidade demográfica de Jijoca de Jericoacoara é de 83,02 hab./km<sup>2</sup>, enquanto a densidade demográfica de Cruz é 67,28 hab./km<sup>2</sup>, ambas superiores a do Estado do CE, que é de 52,60 hab./km<sup>2</sup> (IBGE, 2010).

No período entre 1970 e 2010, o município Jijoca de Jericoacoara teve uma taxa geométrica de crescimento anual (TGCA) de 3,75%, e o município de Cruz de 1,29%, enquanto a do Estado do CE foi de 1,67%, para o mesmo período. A população flutuante, ou seja, o número de turistas não é contabilizado nessa taxa (IBGE, 2010). A população de Jijoca de Jericoacoara cresceu, entre as décadas de 1991 e 2000, passando de 12.089 habitantes para os atuais 17.002 habitantes. A população do município de Cruz, no mesmo período, passou de 19.779 a 22.479 habitantes. No Estado do CE a taxa geométrica de crescimento anual, nos últimos 40 anos, vem oscilando de forma decrescente (IBGE, 2010).

### 3.1.2.1.3. Faixa etária e domicílios

No que se refere à pirâmide etária, entre 2000 e 2010, a razão de dependência no município de Jijoca de Jericoacoara passou de 78,28% para 52,18% e a taxa de envelhecimento, de 4,91% para 5,49%. Em 1991, esses dois indicadores eram, respectivamente, 97,53% e 4,96% (Quadro 12). No município de Cruz, no mesmo período, a razão de dependência passou de 75,59% para 56,87% e a taxa de envelhecimento, de 5,80% para 7,39%. Em 1991, esses dois indicadores eram, respectivamente, 96,78% e 4,85% (Quadro 13). Já no Estado do CE, a razão de dependência passou de 65,43% em 1991, para 54,88% em 2000 e 45,87% em 2010; enquanto a taxa de envelhecimento passou de 4,83%, para 5,83% e para 7,36%, respectivamente (IBGE, 2010).

Quadro 12 - Estrutura etária da população do município de Jijoca de Jericoacoara, Estado do Ceará.

| Grupos de idade | População recenseada |        |        |      |          |      |
|-----------------|----------------------|--------|--------|------|----------|------|
|                 | Total                |        | Homens |      | Mulheres |      |
|                 | 2000                 | 2010   | 2000   | 2010 | 2000     | 2010 |
| Total           | 12.089               | 17.002 | 6.051  | 8520 | 6038     | 8482 |
| 0-4 anos        | 1.480                | 1.528  | 745    | 828  | 735      | 700  |
| 7-9 anos        | 1.574                | 1.525  | 800    | 801  | 774      | 724  |
| 10-14 anos      | 1.661                | 1.844  | 845    | 918  | 816      | 926  |
| 15-19 anos      | 1.419                | 1.817  | 699    | 886  | 720      | 931  |
| 20-24 anos      | 1.037                | 1.804  | 503    | 896  | 534      | 908  |
| 25-29 anos      | 880                  | 1.645  | 455    | 796  | 425      | 849  |
| 30-34 anos      | 816                  | 1.342  | 394    | 650  | 422      | 692  |
| 35-39 anos      | 680                  | 1.188  | 341    | 601  | 339      | 587  |
| 40-44 anos      | 496                  | 1.010  | 241    | 504  | 255      | 506  |
| 45-49 anos      | 458                  | 823    | 214    | 426  | 244      | 397  |
| 50-59 anos      | 727                  | 1.114  | 371    | 530  | 356      | 584  |
| 60-69 anos      | 484                  | 752    | 247    | 382  | 237      | 370  |
| 70 anos ou +    | 377                  | 610    | 196    | 302  | 181      | 308  |

Fonte: IBGE (2010).

Quadro 13 - Estrutura Etária da População do município de Cruz, Estado do Ceará.

| Grupos de idade | População recenseada |        |        |        |          |        |
|-----------------|----------------------|--------|--------|--------|----------|--------|
|                 | Total                |        | Homens |        | Mulheres |        |
|                 | 2000                 | 2010   | 2000   | 2010   | 2000     | 2010   |
| Total           | 19.779               | 22.479 | 9.851  | 11.091 | 9.928    | 11.388 |
| 0-4 anos        | 2.298                | 1.828  | 1.218  | 953    | 1.080    | 875    |
| 7-9 anos        | 2.421                | 2.081  | 1.214  | 1.058  | 1.207    | 1.023  |
| 10-14 anos      | 2.649                | 2.579  | 1.324  | 1.345  | 1.325    | 1.234  |
| 15-19 anos      | 2.426                | 2.400  | 1.226  | 1.169  | 1.200    | 1.231  |
| 20-24 anos      | 1.658                | 1.984  | 836    | 942    | 822      | 1.042  |
| 25-29 anos      | 1.277                | 1.829  | 585    | 830    | 692      | 999    |
| 30-34 anos      | 1.226                | 1.692  | 588    | 848    | 638      | 844    |
| 35-39 anos      | 1.140                | 1.430  | 544    | 706    | 596      | 724    |
| 40-44 anos      | 810                  | 1.333  | 367    | 667    | 443      | 666    |
| 45-49 anos      | 806                  | 1.204  | 405    | 596    | 401      | 608    |
| 50-59 anos      | 1.368                | 1.675  | 666    | 787    | 702      | 888    |
| 60-69 anos      | 949                  | 1.349  | 467    | 667    | 482      | 682    |
| 70 anos ou +    | 751                  | 1.095  | 411    | 523    | 340      | 572    |

Fonte: IBGE (2010).

Segundo a metodologia aplicada pelo IBGE, existem 4.744 domicílios particulares ocupados no município de Jijoca de Jericoacoara, sendo 1.642 na área urbana e 3.102 na área rural. Em Cruz, do total de 6.197 domicílios, 2.841 são da área urbana e 3.356 são da área rural (IBGE, 2010).

#### 3.1.2.1.4. Longevidade, mortalidade e fecundidade

Em Jijoca de Jericoacoara, a mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) passou de 54,9 óbitos por mil nascidos vivos, em 2000, para 31,7 óbitos por mil nascidos vivos, em 2010. Em 1991, a taxa era de 84,8. Neste município, a esperança de vida ao nascer cresceu 4,2 anos na última década, passando de 64,2 anos, em 2000, para 68,4 anos, em 2010. Em 1991, era de 57,1 anos (IBGE, 2010) (Quadro 14). No município de Cruz, a mortalidade infantil passou de 41,8 óbitos por mil nascidos vivos, em 2000, para 26,1 óbitos por mil nascidos vivos, em 2010. Em 1991, essa taxa era de 71,3 (Quadro 15). No município, a esperança de vida ao nascer cresceu 2,6 anos na última década, passando de 67,5 anos, em 2000, para 70,1 anos, em 2010. Em 1991, era de 59,7 anos. No Estado do CE, a taxa de mortalidade infantil era de 19,3 em 2010, de 41,4, em 2000 e 63,1, em 1991. No Brasil, a esperança de vida ao nascer é de 73,9 anos, em 2010, de 68,6 anos, em 2000, e de 64,7 anos em 1991 (IBGE, 2010).

Quadro 14 - Longevidade, mortalidade e fecundidade no município de Jijoca de Jericoacoara, Estado do Ceará.

|                                 | 1991  | 2000 | 2010 |
|---------------------------------|-------|------|------|
| Esperança de vida ao nascer     | 57,1  | 64,2 | 68,4 |
| Mortalidade infantil            | 84,8  | 54,9 | 31,7 |
| Mortalidade até 5 anos de idade | 109,7 | 70,2 | 34,0 |
| Taxa de fecundidade total       | 5,2   | 3,8  | 2,0  |

Fonte: PNUD (2010).

Quadro 15 - Longevidade, mortalidade e fecundidade no município de Cruz, Estado do Ceará.

|                                 | 1991 | 2000 | 2010 |
|---------------------------------|------|------|------|
| Esperança de vida ao nascer     | 59,7 | 67,5 | 70,1 |
| Mortalidade infantil            | 71,3 | 41,8 | 26,1 |
| Mortalidade até 5 anos de idade | 93,1 | 53,9 | 28,0 |
| Taxa de fecundidade total       | 5,1  | 3,8  | 1,9  |

Fonte: PNUD (2010).

## 3.1.2.1.5. Renda per capita, pobreza e desigualdade

Nas últimas décadas, a renda per capita média do município de Jijoca de Jericoacoara cresceu 232,90%, passando de R\$ 109,78, em 1991, para R\$ 187,01, em 2000, e para R\$ 365,46, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento de 6,53% no período. A taxa média anual de crescimento foi de 6,10%, entre 1991 e 2000, e 6,93%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 77,95%, em 1991, para 67,27%, em 2000, e para 36,40%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,46, em 1991, para 0,65, em 2000, e para 0,59, em 2010 (IBGE, 2010) (Quadro 16).

Sobre a percentagem de extrema pobreza que alcança 18,71% da população no município de Jijoca de Jericoacoara, supõe-se que trabalhadores no meio rural, não chegam a declarar todos os seus rendimentos para continuarem recebendo o benefício do Bolsa-família, programa do Governo Federal instituído em 2003. No município há 1.750 famílias contempladas com o benefício, aproximadamente, 50% no meio urbano e 50% no meio rural, com recebimentos que variam entre R\$ 85,00 a R\$ 600,00 mensais, dependendo do número de filhos. Recentemente, foi instituído o Bolsa-família municipal para atender, aproximadamente, 1.000 famílias em situação de extrema pobreza com ganhos de R\$ 80,00 mensais, iniciando com 400 famílias para depois, estender-se às demais.

Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (percentual economicamente ativa) passou de 62,66% em 2000 para 67,08% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 3,83% em 2000 para 5,22% em 2010 (IBGE, 2010). Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 20,93% trabalhavam no setor agropecuário, 7,51% na indústria de transformação, 5,41% no setor de construção, 1,48% nos setores de utilidade pública, 12,58% no comércio e 49,99% no setor de serviços (IBGE, 2010).

O setor agropecuário conta com 4.000 produtores associados ao Sindicato Rural de Jijoca de Jericoacoara, concentrando-se na economia de subsistência (plantam para o próprio consumo). Complementam a renda com empregos formais ou informais na atividade turística (setor de serviços), sendo vigias, motoristas, camareiras, serventes etc. Aos poucos, os produtores estão largando a agricultura para se dedicarem ao turismo, diminuindo a produção agrícola, não atendendo nem ao Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Outra renda das mulheres agricultoras é o artesanato, em especial o crochê, que é vendido por comerciantes em Jericoacoara.

Quadro 16 - Renda, pobreza e desigualdade no município de Jijoca de Jericoacoara, Estado do Ceará.

|                          | <b>1991</b> | <b>2000</b> | <b>2010</b> |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Renda per capita         | 109,78      | 187,01      | 365,46      |
| % de extremamente pobres | 50,81       | 42,47       | 18,71       |
| % de pobres              | 77,95       | 67,27       | 36,40       |
| Índice de Gini           | 0,46        | 0,65        | 0,59        |

Fonte: IBGE (2010).

A renda per capita média do município de Cruz cresceu 132,71% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 121,40, em 1991, para R\$ 143,41, em 2000, e para R\$ 282,51, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 4,55%. A taxa média anual de crescimento foi de 1,87%, entre 1991 e 2000, e 7,02%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres (renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00, a preços de agosto de 2010), passou de 72,84%, em 1991, para 70,00%, em 2000, e para 46,29%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos passou de 0,42, em 1991, para 0,58, em 2000, e se manteve em 0,58, em 2010 (IBGE, 2010) (Quadro 17).

Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população do município de Cruz com 18 anos ou mais passou de 55,63% em 2000 para 65,20% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação passou de 7,15% em 2000 para 4,12% em 2010 (IBGE, 2010). Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 38,73% trabalhavam no setor agropecuário, 15,33% na indústria de transformação, 5,34% no setor de construção, 0,35% nos setores de utilidade pública, 10,82% no comércio e 27,03% no setor de serviços.

O número de empregos formais, em 2015, era de 1.391, dos quais 1.030 na distribuição entre os sexos eram de 605 postos ocupados por homens e 786 postos ocupados por mulheres. De forma similar ao município de Jijoca de Jericoacoara, os produtores rurais de Cruz vêm complementando renda com a atividade turística de Jericoacoara e se afastando da atividade agrícola, tornando a produção local insuficiente para atender ao PRONAE, havendo a necessidade do Governo Municipal comprar produtos agrícolas de municípios vizinhos para o preparo da merenda escolar.

No município de Cruz, da população total, em 2010, 6,7% viviam em extrema pobreza com rendimento domiciliar per capita mensal de até R\$ 70,00 (setenta reais). O município também é beneficiário do Programa Federal Bolsa-família.

Quadro 17 - Renda, pobreza e desigualdade no município de Cruz, Estado do Ceará.

|                  | 1991   | 2000   | 2010   |
|------------------|--------|--------|--------|
| Renda per capita | 121,40 | 143,41 | 282,51 |
| % de pobres      | 72,84  | 70,00  | 46,29  |
| Índice de Gini   | 0,42   | 0,58   | 0,58   |

Fonte: IBGE (2010).

#### 3.1.2.1.6. Infraestrutura básica

##### a) Abastecimento de água e esgoto

O abastecimento de água é realizado pelo sistema da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) através de rede geral que atende a 90,67% dos domicílios no município de Cruz, com ligações à rede geral (60,92%); por poços ou nascentes (29,29%), sendo o restante por outra fonte de abastecimento (9,79%). Dados atualizados sobre o esgotamento sanitário em Cruz não foram encontrados, porém, segundo o IBGE (2010), 3,04% eram despejados na rede geral ou pluvial, 3,80% em fossa séptica e 84,03% em outros destinos não identificados. A prefeitura de Cruz avalia que 6,3% dos domicílios possuem esgotamento sanitário adequado.

A infraestrutura de abastecimento de água do município de Jijoca de Jericoacoara é igualmente feita pela CAGECE com 61,52% ligada à rede geral, 32,19% provenientes de poços e nascentes e 6,30% de outras fontes. A taxa de cobertura d'água urbana é de 98,98% com 3.841 ligações reais e 3.557 ativas. Dados do IBGE (2010) apontam uma taxa de cobertura urbana de esgotamento sanitário de 49,78% com 935 ligações reais e 880 ligações ativas. No município há um total de 4.744 domicílios, isso significa que 3.864 domicílios se encontram sem esgotamento sanitário adequado, sendo 12,24% na rede geral ou pluvial, 2,11% em fossa séptica e 79,27% em outros destinos desconhecidos. Imagina-se que o PRODETUR tenha destinado recursos para o saneamento do município, contudo o IBGE ainda não inventariou os últimos 10 anos.

Até 2009, na Vila de Jericoacoara, residências e pousadas despejavam esgotos em lugares inadequados, como na praia e no mar, questão relacionada diretamente à balneabilidade das praias. A partir dessa data, implantou-se um sistema de esgotamento sanitário para atender a 90% da Vila, beneficiando 3.000 pessoas através de 768 ligações prediais. A obra incluía a ETE, duas estações elevatórias, um interceptor e um emissário de 1.600 m; entretanto, não se sabe se todas as pousadas aderiram ao sistema de saneamento (NASCIMENTO, 2013). O saneamento básico das infraestruturas de visitação na APA é de responsabilidade das

pousadas, barracas e infraestrutura turística, sendo que a maioria possui abastecimento de água potável, mas nem todos dispõem de esgotamento sanitário, o que exige a construção de fossas sépticas, ficando para a SEMACE a fiscalização e identificação daqueles que despejam esgoto na lagoa, responsabilizando os infratores.

#### b) Limpeza Pública

Dados do IBGE (2010) apontam que o lixo era coletado pela Prefeitura de Jijoca de Jericoacoara, em 56,21% do município. Nesse mesmo ano, a SEMACE, durante uma fiscalização, encontrou várias irregularidades em locais do município, como a incineração de resíduos hospitalares a céu aberto, poluição do lençol freático e queima indiscriminada de lixo, além de uma família residindo no lixão localizado na Sede de Jijoca de Jericoacoara (SEMACE, 2010b), irregularidades que não atendiam à Lei Estadual nº 13.103, de 24 de janeiro de 2001, que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos no CE.

Atualmente, a coleta de lixo é feita quase todos os dias, tanto na Sede quanto em Jericoacoara, com exceção dos demais núcleos urbanos e rurais. A prefeitura possui um caminhão compactador com capacidade para transportar 15 metros cúbicos (10 ton.) para ser utilizado na coleta dos resíduos sólidos, especialmente no PN e na APA, custeado pela SEMA no valor de R\$ 276 mil (recurso oriundo de compensação ambiental para UC). Não há Plano Municipal de Resíduos Sólidos (PMRS), nem aterro sanitário em Jijoca de Jericoacoara, apesar do grande fluxo de turistas, sendo o lixo despejado em dois terrenos próximos à Comunidade do Baixio (entre Jijoca e Cruz), com acesso feito pela rodovia CE-085.

Quanto ao município de Cruz, dados do IBGE (2010) apontavam que 57,47% do lixo produzido na cidade era coletado pela Prefeitura e não havia aterro sanitário. Os esforços da SEMA são para criar um consórcio público para implantação de um aterro sanitário que possa receber os resíduos de Bela Cruz, Jijoca de Jericoacoara, Cruz, Marco, Itarema e Morrinhos. Esta ação faz parte do projeto de estruturação da destinação final de resíduos sólidos no CE (CEARÁ, 2016).

Dentro da APA da Lagoa de Jijoca, há muito lixo jogado pelos visitantes e turistas, especialmente em épocas de férias, feriados e finais de semana. Adicionalmente aos serviços de coleta pública, mutirões envolvendo a população, estudantes e instituições são realizados sob as coordenações da SEMA e do ICMBio.

#### 3.1.2.1.7. Infraestrutura de Educação

##### a) Município de Jijoca de Jericoacoara

Em Jijoca de Jericoacoara, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola era de 100,00%, em 2010. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos, frequentando os anos finais do ensino fundamental era de 95,56%. A proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo era de 75,16%, e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo era de 33,04%. Entre 1991 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 95,41 %, 89,86%, 72,66% e 33,04%. Em 2010, 93,33% da população de 6 a 17 anos do município estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade-série. Em 2000 eram 64,15% e, em 1991, 74,98%. Dos jovens adultos de 18 a 24 anos, 4,17% estavam cursando o ensino superior em 2010. Em 2000 eram 1,63% e, em 1991, 0,00% (IBGE, 2010).

O indicador Expectativa de Anos de Estudo apontou que entre 2000 e 2010, passou de 7,25 anos para 10,45 anos, no município, enquanto no Estado do CE passou de 8,22 anos para 9,82 anos. Em 1991, a Expectativa de Anos de Estudo era de 4,13 anos, no município, e de 6,27 anos no CE (IBGE, 2010). O indicador de escolaridade da população adulta carrega uma grande inércia, em função das gerações mais antigas de menor escolaridade. Entre 2000 e

2010, esse percentual passou de 10,65% para 42,35%, em Jijoca de Jericoacoara, e de 39,76% para 54,92%, no CE. Em 1991, os percentuais eram de 2,66% no município, e 30,09%, no Estado. Em 2010, considerando-se a população municipal de 25 anos ou mais de idade, 32,09% eram analfabetos, 32,79% tinham o ensino fundamental completo, 18,88% possuíam o ensino médio completo e 5,96%, o superior completo. No Brasil, esses percentuais são, respectivamente, 11,82%, 50,75%, 35,83% e 11,27% (IBGE, 2010).

#### b) Município de Cruz

No município de Cruz, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola era de 98,87%, em 2010. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental era de 88,28%; a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo era de 70,80%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo era de 38,57%. Entre 1991 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 83,20%, 76,71%, 65,88% e 35,02%. Em 2010, 89,72% da população de 6 a 17 anos do município estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade-série. Em 2000 eram 63,38% e, em 1991, 72,53%. Dos jovens adultos de 18 a 24 anos, 8,71% estavam cursando o ensino superior em 2010. Em 2000 eram 2,26% e, em 1991, 0,00% (IBGE, 2010).

O indicador Expectativa de Anos de Estudo em Cruz, entre 2000 e 2010, passou de 8,14 anos para 10,04 anos. Em 1991, a Expectativa de Anos de Estudo era de 6,52 anos. Entre 2000 e 2010, o percentual de aluno na idade adulta passou de 13,03% para 36,60%, no município, e de 39,76% no Estado. Em 1991, os percentuais eram de 5,46%. Em 2010, considerando-se a população municipal de 25 anos ou mais de idade, 32,26% eram analfabetos, 28,16% tinham o ensino fundamental completo, 15,66% possuíam o ensino médio completo e 3,38%, o superior completo.

O sistema educacional com 1º e 2º graus do município de Cruz conta com 23 escolas, sendo 7 escolas nucleadas da rede municipal, 2 creches na Sede, 8 creches na zona rural, 2 escolas particulares, uma escola estadual e uma biblioteca pública, além das atividades esportivas e culturais. Em 2015, os alunos dos anos iniciais da rede pública tiveram nota média de 7,5 no IDEB (posição 13 de 184 cidades do Estado). Para os alunos dos anos finais, essa nota foi de 5,7 (posição 5 de 185). A taxa de escolarização (para pessoas de 6 a 14 anos) foi de 98,5 em 2010, situando o município na posição 19 de 184 dentre as cidades do Estado e na posição 1.288 de 5.570 dentre as cidades do Brasil.

#### 3.1.2.1.8. Infraestrutura de Saúde

Em Jijoca de Jericoacoara, dados da Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (SESA) indicavam 10 Unidades de Saúde ligadas ao Sistema Único de Saúde (SUS); com um total de 116 profissionais, sendo 47 agentes comunitários e apenas 8 médicos. A doença de maior notificação é a dengue, e alguns poucos casos de tuberculose, hanseníase e AIDS (IPECE, 2016). Não há hospital de apoio para problemas mais graves, sendo que os atendimentos da população e dos visitantes são realizados nos 8 Postos de Saúdes de Atendimento Básico. Os problemas mais difíceis são transferidos para hospitais de Cruz, Marco, Acaraú, Fortaleza e Sobral.

Em Cruz, dados do SESA (2015), noticiam que a municipalidade conta com 16 Unidades de Saúde ligadas ao SUS, sem nenhuma unidade privada. São 23 médicos e 6 dentistas (0,97 médicos/1.000 habitantes e 0,25 dentistas/1.000 habitantes); e 53 agentes comunitários de saúde. Os maiores casos de doenças são a dengue, seguida da tuberculose, hanseníase e a AIDS (IPECE, 2016).

### 3.1.2.1.9. Uso e Ocupação do Solo

A infraestrutura de Jijoca de Jericoacoara acompanha a demanda local e regional de organização espacial para comportar a população e os turistas. Na Sede de Jijoca de Jericoacoara destaca-se a Avenida Manoel Teixeira, onde localiza-se a Igreja de Santa Luzia, cartão postal da cidade; e a estrutura comercial, de serviços públicos, lazer, escolas, Fórum e empreendimentos que dão suporte ao turismo como bancos, correios, serviços de telecomunicações, internet etc. A Sede municipal é frequentada por turistas todos os dias da semana.

O município de Jijoca de Jericoacoara é composto de povoados distribuídos em núcleos rurais e litorâneos e a cidade. A principal localidade é o Distrito de Jericoacoara. São núcleos rurais: Baixio I e II, Borges, Carro Quebrado, Chapadinha, Conjunto Dom Aldo, Córrego da Forquilha I, II e III, Córrego do Urubu I, II e III, Córrego do Milone, Córrego do Mourão, Córrego Perdido, Cruzeiro do Brandão, Lagoa Grande, Lagoa dos Juncos e Vila do Aeroporto.

A população dos municípios de Cruz e Jijoca de Jericoacoara se conforma em associações, por exemplo: Colônia dos Pescadores Z-22, Sindicatos Rurais, Escola Família Agrícola Vale do Acaraú (EFAVA), Associação dos Moradores de Caiçara, Associação dos Guias de Turismo, Assentamento Santa Rosa, Associação dos Moradores e Apicultores de Solidão, Associação dos Moradores do Córrego das Panelas, Associação dos Guias de Turismo de Jijoca, ONG Lagoa Viva, Associação Córrego do Urubu, e Agentes Ambientais das Escolas Municipais de Cruz. Há também grupos ambientais como o Departamento de Apoio ao Meio Ambiente (DAMA), que pertence a Associação Comunitária da Praia do Preá, composto por jovens que se reúnem para discutir as questões ambientais locais (NASCIMENTO, 2013).

### 3.1.2.1.10. População e atividades econômicas e culturais na APA da Lagoa de Jijoca

Inseridas nos limites da APA da Lagoa de Jijoca existem 18 comunidades que sobrevivem diretamente da utilização de seus recursos naturais, basicamente da pesca, da agricultura de subsistência, da criação de pequenos rebanhos e exploração da castanha de caju. São elas: Comunidades de Chapadinha, Jijoca dos Lula, Corguinho, Castelhana, Monteiro, Córrego dos Ana, Lagoa do Meio, Córrego das Panelas, Córrego dos Teixeira, Santo Stevam, Paraguai, Santa Rosa, Baixio, Córrego do Mourão, Córrego do Urubu, Coqueiros, Jijoca dos Bento e Caiçara. Esses núcleos rurais possuem histórias semelhantes de ocupação, formados por pessoas que procuravam condições de sobrevivência, encontrando-as às margens das lagoas e córregos, estabelecendo suas famílias, atraindo novos habitantes.

No município de Cruz, as principais atividades são a agricultura e pecuária, na sua maioria de subsistência. Planta-se o caju e a mandioca e desenvolve-se a apicultura. No setor secundário, prevalece o beneficiamento de caju e, no terciário o comércio e o artesanato. Na parte do município dentro da APA, localiza-se uma área habitada por populações tradicionais, hoje reunidas na Associação dos Remanescentes de Quilombolas de Caiçara de Baixo, comunidade assistida pelo Governo Federal, que recebe recursos para a construção de um galpão para a criação de aves no esforço de estimular atividades comerciais no setor primário aos seus integrantes.

Em Jijoca de Jericoacoara, as infraestruturas no entorno da Lagoa são constituídas por pousadas, hotéis, barracas e trapiches; propriedades particulares e condomínios residenciais (Figura 65). Ao Norte, mais distantes do entorno da Lagoa, encontra-se a comunidade de Chapadinha e mais ao sul, são encontradas as áreas mais urbanizadas com várias residências, pequenos comércios e escolas.

Figura 65 - Exemplo de infraestrutura no entorno da lagoa, na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2018).

Em relação aos prováveis impactos socioeconômicos e culturais, favoráveis e desfavoráveis sobre as comunidades existentes no interior e entorno da APA, identificam-se:

- As normas de uso e ocupação desta APA podem restringir atividades como a extração vegetal de espécies nativas (retirada de arbustos e madeira para lenha e confecção de cercas), a caça e outros recursos utilizados como fonte de subsistência e moradia das comunidades locais. A proibição no uso de agrotóxicos é outro fator que pode interferir no tipo de agricultura que é desenvolvido em algumas comunidades rurais.
- Um programa de EA pode oferecer alternativas de produção que possibilite uma agricultura de subsistência sustentável (demarcando áreas possíveis ao cultivo, rotatividade de culturas, enriquecimento natural do solo com adubos orgânicos, produção alternativa de escoamento e outras fontes de renda).
- Com a tendência, em poucos anos, a Lagoa de Jijoca tornar-se-á o próximo atrativo turístico do polo de Jericoacoara, desafogando a pressão sobre a praia, porém, as áreas mais próximas à Lagoa de Jijoca tenderão a sofrer maior pressão dos novos ocupantes. O trade turístico e suas instalações (barracas, pousadas, hotéis e acessos internos) poderão afetar a realidade das comunidades que hoje ali vivem, inclusive sua expulsão. Ações deverão ser orientadas para incorporar, beneficemente, essas comunidades à nova atividade econômica.

#### 3.1.2.1.11. Impactos negativos do setor do turismo na APA da Lagoa de Jijoca

##### a) Atividades Potencialmente Poluidoras

As ações antrópicas de maior ocorrência na APA da Lagoa de Jijoca são os desmatamentos e queimadas, a extração mineral de areia nas margens da Lagoa, o pisoteio de animais domésticos (vacas, cabritos, jegues), o tráfego de veículos, o trânsito de barcos nas margens da Lagoa, o despejo de lixo e esgoto, atividades essas proibidas. A APA é uma UC estadual que proíbe, dentre outras atividades, a supressão total ou parcial de vegetação de preservação permanente, o trânsito de veículos nessas áreas e o exercício de atividades capazes de provocar uma acelerada erosão das terras e/ou um acentuado assoreamento das coleções hídricas.

O Art.4º do Decreto de Criação expressa que a construção ou reforma de unidades multifamiliares, conjuntos habitacionais, hotéis, clubes e assemelhados na APA da Lagoa de Jijoca dependerão do prévio licenciamento da SEMACE, concedido apenas se respeitados os padrões histórico-cultural, econômico e paisagístico da região, ressaltando-se que em

nenhuma hipótese, será concedido o licenciamento quando se tratar de Área de Preservação Permanente (CEARÁ, 2000). As Secretarias Municipais de Meio Ambiente também são responsáveis pelo licenciamento ambiental de empreendimentos, conforme Resolução COEMA nº 24, de 11 de dezembro de 2014, que dispõe sobre a definição de impacto ambiental local e estabelece critérios para o exercício da competência do licenciamento ambiental municipal no âmbito do Estado do CE.

A fiscalização da APA é feita pela SEMACE com auxílio de outros órgãos como a SEMA, a Prefeitura de Jijoca de Jericoacoara por meio da Secretaria de Turismo e Meio Ambiente, o Batalhão de Polícia Militar Ambiental (BPMA) e a Promotoria de Justiça da Comarca de Jijoca de Jericoacoara. Além das operações regulares, os fiscais são acionados a partir de denúncia formulada no Disque Natureza (0800-275-2233).

#### b) Construções sem licença ambiental

É grande o número de estabelecimentos turísticos em fase de construção, sem licença ambiental nos municípios de Cruz e de Jijoca de Jericoacoara. O elevado número de Autos de Infração fez a SEMACE organizar “Encontros Setoriais Pró-Regularização Ambiental” para os representantes de estabelecimentos turísticos destes municípios, cujo objetivo é mostrar a necessidade do Licenciamento Ambiental, assim como as penalidades previstas. A SEMACE esclarece qual a documentação solicitada, procedimentos e prazos. No caso de embargo da obra, a Licença de Funcionamento é suspensa e um Termo de Ajuste de Conduta (TAC) é imposto ao empreendedor que deve cumpri-lo para regularizar sua situação.

#### c) Tráfego de veículos e desrespeito às trilhas

O tráfego de veículos dentro da APA da Lagoa de Jijoca ocorre com frequência. Motoristas adentram a área da poligonal e trafegam no entorno da Lagoa sem obedecer às trilhas já existentes. Há 400 bugues que circulam na APA e muitos não obedecem às regras de sinalização e estacionamento, alegando que os turistas solicitam aproximação da Lagoa para melhor apreciação e fotografia. Esses passeios estão inseridos no roteiro “Passeio Costa Leste” feitos a partir de Jijoca (Sede) ou de Jericoacoara (Distrito) para a Lagoa do Paraíso e Lagoa Azul. Hoje existem várias trilhas na APA que levam às lagoas, mas há uma trilha fixa para veículos.

Os problemas gerados pela interferência dos veículos na APA são (SEMACE, 2014):

- Compactação do solo, causando alteração morfológica nas estruturas sedimentares e na sua permeabilidade, diminuindo a alimentação do lençol freático ao dificultar a recarga aquífera do corpo hídrico;
- Pisoteamento da vegetação impedindo, total ou parcial, sua regeneração natural;
- Aumento do transporte eólico de sedimentos pela retirada da vegetação rasteira;
- Aumento da erosão das margens da lagoa em virtude da descaracterização da mata ciliar;
- Poluição sonora (emissão de ruídos) no ambiente, favorecendo o afugentamento da avifauna, especialmente nas suas atividades biológicas de nidificação, alimentação e zonas de refúgio;
- Lançamento de efluentes líquidos oriundos dos veículos (combustíveis ou óleos) com conseqüente contaminação do solo e da água;
- Lançamento de resíduos sólidos descartados pelos condutores de veículos;
- Danos à microfauna do solo ocasionados pela passagem dos veículos; e,
- Possíveis acidentes com turistas e habitantes locais.

### 3.2. Georreferenciamento

Conforme define o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA),: georreferenciar é situar o imóvel rural no globo terrestre, é estabelecer um “endereço” para esse imóvel na Terra, definindo a sua forma, dimensão e localização por métodos de levantamento topográfico, descrevendo os limites, características e confrontações de memorial descritivo, que deve conter as coordenadas dos vértices definidores dos limites de imóveis rurais, georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro (art. 176, § 4º, da Lei nº 6.015/75, com redação dada pela Lei nº 10.267/01).

O levantamento do polígono demarcado em campo da APA da Lagoa de Jijoca foi realizado no formato de uma propriedade rural, ou seja, em acordo com a Lei Federal nº 10.267/01, Decretos Federais nº 4.449/02 e nº 5.570/05 e a 3ª Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais – NTGIR editada pelo INCRA em 2013.

Inicialmente efetuou-se o estudo e análise dos documentos do imóvel em laboratório de geoprocessamento, bem como extração de informações via análise de imagens de satélite. Nesta fase do trabalho elabora-se croqui do perímetro do imóvel para apoio ao levantamento em campo.

A metodologia descrita nas normatizações prevê a identificação em campo das divisas monumentadas por cercas, muros, estradas, trilhas ou aceiros. Seguiu-se o polígono Limite\_APA\_JIJOCA\_editado\_consolidado elaborado pela SEMA e disponibilizado em formato shape (\*.shp).

A obtenção das informações planialtimétricas foi realizada através do uso de receptores GNSS (Hiper Lite/Lite+ e Hiper+) geodésico de alta precisão, capacitado no rastreamento de sinais de satélites orbitais em duas frequências (L1/L2). O método de posicionamento utilizado foi o estático rápido dentro do Sistema Geodésico Brasileiro, tendo como DATUM o SIRGAS 2000. A referência utilizada de projeção cartográfica foi a UTM (Zona 24 Sul). Os vértices foram materializados em concordância com as orientações da norma supracitada.

O Levantamento Topográfico Georreferenciado na APA da Lagoa de Jijoca, foi realizado no período de 17 a 24 de outubro de 2018, por uma equipe de campo composta pelos técnicos Jonas Saulo Leorne Pontes, Humberto Rios Leorne Filho, José Anylo Lopes, Fábio Xavier do Nascimento. Os vértices foram materializados em campo em concordância com o polígono, conforme indicações dos gestores da APA, e seguindo a monumentação por cercas, mourões e estradas.

Assim que identificada a divisa nos locais onde haviam deflexões de rumo, foi implantado um marco numerado segundo a Norma Técnica. Os marcos utilizados foram os da sequência DXH-M-10207 até DXH-M-10220 e DXH-M-10371 até DXH-M-10417. Em locais com divisas materializadas por estradas foram coletados os pontos DXH-P-163782 até DXH-P-163963.

A análise e correção diferencial dos dados obtidos após o levantamento de campo (pós-processamento) foi feita no software Topcon Tools otimizando as precisões dos vértices levantados. Como a técnica de posicionamento para o levantamento foi o “posicionamento relativo estático”, obteve-se precisão horizontal na ordem de 5 à 10 mm, e 0,01 a 1 ppm, e a precisão vertical entre 10 e 20 mm, e 0,5 e 1,5 ppm. Todos os vértices com suas coordenadas pós-processadas encontram-se no Anexo 3.

Após o processamento dos dados foi elaborado o desenho do perímetro levantado interligando os pontos coletados e, assim, constatando sua real área. Neste processo foram definidos os limites da APA. Os relatórios e respectivo Memorial Descritivo (Anexo 4) foram gerados apresentando azimutes e distâncias configurados na projeção cartográfica UTM

(Zona 24 Sul) e referencial Geodésico Sirgas 2000, em escala de 1:15.000, por meio do programa DataGeosis, software compatível com o Quantum Gis 2.4.

### 3.3. Declaração de Significância

A APA da Lagoa de Jijoca é uma UC de US, de grande beleza cênica, estabelecida na zona costeira do estado do CE cujos objetivos de criação são: (I) Proteger as comunidade bióticas nativas e os solos; (II) Garantir a conservação de remanescentes da mata aluvial, dos leitos naturais das águas pluviais e das reservas hídricas e demais ecossistemas; (III) Proporcionar à população regional métodos e técnicas apropriadas ao uso do solo, de maneira a não interferir no funcionamento dos refúgios ecológicos, assegurando a sustentabilidade dos recursos naturais; (IV) Ordenar o turismo ecológico, científico e cultural, e das demais atividades econômicas compatíveis com a conservação ambiental; (V) Desenvolver, na população regional, uma consciência ecológica e conservacionista.

Foi criada para proteger a Lagoa de Jijoca que é o maior ambiente lacustre da região, a conservação desse ambiente é extremamente importante, sobretudo, em função dos ecossistemas aquáticos sofrerem intensa exploração. Tal situação torna sua proteção mais importante, dada a raridade de se encontrar ambientes com estas características, que embora bastante alterados, ainda são importantes para a conservação.

A área foi considerada segundo o Mapa de “Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade do Cerrado, do Pantanal e da Caatinga” (MMA, 2016) como “Extremamente Alta” em sua Prioridade de Conservação e Urgência por Perda de Habitat. Este mesmo documento aponta ainda para a urgência em função da susceptibilidade à desertificação.

A APA da Lagoa de Jijoca faz parte do entorno do PNJ, UC que possui similaridade em seus ecossistemas, sendo que o PN possui uma porção marinha, com a presença de manguezais. A extrema proximidade faz com que haja a necessidade de uma gestão conjunta, pois a fauna e a flora intercambiam genes independente de limites estabelecidos pelos homens. Tal situação pode ser exemplificada considerando o trânsito na busca por recursos naturais tanto por polinizadores como pelos demais grupos faunísticos.

É também parte de uma bacia que apresenta um sistema fluvial constituído por uma rede de canais intermitentes e efêmeros localmente denominados de córregos, e que são característicos de bacias hidrográficas de uma região semiárida. O conjunto se apresenta em geral sob o ponto de vista morfodinâmico bastante instável, relacionado ao predomínio de solos pouco desenvolvidos e que determinam condições ambientais de elevada fragilidade emergente, que se submetidos a uma forma de ocupação sem critérios ambientais, tendem a uma rápida degradação. O que reforça a necessidade de conservação desta área.

A UC está inserida na Bacia Hidrográfica do Coreaú, protegendo paisagens de campos de dunas móveis e fixas da faixa costeira e os tabuleiros pré-litorâneos, todos em altitudes inferiores a 100 m.

Apesar de possuir vários indicativos de degradação de sua cobertura vegetal, a beleza da Lagoa de Jijoca reside não apenas em seu espelho d'água, mas no conjunto formado com a vegetação de suas margens que demanda proteção. O ecossistema regional apresenta uma riqueza tal que reúne espécies típicas da vegetação litorânea, mas também são encontradas espécies do Cerrado e da Caatinga na mesma flora. Há uma diversidade que deve ser preservada, mas que para tanto deve ser compreendida, pela população que reside e explora a região, como fundamental para que o ecossistema persista ao longo do tempo e garanta a qualidade de vida.

A UC cria condições para a sobrevivência de 59 espécies de mamíferos, sendo que outras 50 espécies foram apontadas como tendo probabilidade de ocorrência para a região da APA da Lagoa de Jijoca. Das espécies listadas cinco apresentam status de ameaçadas constando na lista de espécies da fauna brasileira ameaçada (MMA, 2018). As respectivas espécies são: gato-mourisco *Puma yagouaroundi* com status VU, gato-do-mato *Leopardus tigrinus* com status EN, gato-maracajá *Leopardus wiedii* com status VU, puma *Puma concolor* com status VU e o rato-da-árvore *Rhipidomys cariri* com status VU. Já na lista da IUCN (2018) o gato-do-mato *Leopardus tigrinus* é citado com status VU, o gato-maracajá *Leopardus wiedii* com status NT e o rato-da-árvore *Rhipidomys cariri* com status DD.

Em relação às aves foram listadas 279 espécies que potencialmente podem ocorrer na APA da Lagoa de Jijoca. Destas pelo menos 23 apresentam hábitos migratórios. Algumas espécies como: gavião-tesoura *Elanoides forficatus*, bem-te-vi-pirata *Legatus leucophaius*, bem-te-vi-rajado *Myiodynastes macullatus*, irrê *Myiarchus swainsonii*, peitica *Empidonomus varius*, tesourinha *Tyrannus savana*, suiriri *T. melancholicus*, e juruviara *Vireo olivaceus* executam migrações em território brasileiro. Estas espécies foram denominadas por Sick (1997) como sendo residentes de verão em parte da região SE e sul do Brasil, pelo fato de nas estações da primavera e verão uma parcela da população migrar para a região mais meridional da América do Sul para reproduzirem. Com a diminuição das temperaturas do outono e inverno, se deslocam novamente para regiões onde as temperaturas são mais altas, incluindo o NE brasileiro.

Outras espécies que foram registradas na área e citadas como de ocorrência por meio de dados secundários, realizam viagens mais longas em suas migrações, geralmente se deslocando entre os dois hemisférios da Terra. Na APA, habitam preferencialmente às margens da lagoa onde encontram alimento composto por diferentes invertebrados. As espécies citadas são: batuíra-de-bando *Charadrius semipalmatus*, baturuçu-de-axila-preta *Pluvialis squatarola*, baturuçu *Pluvialis dominica*, maçarico-de-perna-amarela *Tringa flavipes*, maçarico-solitário *Tringa solitaria*, maçarico-grande-de-perna-amarela *Tringa melanoleuca*, maçarico-pintado *Actitis macularius*, maçarico-vira-pedras *Arenaria interpres*, maçarico-de-asa-branca *Catoptrophorus semipalmatus*, maçarico-branco *Calidris alba*, maçarico-de-papo-vermelho *Calidris canutus* e maçarico-rasteirinho *Calidris pusilla*. Além dessas, a águia-chilena *Pandion halietus*, o falcão-peregrino *Falco peregrinus* e a andorinha-de-bando *Hirundo rustica* também são migratórios, sendo visitantes do Hemisfério N que se deslocam ao Hemisfério Sul durante o inverno setentrional.

Em relação aos endemismos, uma espécie que ocorre na área é considerada endêmica de áreas de Restinga, tratando-se do sabiá-da-praia *Mimus gilvus*. Além dessa, outras 12 espécies consideradas endêmicas do Bioma Caatinga constam na lista, com a inclusão destas feitas com base de dados obtidos da revisão de trabalhos da literatura. Essas espécies são: pica-pau-anão-da-caatinga *Picumnus limae*, periquito-da-caatinga *Eupsittula cactorum*, choca-do-nordeste *Sakesphorus cristatus*, choca-barrada-do-nordeste *Thamnophilus capistratus*, chorozinho-da-caatinga *Herpsilochmus sellowi*, casaca-de-couro *Pseudoseisura cristata*, corrupeção *Icterus jamacaii*, asa-de-telha-pálido *Agelaioides fringillarius*, tiê-caburé *Compsothraupis loricata*, golinha *Sporophila albogullaris*, cardeal-do-nordeste *Paroaria dominicana* e pintassilgo-do-nordeste *Sporagra yarrellii*.

Quanto aos répteis e anfíbios a área protege 62 espécies de répteis e 30 espécies de anfíbios em âmbito regional com possível ocorrência para a APA da Lagoa de Jijoca.

Entre as 30 espécies de anuros com provável ocorrência para a localidade, 26 estão categorizadas como LC, 3 (*Adenomera hylaedactyla*, *Proceratophrys caramaschii*, *Elachistocleis cesarii*) não foram avaliadas (NE) e uma espécie (*Pithecopus nordestinus*) é categorizada como DD na lista internacional de espécies ameaçadas (IUCN, 2017). Das 62 espécies de répteis listadas para APA da Lagoa de Jijoca, 9 estão categorizadas como LC (14%), 52 espécies NE (84%) e uma espécie (*Amerotyphlops paucisquamus*) como VU (2%),

(IUCN, 2017; MMA, 2018). De acordo com a lista da CITES, 5 espécies de répteis (*Iguana iguana*, *Salvator merianae*, *Boa constrictor*, *Corallus hortulanus*, *Epicrates assisi*) com provável ocorrência para a APA reconhecidamente são ou poderiam ser afetadas pelo comércio ilegal internacional.

Das 62 espécies listadas com provável ocorrência para APA da Lagoa de Jijoca, cinco serpentes (*Bothrops erythromelas*, *Thamnodynastes sertanejo*, *Erythrolamprus mossoroensis*, *Boiruna sertaneja*, *Epicrates assisi*) podem ser consideradas endêmicas da Caatinga (*sensu* GUEDES et al. 2014). Entre as espécies de anfíbios listadas, *Pseudopaludicola pocoto* é considerada endêmica do Bioma da Caatinga (MAGALHÃES et al., 2014).

Entre os répteis listados para APA da Lagoa de Jijoca como de provável ocorrência é importante destacar a presença de *Amerotyphlops paucisquamus*. Esta espécie foi registrada recentemente para a zona litorânea do Estado do CE (GRABOSKI et al., 2015) e, ainda não possui ocorrência em áreas de proteção ambiental (ROBERTO e LOEBMANN, 2016). Ademais, destacam-se outros três registros recentes para a zona litorânea do Estado do CE. A recente ampliação na distribuição geográfica de *Scinax nebulosus* e *S. fuscomarginatus* para o município de São Gonçalo do Amarante (BORGES-LEITE et al., 2014). Além do terceiro registro de *Mastigodryas bifossatus*, também para o município de São Gonçalo do Amarante (BORGES-LEITE et al., 2014; LIMA-VERDE e CASCON, 1994; MESQUITA et al., 2013).

Quanto aos peixes há provável ocorrência de pelo menos 103 espécies de peixes na área da APA da Lagoa de Jijoca e seu entorno. Diversas famílias e espécies não foram exclusivas de um único ambiente, sendo 88 espécies registradas para as zonas de arrebentação (praias) que ocorrem no entorno da APA e 30 espécies registradas para a lagoa costeira e seus ambientes marginais (córregos e banhados).

Os estudos realizados nas regiões costeiras são unânimes em ressaltarem a importância ecológica deste tipo de ambiente aquático, seja no sentido de representarem região de reprodução, refúgio e crescimento para várias espécies costeiras de importância comercial, quanto no aporte de matéria orgânica particulada para os ecossistemas adjacentes (ODUM, 1983). Sendo assim a conservação da Lagoa de Jijoca torna-se extremamente importante por ser um local para abrigo e reprodução de peixes da região.

A APA ainda oferece condições de sobrevivência para a grande parte da população de Jijoca de Jericoacoara que vive do turismo de forma direta ou indireta e outras 18 comunidades que sobrevivem diretamente da utilização de seus recursos naturais, basicamente da pesca e da agricultura de subsistência, quais sejam: as comunidades de Chapadinha, uma das mais pobres e assistida pelas políticas sociais do município, Jijoca dos Lula, Corguinho, Castelhana, Monteiro, Córrego dos Ana, Lagoa do Meio, Córrego das Panelas, Córrego dos Teixeira, Santo Stevam, Paraguai, Santa Rosa, Baixio, Córrego do Mourão, Córrego do Urubu, Coqueiros e Jijoca dos Bento.

Abriga também, no município de Cruz, e dentro da APA, uma área habitada por populações tradicionais, hoje reunidas na Associação dos Remanescentes de Quilombolas de Caiçara de Baixo.

A economia local tem como principal atividade econômica o turismo voltado para ambientes naturais. A Lagoa de Jijoca, conhecida pelo setor do turismo como Lagoa Paraíso e Lagoa Azul, faz parte do roteiro de atrativos dos turistas que se hospedam em Jericoacoara. Dentre os passeios ofertados pelas agências de turismo, constam visitas à Lagoa, para descanso e contemplação, atividades ligadas a esportes de aventura como: *kitesurf*, corridas de orientação, passeios em veículos *off road*, trekking, passeios de jangada, ou simplesmente um banho em suas águas calmas.

A APA da Lagoa de Jijoca mesmo com sinais de degradação, abriga uma riqueza ímpar e uma missão muito importante, pois além de acolher diversas formas de vida, com animais e vegetais ameaçados ou vulneráveis em seu interior e uma população local diversa com tradições e cultura forte que depende da perpetuidade das características naturais locais para seu sustento e viabilidade como comunidade.

A UC também resguarda e colabora com a proteção do entorno de uma das áreas protegidas mais importante do país, o PNJ, atuando de forma conjunta com o PN na proteção de uma importante amostra dos ambientes costeiros cearenses.

# PLANO DE MANEJO APA DA LAGOA DE JIJOCA

Encarte 4  
Planejamento



## **4. ENCARTE 4 – PLANEJAMENTO**

### **4.1. Oficina de Zoneamento**

#### **4.1.1. Abrangência da reunião**

Para atender a demanda das populações envolvidas, optou-se por realizar duas Oficinas de Zoneamento (OZ), uma no município de Jijoca de Jericoacoara, realizada no dia 11 de setembro de 2018, na Câmara Municipal, e outra, realizada no município de Cruz, no dia 12 de setembro de 2018, na Associação Comunitária de Caiçara.

A seleção dos convidados, a escolha do local, da data e do horário, bem como a programação foram definidos por meio de discussões entre o Gestor da APA da Lagoa de Jijoca (Benedito Lourenço) e a equipe da Ecosystema Consultoria Ambiental (José Aurélio Caiut e Verônica Theulen). Considerou-se também o trabalho de articulação realizado pelo gestor da UC junto às comunidades, às instituições públicas, os empresários da região da UC, bem como junto às instituições ou organizações sociais relacionadas com a APA da Lagoa de Jijoca.

A divulgação para a reunião foi conduzida pelo gestor da UC e colaboradores da Ecosystema Consultoria Ambiental que empregaram os meios de comunicação disponíveis e contatos diretos de forma a obter a presença de representantes das comunidades, empresas, lideranças locais e instituições ou organizações relacionadas com a UC.

#### **4.1.2. Procedimentos adotados para a condução da reunião**

Inicialmente, foi realizada uma apresentação rápida dos participantes seguida dos resultados do diagnóstico ambiental da área. Foi enfatizada a indicação, em mapas, das áreas mais prioritárias para conservação, segundo cada meio analisado. A reunião foi moderada pelos representantes da Ecosystema Consultoria Ambiental, os engenheiros florestais Verônica Theulen e José Aurélio Caiut.

A reunião foi dividida nas seguintes etapas: a) credenciamento com registro das assinaturas dos presentes, seguido de um café da manhã; b) boas-vindas pelo gestor da UC; c) apresentação dos participantes; d) apresentação dos resultados do diagnóstico da UC; e) exposição de conceitos e metodologia a ser empregada; f) atividade em grupo; g) apresentação, pelos grupos, das propostas de zoneamento, conforme ilustram o Quadro 18 e as Figuras 66 a 71.

Os participantes foram divididos em dois grupos, buscando-se dar um caráter heterogêneo às representações, havendo, contudo, liberdade para que se reunissem conforme relações de afinidade. A dinâmica utilizada foi a discussão em grupos acerca de uma questão orientadora relacionada ao zoneamento da APA da Lagoa de Jijoca. Cada grupo contou com um jogo de mapas contendo as áreas prioritárias para a conservação da flora, da fauna e locais de interesse para o meio físico.

Os moderadores da OZ solicitaram, ao término das apresentações, a indicação de contribuições espontâneas dos participantes, a fim de abranger assuntos não levantados nas discussões.

Quadro 18 - Quadro-síntese dos procedimentos empregados durante a realização das Oficinas de Zoneamento realizada nos municípios de Jijoca de Jericoacoara e Cruz, Estado do Ceará.

| <b>Momento</b>  | <b>Atividades</b>   |
|---|---|
| 1. Apresentação dos participantes e exposição da metodologia empregada            | Abertura  |
|   | Apresentação dos participantes                                    |
|   | Apresentação dos resultados do diagnóstico ambiental              |
|   | Exposição da metodologia a ser empregada na Oficina de Zoneamento |
| 2. Atividade em grupo para proposta de zoneamento                                 | Trabalho em grupo   |
| 3. Apresentação do zoneamento proposto e complementação das informações prestadas | Apresentação dos resultados                                       |
|   | Esclarecimentos de dúvidas dos participantes                      |
|   | Encerramento  |

Em ambas as localidades os grupos iniciaram com o reconhecimento da UC, por meio de mapa, com a identificação de pontos de fácil reconhecimento na região. Seguiu-se pela análise dos mapas de áreas prioritárias para a conservação da flora e fauna, bem como dos locais de interesse para conservação de aspectos relevantes do meio físico. Todos os grupos receberam uma explicação de cada uma das possíveis zonas de manejo e das respectivas diferenças.

Em seguida, cada grupo trabalhou demarcando, nos mapas, as áreas consideradas mais relevantes para a conservação, ou seja, aquelas que merecem maior destaque na proteção e conservação.

Figura 66 - Oficina de Zoneamento para elaboração do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, município de Jijoca de Jericoacoara, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2018).

Figura 67 - Oficina de Zoneamento para elaboração do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, município de Jijoca de Jericoacoara, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2018).

Figura 68 - Oficina de Zoneamento para elaboração do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, município de Jijoca de Jericoacoara, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2018).

Figura 69 - Oficina de Zoneamento para elaboração do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, município de Jijoca de Jericoacoara, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2018).

Figura 70 - Oficina de Zoneamento para elaboração do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, município de Cruz, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2018).

Figura 71 - Oficina de Zoneamento para elaboração do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, município de Cruz, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2018).

### 4.1.3. Conclusões e recomendações

Ao final das oficinas, cada equipe apresentou sua proposta de áreas prioritárias para a conservação, como apresentado nas Figuras 72 e 73.

A Lagoa foi considerada como a área mais prioritária para proteção. Na reunião no município de Jijoca de Jericoacoara, maior ênfase foi dada aos empreendimentos turísticos localizados junto a Lagoa, já no município de Cruz se ressaltou o manejo dos recursos naturais e as questões históricas e culturais.

Figura 72 - Propostas elaboradas pelos participantes da Oficina de Zoneamento como subsídio para o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, município de Jijoca de Jericoacoara, Estado do Ceará.





Fonte: Ecosistema (2018).

Figura 73 - Proposta elaborada pelos participantes da Oficina de Zoneamento como subsídio para o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, município de Cruz, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2018).

## 4.2. ZONEAMENTO

### 4.2.1. Organização do Zoneamento

As diferentes zonas de manejo têm objetivos próprios e preveem a demanda por graus distintos de proteção e intervenção. No caso da APA da Lagoa de Jijoca ao analisar e aplicar tais critérios, foram definidas seis zonas de manejo, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Zonas de manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca.

| Zona                             | Tamanho (ha)      | Porcentagem (%) |
|----------------------------------|-------------------|-----------------|
| Zona de Conservação (ZOC)        | 1.337,3655        | 35,60           |
| Zona de Manejo de Recursos (ZMR) | 1.422,2303        | 37,82           |
| Zona Histórico Cultural (ZHC)    | 432,0915          | 11,50           |
| Zona de Visitação (ZOV)          | 519,8568          | 13,80           |
| Zona Urbanizada (ZOU)            | 48,4512           | 1,28            |
| <b>Total</b>                     | <b>3.759,9953</b> | <b>100,00</b>   |

Fonte: Ecosistema (2019).

A análise da APA da Lagoa de Jijoca, com a identificação dos diferentes graus de intervenção e a vocação de cada área, encontra-se nos Quadros 19 a 23.

Quadro 19 - Análise e definição da Zona de Conservação da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.

| Critérios   | Valoração                  |       |                      |
|---|----------------------------|-------|----------------------|
|   | Alto                       | Médio | Baixo ou inexistente |
| Grau de conservação e vegetação   |                            |       |                      |
| Variabilidade ambiental   |                            |       |                      |
| Representatividade  |                            |       |                      |
| Riqueza e/ou diversidade de espécies  |                            |       |                      |
| Áreas de transição  |                            |       |                      |
| Suscetibilidade ambiental   |                            |       |                      |
| Presença de áreas representativas da geomorfologia, lagoa e outras formações relevantes |                            |       |                      |
| Presença de construções/obras históricas  |                            |       |                      |
| Potencial de visitação  |                            |       |                      |
| Potencial para conscientização ambiental  |                            |       |                      |
| Presença de infraestrutura  |                            |       |                      |
| Uso conflitante   |                            |       |                      |
| <b>VOCAÇÃO DA ÁREA</b>  | <b>ZONA DE CONSERVAÇÃO</b> |       |                      |

Fonte: Ecosistema (2019) adaptado de Galante 2002.

Quadro 20 - Análise e definição da Zona de Manejo de Recursos da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.

| Critérios                            | Valoração |       |                      |
|--------------------------------------|-----------|-------|----------------------|
|                                      | Alto      | Médio | Baixo ou inexistente |
| Grau de conservação e vegetação      |           |       |                      |
| Variabilidade ambiental              |           |       |                      |
| Representatividade                   |           |       |                      |
| Riqueza e/ou diversidade de espécies |           |       |                      |
| Áreas de transição                   |           |       |                      |
| Suscetibilidade ambiental            |           |       |                      |

| Critérios   | Valoração                         |       |                      |
|---|-----------------------------------|-------|----------------------|
|   | Alto                              | Médio | Baixo ou inexistente |
| Presença de áreas representativas da geomorfologia, lagoa e outras formações relevantes |                                   |       |                      |
| Presença de construções/obras históricas  |                                   |       |                      |
| Potencial de visitação  |                                   |       |                      |
| Potencial para conscientização ambiental  |                                   |       |                      |
| Presença de infraestrutura  |                                   |       |                      |
| Uso conflitante   |                                   |       |                      |
| <b>VOCAÇÃO DA ÁREA</b>  | <b>ZONA DE MANEJO DE RECURSOS</b> |       |                      |

Fonte: Ecosistema (2019) adaptado de Galante 2002.

Quadro 21 - Análise e definição da Zona Histórico Cultural da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.

| Critérios   | Valoração                      |       |                      |
|---|--------------------------------|-------|----------------------|
|   | Alto                           | Médio | Baixo ou inexistente |
| Grau de conservação e vegetação   |                                |       |                      |
| Variabilidade ambiental   |                                |       |                      |
| Representatividade  |                                |       |                      |
| Riqueza e/ou diversidade de espécies  |                                |       |                      |
| Áreas de transição  |                                |       |                      |
| Suscetibilidade ambiental   |                                |       |                      |
| Presença de áreas representativas da geomorfologia, lagoa e outras formações relevantes |                                |       |                      |
| Presença de construções/obras históricas  |                                |       |                      |
| Potencial de visitação  |                                |       |                      |
| Potencial para conscientização ambiental  |                                |       |                      |
| Presença de infraestrutura  |                                |       |                      |
| Uso conflitante   |                                |       |                      |
| <b>VOCAÇÃO DA ÁREA</b>  | <b>ZONA HISTÓRICO CULTURAL</b> |       |                      |

Fonte: Ecosistema (2019) adaptado de Galante 2002.

Quadro 22 - Análise e definição da Zona de Visitação da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.

| Critérios   | Valoração                |       |                      |
|---|--------------------------|-------|----------------------|
|   | Alto                     | Médio | Baixo ou inexistente |
| Grau de conservação e vegetação   |                          |       |                      |
| Variabilidade ambiental   |                          |       |                      |
| Representatividade  |                          |       |                      |
| Riqueza e/ou diversidade de espécies  |                          |       |                      |
| Áreas de transição  |                          |       |                      |
| Suscetibilidade ambiental   |                          |       |                      |
| Presença de áreas representativas da geomorfologia, lagoa e outras formações relevantes |                          |       |                      |
| Presença de construções/obras históricas  |                          |       |                      |
| Potencial de visitação  |                          |       |                      |
| Potencial para conscientização ambiental  |                          |       |                      |
| Presença de infraestrutura  |                          |       |                      |
| Uso conflitante   |                          |       |                      |
| <b>VOCAÇÃO DA ÁREA</b>  | <b>ZONA DE VISITAÇÃO</b> |       |                      |

Fonte: Ecosistema (2019) adaptado de Galante 2002.

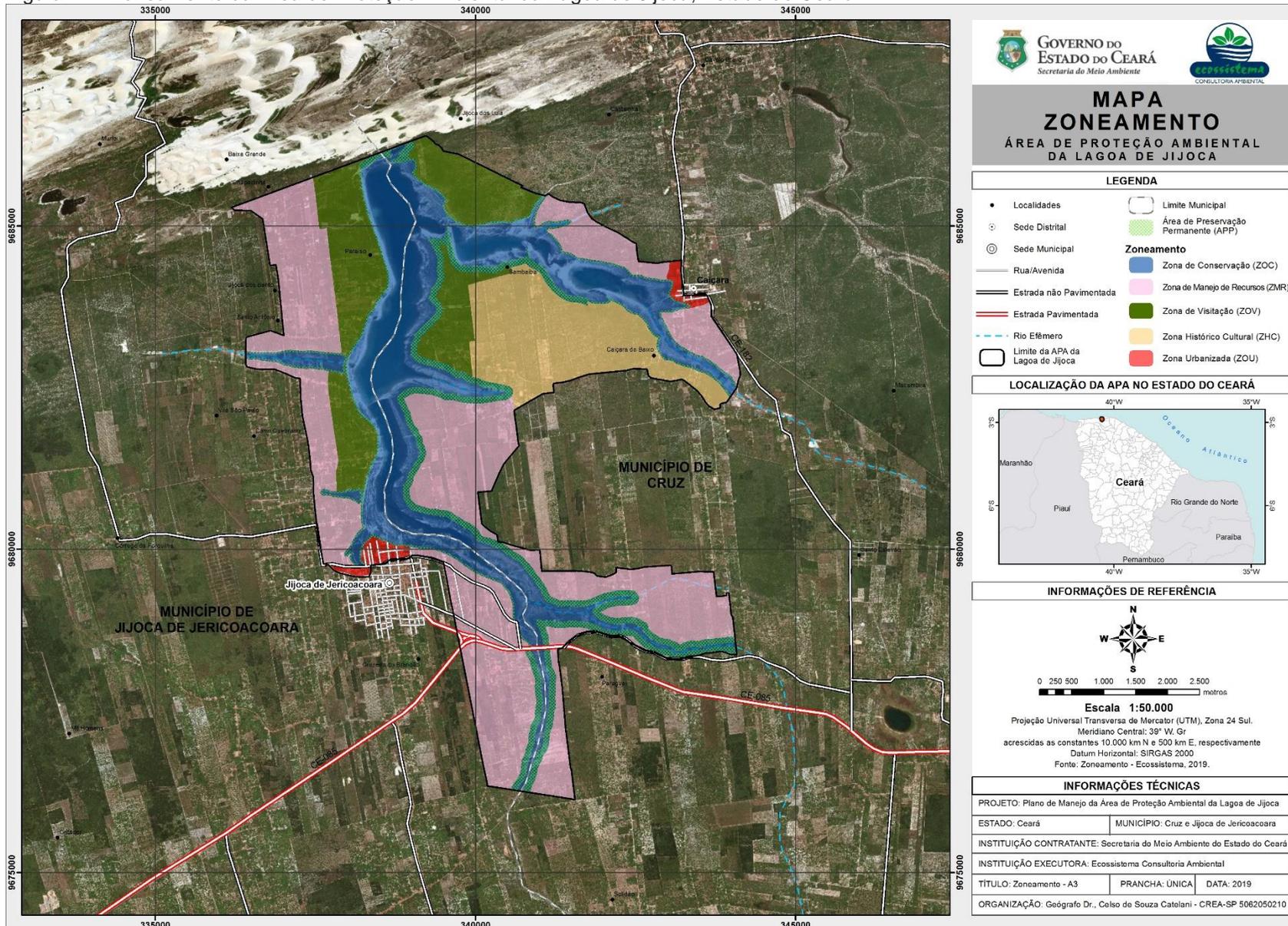
Quadro 23 - Análise e definição da Zona Urbanizada da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.

| Critérios   | Valoração              |       |                      |
|---|------------------------|-------|----------------------|
|   | Alto                   | Médio | Baixo ou inexistente |
| Grau de conservação e vegetação   |                        |       |                      |
| Variabilidade ambiental   |                        |       |                      |
| Representatividade  |                        |       |                      |
| Riqueza e/ou diversidade de espécies  |                        |       |                      |
| Áreas de transição  |                        |       |                      |
| Suscetibilidade ambiental   |                        |       |                      |
| Presença de áreas representativas da geomorfologia, lagoa e outras formações relevantes |                        |       |                      |
| Presença de construções/obras históricas  |                        |       |                      |
| Potencial de visitação  |                        |       |                      |
| Potencial para conscientização ambiental  |                        |       |                      |
| Presença de infraestrutura  |                        |       |                      |
| Uso conflitante   |                        |       |                      |
| <b>VOCAÇÃO DA ÁREA</b>  | <b>ZONA URBANIZADA</b> |       |                      |

Fonte: Ecosistema (2019) adaptado de Galante 2002.

A seguir estão descritas as zonas da APA da Lagoa de Jijoca estruturadas em definição, objetivos gerais, objetivos específicos, normas a serem adotadas e descrição dos limites de cada zona (Figura 74).

Figura 74 - Zoneamento da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.



Fonte: Ecosistema (2019).

#### 4.2.1.1. Zona de Conservação (ZOC)

##### **A) Definição**

É aquela onde os ecossistemas remanescentes apresentam baixa a média intervenção humana, bom estado de conservação e/ou expressivo grau de conectividade, e onde o US dos recursos naturais deverá seguir normas estabelecidas neste PM.

##### **B) Objetivo Geral**

O objetivo geral da ZOC é a conservação da Lagoa de Jijoca proporcionando condições próximas ao estado primitivo para conservação da biodiversidade, manutenção da paisagem e das belezas cênicas, além da realização das atividades de pesquisa e visitação controlada.

##### **C) Objetivos Específicos**

- Proteger a vida aquática e a fauna associada, especializada ou não;
- Proteger a vegetação aquática associada;
- Proteger as faixas meândricas;
- Garantir a qualidade do recurso hídrico para abastecimento de água;
- Proporcionar condições sustentáveis para atividades turísticas de lazer e recreação;
- Proteger a APP da Lagoa de Jijoca.

##### **D) Normas**

- Somente serão permitidas atividades produtivas de baixo potencial poluidor degradador (PPD).
- Não serão permitidas atividades que causem barramento ou impeçam a circulação de água da lagoa.
- A fiscalização deve coibir permanentemente a caça, o desmatamento, a exploração de espécies vegetais, os impactos na Lagoa e as atividades que impliquem na redução da área dos remanescentes.
- Serão estimuladas atividades de turismo de baixo PPD que aumentem os valores ecológicos, paisagísticos e econômicos dos remanescentes junto às comunidades humanas residentes e visitantes.
- Fica proibida a retirada de vegetação nativa, em qualquer estágio de regeneração.
- Fica proibida a utilização de veículos motorizados na APP da Lagoa.
- Não é permitido o uso de embarcação motorizada na Lagoa, exceto para fins de fiscalização e monitoramento.
- Somente será permitida a prática do esporte ou eventos esportivos, em períodos específicos, após avaliação técnica da proposta pelo órgão gestor da UC.

##### **E) Descrição da Zona**

A ZOC compreende o espelho d'água da Lagoa de Jijoca incluindo a APP, ocupando a área central da UC, representa 35,60% do território da APA, ou seja, 1.337,3655 ha.

#### 4.2.1.2. Zona de Manejo dos Recursos (ZMR)

##### **A) Definição**

A ZMR é composta de áreas com matrizes de ocupação do solo com predominância de produção rural, mas que contém importância especial para a conservação dos recursos naturais, passível de utilização para atividades preponderantemente agropecuárias, sendo permitidos outros usos antrópicos desde que devidamente regulamentados e licenciados.

##### **B) Objetivo Geral**

O objetivo geral da ZMR é disciplinar o uso do solo considerando os princípios de sustentabilidade.

**C) Objetivos Específicos**

- Conservar remanescentes florestais nativos existentes.
- Garantir o US dos recursos naturais.
- Orientar a implantação de novos empreendimentos condicionando-os à adoção de medidas que garantam a sustentabilidade dos recursos naturais.
- Adequar as atividades de potencial turístico aos pressupostos da sustentabilidade dos recursos naturais da APA.
- Promover o desenvolvimento de atividades adequadas, principalmente as de resgate da cultura rural e do turismo de base comunitária.
- Promover usos rurais de forma disciplinada e adequada à conservação dos recursos naturais.
- Incentivar a agricultura familiar e orgânica.
- Incentivar a adoção de práticas de conservação do solo e água.
- Incentivar a adoção de práticas pecuárias sustentáveis.
- Incentivar a implantação de sistemas agroflorestais.
- Adequar as atividades de caráter urbano, permitindo sua instalação apenas para usos compatíveis com a sustentabilidade da APA, sendo obrigatória a infraestrutura de saneamento ambiental.

**D) Normas**

- As atividades, empreendimentos e obras não poderão colocar em risco os atributos naturais protegidos pela UC.
- Atividades agrosilvipastoris não poderão utilizar agrotóxicos ou venenos, estimulando-se a agroecologia, a agricultura orgânica e outros usos amigáveis da terra, além de medidas de controle biológico de pragas. Não devem ser usados organismos geneticamente modificados.
- Nenhuma atividade a ser desenvolvida nesta zona poderá contribuir para a diminuição dos remanescentes florestais nativos.
- A utilização e o manejo do solo agrícola para atividades agrossilvipastoris devem ser compatíveis com a capacidade de uso do solo, adotando-se técnicas adequadas para evitar o desencadeamento de processos erosivos e a contaminação da lagoa.
- Não serão permitidas técnicas de implantação de culturas e/ ou pastagens bem como a adoção de técnicas de manejo agropecuário que potencializem os processos erosivos.
- Atividades agrícolas ou agropecuárias não podem usar queimadas, pulverizações aéreas e práticas que causem degradação e perda acentuada do solo, especialmente que causem impactos aos recursos hídricos.
- Não devem ser plantadas espécies florestais ou forrageiras exóticas ou que possam causar contaminação biológica.
- As atividades turísticas deverão ser sustentáveis e ecologicamente adequadas, garantindo a conservação dos ecossistemas e desenvolvendo nos visitantes o senso de respeito e proteção da natureza.
- É proibido fazer despejo de resíduos a céu aberto ou queima de lixo, devendo o poder público e a comunidade providenciar sua adequada destinação.
- Núcleos habitacionais e demais empreendimentos existentes deverão contar com alternativas não poluentes e ambientalmente adequadas de disposição de resíduos sólidos e de saneamento ambiental (água, esgoto, resíduos e drenagem pluvial).
- Promover o uso habitacional (inclusive de Interesse Social) em locais específicos a serem determinados pelo município e construções diversas, desde que sob licenciamento pelos órgãos responsáveis, mas respeitando o PM da APA.
- Não será admitido o parcelamento do solo em lotes de tamanho inferior à fração mínima de parcelamento estabelecida pela legislação pertinente.
- Todo parcelamento do solo dependerá de licenciamento ambiental emitido pelo órgão competente e anuência da SEMA, sendo necessária a averbação da reserva legal da propriedade, em caso de zona rural;

- Deverá ser buscado sistema de coleta e destinação adequada dos resíduos sólidos e tratamento de efluentes, para evitar a contaminação dos recursos hídricos, como por exemplo, implantação de fossas ecológicas, banheiros secos, dentre outras alternativas.
- É proibida a abertura ou alargamento de trilhas ou acessos existentes para tráfego de qualquer tipo de veículo motorizado, sem anuência da SEMA.
- Na ZMR são permitidos os seguintes usos:
  - A recomposição vegetal com espécies nativas onde existam áreas de remanescentes florestais;
  - A criação de animais domésticos (cabras, gado, porcos etc).
  - Atividades de recreação, como clubes, hotéis, pousadas, restaurantes, visitação contemplativa;
  - Atividades de ecoturismo em geral;
  - Criação de parques municipais e áreas verdes;
  - Expansão urbana controlada;
  - Construções diversas, desde que sob licenciamento e construções já existentes para uso unifamiliar ou multifamiliar.
  - Atividades agrossilvipastoris controladas e de baixo PPD e micro e pequeno porte, principalmente em relação ao uso de agroquímicos e espécies exóticas invasoras, sendo admissível culturas permanentes (frutíferas).
  - Atividades de comércio e serviço de baixo e médio PPD, micro a médio porte;
  - Empreendimentos de turismo de baixo e médio PPD, micro a médio porte;
  - Atividades industriais de baixo PPD, micro e pequeno porte.
  - Somente as atividades agrossilvipastoris, comércio e serviços, turismo e industriais obedecerão à classificação determinada anteriormente.

#### **E) Descrição da Zona**

A ZMR compreende a maior porção do território da APA, e mescla áreas em processo de urbanização, onde a ocupação deve ser planejada e controlada de modo a limitar os impactos sobre a UC e áreas de produção agropecuária. Representa 37,82 % do território da APA, ou seja, 1.422,2303 ha. Abrange áreas caracterizadas por pequenas propriedades rurais, com ou sem presença de cobertura vegetal nativa e diversas culturas agropecuárias e outros setores produtivos.

##### 4.2.1.3. Zona Histórico Cultural (ZHC)

#### **A) Definição**

A ZHC contém áreas caracterizadas por pequenas propriedades rurais, com presença de relativa cobertura vegetal nativa e diversas culturas de subsistência. Sua função é proteger ambientes naturais ocupados por comunidades locais, sítios históricos e culturais em harmonia com o meio ambiente, facilitando atividades de pesquisa científica, educação e interpretação ambiental, moradia e produção rural em acordo com princípios de conservação da natureza e das raízes históricas e culturais regionais.

#### **B) Objetivo Geral**

Manutenção de um ambiente natural com US ou com moderado impacto humano, associado ao uso múltiplo sustentável dos recursos naturais, com práticas agroecológicas de produção e habitação, garantindo a integração da UC à dinâmica social e econômica das comunidades, bem como a subsistência de moradores locais, mas restringindo o adensamento de construções residenciais.

#### **C) Objetivos Específicos**

- Apoiar a realização de pesquisas para aprofundamento dos conhecimentos sobre a cultura local, com ênfase na identificação do potencial para atividades de turismo e EA, e das infraestruturas necessárias à sua proteção.

- Buscar, junto às instituições públicas a ocorrência dos sítios (histórico-culturais) e a implantação das infraestruturas necessárias à sua proteção.
- Resgatar as manifestações culturais locais.
- Garantir a implantação de moradias e infraestrutura básica para a comunidade, seguindo a arquitetura utilizada pela população local buscando manter a característica rural e a presença de cobertura vegetal nos lotes.
- Promover a sensibilização e a educação sobre a importância das áreas de cultura quilombola existentes na APA da Lagoa de Jijoca, tanto para o público em geral como, em especial, aos profissionais que conduzem turistas a estes locais (guias e condutores), como aos moradores locais.
- Apoiar a inserção nos roteiros de visitação regionais daquelas áreas que estiverem dotadas das devidas estruturas de proteção e que tenham potencial para tal.

#### **D) Normas**

- É permitida a realização de roças e a implantação de estruturas rústicas de apoio à atividade produtiva, mediante anuência da SEMA.
- São permitidos o uso múltiplo dos recursos naturais não madeireiros, as atividades de proteção, pesquisa, monitoramento e visitação de médio grau de intervenção, com apoio de instalações compatíveis.
- Fica vedada a supressão de vegetação nativa, exceto para atividades de manejo florestal sustentável, devidamente autorizadas pelo órgão ambiental competente.
- Fica permitida a supressão de vegetação não nativa, desde que seja autorizada pelo órgão ambiental competente.
- É permitida a instalação de infraestrutura básica para apoio às atividades comunitárias permitidas nesta zona, mediante licenciamento ambiental emitido pelo órgão ambiental competente e anuência da SEMA e desde que não impliquem na supressão da vegetação nativa e estejam em harmonia com a paisagem e suas belezas cênicas.
- São permitidas a visitação conduzida prioritariamente por organizações comunitárias e a instalação de equipamentos facilitadores para segurança do visitante ou proteção do ambiente da zona, sempre em harmonia com a paisagem.
- A exploração econômica de qualquer natureza, bem como a realização de obra de infraestrutura e a construção em área identificada como de cultura quilombola, dependem das autorizações dos órgãos competentes e anuência da SEMA, que serão apresentados no processo de autorização.
- Qualquer pretensão de intervenção em espaço da área quilombola, seja ela de pesquisa ou de visitação pública controlada, dentre outros, deverá ser apresentada em forma de projeto ao órgão gestor da APA, para autorização/anuência.

#### **E) Descrição da Zona**

A ZHC localiza-se no município de Cruz, abrange a área quilombola e outras pequenas propriedades rurais, com presença de cobertura vegetal nativa, manejo de recursos naturais e culturas agropecuárias. Representa 11,50 % do território da APA, ou seja, 432,0915 ha.

##### 4.2.1.4. Zona de Visitação (ZOV)

#### **A) Definição**

A ZOV é aquela constituída por áreas naturais ou alteradas pelo homem. O ambiente é mantido o mais próximo possível do natural, podendo conter empreendimentos e infraestruturas que viabilizem e potencializem de maneira sustentável o turismo na região.

#### **B) Objetivo Geral**

A ZOV tem como objetivo básico de manejo o desenvolvimento de atividades de visitação, turismo, lazer, recreação e a EA em harmonia com o meio ambiente e oferecer infraestrutura e equipamentos adequados para realização das mesmas, incentivando de maneira sustentável a economia regional.

**C) Objetivos Específicos**

- Desenvolver atividades de turismo, lazer, recreação e educação que valorizem os elementos naturais protegidos na APA da Lagoa de Jijoca;
- Desenvolver atividades educacionais, recreativas e turísticas de forma compatível com a conservação do ambiente, fomentando de forma sustentável a economia local;
- Propiciar recepção e orientação ao visitante;
- Difundir informações sobre a importância da UC e a interação das atividades humanas com os recursos naturais protegidos;
- Proporcionar aos visitantes, contato com a natureza, por meio de atividades, como caminhadas, banho e contemplação;
- Realizar o controle de visitantes e do impacto da visitação.

**D) Normas**

- São permitidas as atividades de turismo, pesquisa, monitoramento, EA e visitação controlada.
- Permitir livre e franco acesso à lagoa, bem comum do povo, em qualquer direção e sentido.
- O monitoramento do impacto da visitação deverá ser implantado pela SEMA.
- As atividades de EA deverão ser intensificadas nesta zona.
- É permitida a implantação e ampliação de empreendimentos e atividades de baixo e médio PPD, desde que sejam respeitadas as APPs e devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente.
- Deverá comportar sinalização educativa, interpretativa e/ou indicativa.
- É permitida a recuperação e recomposição de áreas degradadas com espécies nativas, mediante projeto técnico aprovado pela SEMA.
- A abertura de novas trilhas, acessos e picadas nas áreas que contenham remanescentes de vegetação nativa dependerá de autorização do órgão gestor da UC ou órgão ambiental competente.
- Não é permitida a captação de água da lagoa, exceto para as situações excepcionais previstas em legislação específica.
- É proibida a criação de animais (cabra, gado, porco etc) para fins comerciais.
- Na elaboração e implementação de projeto paisagístico deverão ser utilizadas apenas espécies nativas de ocorrência da APA da Lagoa de Jijoca.
- As demais espécies exóticas presentes nessa área deverão ser removidas segundo projeto específico.
- Núcleos habitacionais e demais empreendimentos existentes ou que vierem a ser instalados, deverão contar com alternativas não poluentes e ambientalmente adequadas de disposição de resíduos sólidos e de saneamento ambiental (água, esgoto, resíduos e drenagem pluvial).

**E) Descrição**

A ZOV localiza-se no município de Jijoca de Jericoacoara, na porção oeste junto a Lagoa, e na porção centro norte no município de Cruz. Abrange maior concentração das áreas com potenciais turísticos. Representa 13,80 % do território da APA, ou seja, 519,8568 ha. As APPs estão contempladas nas ZOC.

**4.2.1.5. Zona Urbanizada (ZOU)****A) Definição**

A ZOU é destinada a abrigar as concentrações de populações residentes na UC. Além das residências, esta zona pode abrigar as infraestruturas públicas e comunitárias, de serviços e de suporte à produção e à administração, vias de acesso, áreas de convivência, áreas de uso coletivo, entre outras, bem como sua possível área de expansão. Incluem também áreas com uso direto de recursos naturais e atividades intensivas tais como roçados, criação de animais e outras atividades produtivas.

**B) Objetivo Geral**

Delimitar as porções do território da APA com adensamento populacional e acentuados vetores de crescimento, visando a regularização urbanística e o ordenamento do processo de ocupação, minimizando os impactos negativos aos recursos naturais e seus serviços ambientais.

**C) Objetivos Específicos**

- Orientar a ocupação e parcelamento do território da APA da Lagoa de Jijoca passível de ocupação residencial e turística, incluídas as estruturas comerciais correlatas.
- Evitar o crescimento desordenado e o excessivo parcelamento do solo.
- Minimizar os impactos negativos aos recursos naturais, à paisagem e a outros serviços ambientais.
- Induzir a regularização de passivos, buscando a adequação ambiental.

**D) Normas**

- São permitidas nesta zona a instalação de residências, implantação de indústrias, estabelecimentos comerciais e de prestadores de serviços, infraestrutura e serviços públicos, de acordo com os padrões de uso, ocupação e parcelamento urbano previstos no plano diretor do município e legislação municipal que estabeleça as diretrizes.
- A supressão de vegetação para fins de edificação só será permitida com licença do órgão ambiental competente e em conformidade com a legislação vigente.
- É permitida a abertura ou alargamento de trilhas ou acessos existentes, de novas vias de acesso e logradouros desde que autorizada pelo órgão ambiental competente e anuência da SEMA.
- Deverá haver sistema de coleta e destinação dos resíduos sólidos (orgânicos e inorgânicos) e tratamento de efluentes, para evitar a contaminação dos recursos hídricos e comprometimento da saúde pública.
- A vegetação arbórea existente nesta zona, em estágio médio e avançado de regeneração, bem como nativas isoladas de grande porte, não poderá ser derrubada, a não ser em caso de risco para residências pré-existentes comprovado mediante laudo técnico e autorizado pelo órgão ambiental competente e anuência da SEMA.
- É permitida a criação de animais domésticos (cabra, gado, porco etc) cujas instalações devem estar sempre fora da APP, desde que seus efluentes sejam tratados antes de alcançar o solo.

**E) Descrição**

A ZOU é formada por duas áreas, uma no município de Cruz e outra no município de Jijoca de Jericoacoara, são as áreas urbanizadas, mais antropizadas da UC, representa 1,28% do território da APA, ou seja, 48,4512 ha.

**4.3. Normas Gerais da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca**

Este item estabelece e regulamenta atividades e procedimentos gerais a serem desenvolvidos e adotados para a melhor gestão da APA da Lagoa de Jijoca.

- São permitidas atividades de pesquisa, visitação, sensibilização, conscientização e educação ambiental.
- A visitação pública é permitida, por iniciativa ou anuência dos proprietários privados.
- Deve ser elaborado um Regimento Interno da APA da Lagoa de Jijoca que detalhe normas que amparem o bom desenvolvimento das atividades de gestão e manejo.
- O Conselho Consultivo é parte integrante da estrutura administrativa da APA da Lagoa de Jijoca e deve ser dado conhecimento ao mesmo sobre o funcionamento da UC.
- Todos os colaboradores da APA da Lagoa de Jijoca devem desenvolver suas atividades profissionais devidamente uniformizados e identificados.

- A UC deverá zelar pela devolução e pelo descarte adequado de uniformes e outras peças institucionais, pois são comuns os casos de ex-funcionários e estranhos vestindo tais roupas e peças e, às vezes, flagrados em comportamentos contraditórios e condenáveis, depondo contra a UC e a SEMA.
- Todo veículo oficial que circule regularmente na UC deve possuir identificação permanente. Exceto nos casos de fiscalização em que seja necessário o uso de veículos descaracterizados e demais casos previstos em lei.
- Todas as pesquisas e projetos a serem realizados na UC devem cumprir os trâmites da SEMA para esses processos, atendendo às determinações da legislação vigente.
- Toda pessoa ou instituição que produzir material técnico, científico, jornalístico ou cultural sobre a UC deverá entregar uma cópia à sua administração para arquivamento no seu acervo.
- Escavações e outras atividades/intervenções relacionadas a pesquisas do meio biótico, do meio físico, históricas e arqueológicas deverão utilizar metodologias de mínimo impacto.
- O monitoramento da UC deve ser permanente e sistemático, realizado por profissionais preparados para desempenhar a função, do quadro da SEMA, terceirizados ou de instituições parceiras.
- Toda atividade humana que comprometa ou possa prejudicar a integridade da Lagoa é proibida.
- É proibida a caça ou captura de animais silvestres, em todas as zonas de manejo, ressalvadas aquelas com finalidades científicas e devidamente autorizadas pela SEMA.
- No âmbito do licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras, deverá ser exigida a elaboração e execução de programas de monitoramento com avaliação periódica de qualidade de água, de contaminação do solo, da qualidade do ar e manutenção da biodiversidade, durante as fases de instalação e operação do empreendimento, às expensas do empreendedor, conforme legislação vigente.
- É proibido alimentar animais silvestres na UC, exceto em atividade de pesquisa devidamente autorizada e quando comprovadamente não existir outra alternativa metodológica.
- A reintrodução de espécies ou indivíduos da fauna nativa somente será permitida quando orientada por projeto específico, autorizado formalmente pela SEMA, conforme legislação vigente.
- É proibida a introdução de espécies exóticas na lagoa, especialmente espécies de peixes ornamentais e macrofilas aquáticas.
- Não é permitida a criação de animais, nem mesmo organismos aquáticos, considerados invasores e contaminantes biológicos, mesmo nas áreas privadas.
- É proibido manter a criação, para quaisquer fins, de espécies de abelha africanizada *Apis mellifera*, a qual não é nativa.
- É proibida a alteração de novas áreas da APP da Lagoa de Jijoca, conforme legislação específica.
- A utilização de aparelhos sonoros coletivos, som automotivo e de instrumentos musicais não é permitida na Zona de Conservação.
- No caso de novos projetos urbanos e rurais em que será utilizado o sistema de tratamento individual de esgotos sanitários, deverão ser adotados os procedimentos da ABNT previstos na NBR 7.229, relativa à padronização de fossas sépticas e NBR 13.969, referente à disposição dos efluentes.
- É proibida a utilização de fossas negras ou equivalentes e outros dispositivos de lançamento ou disposição de esgotos sanitários, sem tratamento. O modelo de saneamento deverá considerar a necessidade de eliminação das fossas, sem maiores prejuízos para o meio ambiente e a adoção de tecnologias alternativas de baixo impacto ambiental.
- Sistemas alternativos de tratamento de efluentes poderão ser utilizados desde que homologados pelos órgãos de meio ambiente do Ceará.

- É proibida a queima de materiais de qualquer natureza, exceto quando da realização de aceiros devidamente autorizados pela administração da UC, ou contrafogo.
- É proibido lançar quaisquer produtos ou substâncias químicas, resíduos sólidos e efluentes não tratados de qualquer espécie, que sejam nocivas à vida animal e vegetal em geral, nos recursos hídricos da APA da Lagoa de Jijoca, bem como no solo e no ar, exceto para casos especiais previamente autorizados pela SEMA.
- São permitidas as filmagens com o uso de drones na área da UC, mediante cadastro junto a SEMA, em locais de baixa concentração de pessoas.
- Os índices construtivos para empreendimentos e atividades inseridos na poligonal da APA da Lagoa de Jijoca deverão obedecer a Lei Municipal de Uso e Ocupação do Solo, observando os objetivos de conservação da área protegida disposto no seu PM.

#### **4.4. Planejamento Estratégico da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca**

A referência para elaboração deste documento foi o planejamento recomendado em nível federal pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), denominado Roteiro Metodológico de Planejamento de Parque Nacional, Reserva Biológica e Estação Ecológica (GALANTE et al., 2002).

#### **4.5. Avaliação Estratégica da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca**

Objetivando a avaliação estratégica da situação interna e externa da APA da Lagoa de Jijoca, a principal fonte da estruturação é por meio de uma das consultas externas realizadas para construção do presente PM, a chamada Oficina de Planejamento Participativo (OPP).

Além da APA da Lagoa de Jijoca, a análise estratégica na OPP abrangeu o seu entorno, propiciando uma avaliação dos fatores que impulsionam ou dificultam a UC de cumprir com os objetivos de sua criação. Tal avaliação estratégica completa da UC ocorreu por meio da metodologia denominada SWOT (sigla em inglês, traduzida livremente como FOFA, em português), Forças (Pontos Fortes) e Oportunidades, Fraquezas (Pontos Fracos) e Ameaças.

A plataforma SWOT busca, para a situação interna da instituição (ou situação) que se pretende avaliar, os Pontos Fracos (condições que comprometem ou dificultam o alcance de seus objetivos) e os Pontos Fortes (condições que contribuem ou favorecem o alcance de seus objetivos) identificados para da APA da Lagoa de Jijoca. De forma similar, foi feita a análise do cenário externo à UC, que considerou a abrangência local, a regional, a nacional e a internacional, identificando as Ameaças e Oportunidades que poderiam comprometer ou favorecer o cumprimento dos seus objetivos.

Os pontos fortes e as oportunidades constituem as forças impulsoras, e os pontos fracos e as ameaças são as forças restritivas, identificadas para a UC e sua região, e sobre as quais foram traçadas, como ferramenta de planejamento estratégico, as premissas ofensivas ou de avanço e as premissas defensivas ou de recuperação. Isso é feito para orientar as grandes linhas de ação do planejamento. Portanto, é com base nas premissas que as linhas de ação são definidas estrategicamente para a UC, neste PM.

Para atender a demanda das populações envolvidas, optou-se por realizar duas OPPs, uma no município de Jijoca de Jericoacoara, no Sindicato Rural em 11 de dezembro de 2018, e outra, na Escola Municipal de Caiçara no município de Cruz, em 12 de dezembro de 2018.

A seleção dos convidados, a escolha do local, da data e do horário, bem como a programação foram definidos por meio de discussões entre o Gestor da APA da Lagoa de Jijoca (Benedito Lourenço) e a equipe da Ecosystema Consultoria Ambiental. Considerou-se também o trabalho de articulação realizado pelo gestor da UC junto às comunidades, às instituições

públicas, os empresários da região da UC, bem como junto às instituições ou organizações sociais relacionadas com a APA da Lagoa de Jijoca.

A divulgação para a reunião foi conduzida pelo gestor da UC e colaboradores da Ecosistema Consultoria Ambiental que empregaram os meios de comunicação disponíveis e contatos diretos de forma a obter a presença de representantes das comunidades, empresas, lideranças locais e instituições ou organizações relacionadas com a UC.

Para a avaliação estratégica da APA da Lagoa de Jijoca, além dos dados da OPP, foram usados, de maneira complementar, os resultados da Reunião Aberta à População (RAP). Os resultados das duas consultas permitiram aprofundar a análise dos fatores que compõem a avaliação estratégica da UC e a traçar as premissas que serviram de base para o seu planejamento.

#### **4.5.1. Matriz de Avaliação Estratégica**

Os fatores de influência, forças restritivas e forças impulsionadoras foram primeiramente identificados na OPP e depois sistematizados em uma matriz de avaliação estratégica, como indicado por Galante et al. (2002), para finalmente serem consolidados pela equipe do PM, conforme Quadros 24 e 25.

A partir da avaliação desses fatores é possível se avançar para a definição de estratégias e ações de manejo necessárias para a gestão da UC. Esta base foi essencial para se realizar mais uma análise do diagnóstico, o que permitiu consolidar os objetivos específicos de manejo da APA da Lagoa de Jijoca.

Quadro 24 - Matriz de Avaliação Estratégica com as forças restritivas identificadas na Oficina de Planejamento Participativo para a elaboração do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.

| <b>MATRIZ DE AVALIAÇÃO ESTRATÉGICA</b>   |   |   |
|--|---|---|
| <b>Forças restritivas</b>  |   |   |
| <b>Ambiente interno</b>  | <b>Ambiente externo</b>   | <b>Premissas</b>  |
| <b>Pontos fracos</b>   | <b>Ameaças</b>  | <b>Defensivas ou de recuperação</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausência do Estado (fiscalização).</li> <li>• Falta de fiscalização.</li> <li>• Fiscalização prejudicial, direcionada por fiscais não preocupados com o meio ambiente.</li> <li>• Divergência dos próprios fiscais da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Omissão do poder público.</li> <li>• Falta de profissionais para fiscalização (falta concurso).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenar a fiscalização de maneira mais sistemática e conjunta com a SEMACE, agindo conjuntamente, por meio do planejamento prévio, direcionado para a realidade da UC.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta regularização das Reservas Legais.</li> <li>• Falta do Cadastro Ambiental Rural – áreas rurais.</li> <li>• Falta de regularização dos empreendimentos.</li> <li>• Não aplicação da legislação.</li> <li>• Falta vontade política.</li> <li>• Falta de regras mais rígidas para uso e ocupação do solo.</li> <li>• Ausência de divulgação de regras e leis existentes.</li> <li>• Insegurança jurídica prejudicando novos investidores.</li> <li>• Forte insegurança jurídica</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervenção política.</li> <li>• Instalação de grandes empreendimentos.</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelecer maior sinergia entre os diferentes órgãos governamentais responsáveis pela área ambiental, alinhar conceitos e efetivar ações em prol da regularização da área ambiental das propriedades da APA.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de mais técnicos (biólogos etc)</li> <li>• Ausência de assistência técnica rural.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausência de recursos humanos e financeiros.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar alternativas de aumento da equipe por meio de parcerias e ampliar as ações dentro e no entorno da UC, inclusive em ações educativas.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acesso de veículos em áreas frágeis.</li> <li>• Trânsito de veículos separando a lagoa em duas.</li> <li>• Trânsito de veículos rota (Preá – Jijoca).</li> <li>• Trânsito de animais</li> </ul>   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenar o território da APA assegurando a proteção dos ambientes naturais ali encontrados.</li> </ul>  |

| <b>MATRIZ DE AVALIAÇÃO ESTRATÉGICA</b>  |   |   |
|---|---|---|
| <b>Forças restritivas</b>   |   |   |
| <b>Ambiente interno</b>   | <b>Ambiente externo</b>   | <b>Premissas</b>  |
| <b>Pontos fracos</b>  | <b>Ameaças</b>  | <b>Defensivas ou de recuperação</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmatamentos.</li> <li>• Queimadas.</li> <li>• Pesca de arrasto.</li> <li>• Pesca predatória.</li> <li>• Poços irregulares – sem outorga.</li> <li>• Barramento dos cursos d' água.</li> <li>• Empreendimentos.</li> <li>• Monoculturas.</li> <li>• Ocupações irregulares nas áreas de preservação permanente.</li> <li>• Avanço das cercas/lagoa.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Degradação ambiental.</li> <li>• Área natural ameaçada.</li> <li>• Ocupação irregular do solo.</li> <li>• Fechamento de acesso público à lagoa.</li> <li>• Especulação imobiliária</li> <li>• Inexistência de drenagem pluvial.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reprogramar a UC para combinar as ações fiscalizatórias com as ações de sensibilização e conscientização ambiental.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de monitoramento do recurso hídrico (qualidade da água da lagoa).</li> <li>• Falta de monitoramento ambiental.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de monitoramento pelo Estado.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivar as parcerias com instituições de pesquisa para gerar informações sobre o monitoramento da qualidade da água da Lagoa de Jijoca.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta ações de educação ambiental para: comunidades, escolas e turistas.</li> <li>• Atividades de educação ambiental ineficientes.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta transparência com a comunidade.</li> <li>• Falta de consciência.</li> <li>• Falta de participação e interesse das comunidades pelas atividades de educação ambiental.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar programa de sensibilização, conscientização e educação ambiental para os moradores residentes, comunidades locais e visitantes da APA.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zona urbana – adensamento.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impermeabilização exacerbada do solo.</li> <li>• Aumento da população.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelecer canal de comunicação com as prefeituras e secretarias responsáveis pelo ordenamento territorial para garantir medidas de proteção para a UC.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta sinalização.</li> <li>• Falta de sinalização nos municípios</li> </ul>   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar programa de sinalização e interpretação na APA.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta da valorização das comunidades/cultura local</li> <li>• Falta de turismo ecológico, científico e cultural.</li> <li>• Trilhas não definidas.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Despreparo – mal atendimento.</li> <li>• Turismo predatório.</li> <li>• Operadoras de turismo (excursões).</li> <li>• Turismo desordenado.</li> <li>• Exploração de mão-de-obra.</li> <li>• Elevação do custo de vida.</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Envolver e valorizar a participação da comunidade local nas ações de manejo da APA. Impulsionando parcerias com outras instituições governamentais para viabilizar ações efetivas para a conservação da área.</li> </ul> |

| <b>MATRIZ DE AVALIAÇÃO ESTRATÉGICA</b>   |  |   |
|--|--|---|
| <b>Forças restritivas</b>  |  |   |
| <b>Ambiente interno</b>  | <b>Ambiente externo</b>  | <b>Premissas</b>  |
| <b>Pontos fracos</b>   | <b>Ameaças</b>   | <b>Defensivas ou de recuperação</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução de espécies exóticas (tucunaré).</li> <li>• Falta de controle de animais exóticos.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminação biológica - Presença de espécies exóticas invasoras.</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar e implantar programas de avaliação da extensão dos impactos negativos de espécies invasoras e exóticas na APA, de modo a conduzir ações de sua erradicação ou controle, se for o caso.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lixo (recreação).</li> <li>• Falta de saneamento básico (menos de 12%).</li> <li>• Falta de gestão dos resíduos sólidos.</li> <li>• Ausência de investidores nos produtos para reciclagem.</li> <li>• Uso de descartáveis.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição.</li> <li>• Gestão incorreta de resíduos sólidos.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver programas de adaptação dos esgotos da UC e ações de articulação para o atendimento mínimo de saneamento para a população da APA e para gestão adequada dos resíduos sólidos.</li> </ul>        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausência do plano de manejo.</li> </ul>   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovar e implantar as ações do Plano de Manejo.</li> </ul>  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tráfico de drogas.</li> <li>• Prostituição.</li> <li>• Doenças (importadas).</li> <li>• Insegurança.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelecer parcerias com organizações públicas e privadas para atender as demandas da população local que se torna mais vulnerável em áreas turísticas.</li> </ul>  |

Quadro 25 - Matriz de Avaliação Estratégica com as forças impulsionadoras identificadas na Oficina de Planejamento Participativo para a elaboração do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.

| <b>MATRIZ DE AVALIAÇÃO ESTRATÉGICA</b>   |  |  |
|--|--|--|
| <b>Forças Impulsionadoras</b>  |  |  |
| <b>Ambiente interno</b>  | <b>Ambiente externo</b>  | <b>Premissas</b>   |
| <b>Pontos fortes</b>   | <b>Oportunidades</b>   | <b>Ofensivas e de avanço</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empreendimentos bem estruturados para receber turistas.</li> <li>• Opção de lazer para a comunidade.</li> <li>• Ecoturismo.</li> <li>• Turismo de base comunitária.</li> <li>• Cartão postal da região.</li> <li>• Turismo ecológico</li> <li>• Passeio de jangada.</li> <li>• Belezas naturais.</li> <li>• Prática de esportes e recreação nas margens da lagoa.</li> <li>• Esportes náuticos.</li> <li>• Boqueirão (área e recreação).</li> <li>• Lagoa de Jijoca (Lagoa Azul e Lagoa do Paraíso).</li> <li>• Grande destino turístico.</li> <li>• Destino internacional.</li> <li>• Trilhas ecológicas.</li> <li>• Prática de esportes aquáticos.</li> <li>• Mergulho.</li> <li>• Atrativos para empreendimentos turísticos.</li> <li>• Redinhas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhoria da infraestrutura.</li> <li>• Capacitações/qualificação de mão-de-obra.</li> <li>• Logística.</li> <li>• Saúde.</li> <li>• Fiscalização ambiental.</li> <li>• Ordenamento da especulação imobiliária.</li> <li>• Ordenamento urbano no entorno da APA.</li> <li>• Ordenamento dos empreendimentos turísticos.</li> <li>• Ordenamento do uso dos recursos.</li> <li>• Viabilidade de implantar área de recreação do boqueirão.</li> <li>• Atrair investidores.</li> <li>• Práticas esportivas diversas.</li> <li>• Parcerias para implantação do turismo.</li> <li>• Segurança jurídica no zoneamento.</li> <li>• Desenvolvimento do turismo sustentável.</li> <li>• Implantação de trilhas ecológicas.</li> <li>• Acesso controlado dos veículos.</li> <li>• Conscientização ambiental para moradores e turistas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenar a visitação na Lagoa de Jijoca assegurando sua conservação e dos ambientes associados e instituir um programa de sensibilização, conscientização e educação ambiental construindo uma base para mudança de comportamento em relação à proteção da APA.</li> </ul>                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodiversidade.</li> <li>• Fauna e flora.</li> <li>• Resiliência dos solos.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecimento da fauna e da flora.</li> <li>• Desenvolvimento de pesquisas científicas.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensificar os esforços junto às instituições de ensino superior, prioritariamente as com sede no município de Sobral e demais instituições de pesquisas para atrair mais estudos para a APA. Ampliando o conhecimento sobre a área e melhorando as ações de proteção e manejo.</li> </ul> |

| <b>MATRIZ DE AVALIAÇÃO ESTRATÉGICA</b>   |  |   |
|--|--|---|
| <b>Forças Impulsoras</b>   |  |   |
| <b>Ambiente interno</b>  | <b>Ambiente externo</b>  | <b>Premissas</b>  |
| <b>Pontos fortes</b>   | <b>Oportunidades</b>   | <b>Ofensivas e de avanço</b>  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestão integrada com o PNJ.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelecer parceria com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade para desenvolver ações conjuntas com o PNJ contribuindo para a proteção das unidades de conservação.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geração de emprego para famílias de baixa renda.</li> <li>• Forte fonte geradora de renda para o município.</li> <li>• Artesanato local (crochê etc)</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhoria da qualidade de vida.</li> <li>• Geração de emprego e renda.</li> <li>• Incentivo a agricultura local (ambientalmente adequada – avaliar interesse local.)</li> <li>• Desenvolvimento local.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estruturar os programas da UC com base em parcerias, especialmente locais, focando em faculdades, universidades, voluntariado e iniciativas com as comunidades locais.</li> </ul>                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobilização social.</li> <li>• Comunidade tradicional.</li> <li>• Vivências multiculturais.</li> <li>• Histórias e lendas.</li> <li>• Música - MPB.</li> <li>• Santa Cruz da Carnaúba.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intercâmbio cultural.</li> <li>• Existência de organizações não governamentais (Escola Família Agrícola Vale do Acaraú – EFAVA).</li> <li>• Inclusão sócio produtiva da comunidade local.</li> <li>• Maiores oportunidades para o turismo de base comunitária.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar programas de resgate e valorização da cultura local em parceria com organizações governamentais.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos hídricos (uso consciente).</li> </ul>  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver programas de conscientização para o uso consciente da água.</li> <li>• Garantir a proteção dos recursos hídricos.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coleta seletiva.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parcerias para tratamento de esgotos.</li> <li>• Avanço tecnológico</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimular pesquisas e uso de tecnologias ambientalmente mais adequadas</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cajucultura</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viveiros de mudas</li> <li>• Uso de combustíveis renováveis – álcool e biodiesel.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoiar as alternativas de uso de recursos, com geração de renda para a população, mas assegurando a conservação da APA.</li> </ul>   |

Fonte: Ecosistema (2019).

## **4.6. Planejamento da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca**

### **4.6.1. Ações de Manejo**

As ações constantes do presente PM abrangem a APA da Lagoa de Jijoca e seu entorno e têm abrangência geral, dentro ou fora da UC nas Ações Gerenciais Gerais (AGG), internas (AGGI) e externas (AGGE). As ações relativas a espaços físicos específicos dentro da APA estão reunidas na chamada Áreas Estratégicas Internas (AEI).

Todas as ações (atividades e normas) estão agrupadas em programas temáticos. No presente PM, os programas temáticos abordados foram: i) operacionalização; ii) Integração Institucional; iii) Proteção e Manejo; iv) Sensibilização/Conscientização/Educação Ambiental; v) Alternativas de Desenvolvimento; vi) Pesquisa e Monitoramento; e vi) Visitação.

#### **4.6.1.1. Ações Gerenciais Gerais (AGG)**

As Ações Gerenciais Gerais tratam de ações que, por sua área de abrangência, são aplicadas ao conjunto de toda a área da UC e sua região, fornecendo suporte geral para o planejamento da unidade como um todo (GALANTE, 2002).

##### **4.6.1.1.1. Ações Gerenciais Gerais Internas (AGGI)**

### **Programa de Operacionalização Interna**

#### **Objetivo**

Promover a gestão adequada dos recursos disponíveis e buscar meios para o aprimoramento da gestão operacional da APA.

#### **Atividades e Normas**

Para a operacionalização da APA da Lagoa de Jijoca deverão ser adotadas as medidas abaixo relacionadas:

- I. Contratar/remanejar funcionários para a APA da Lagoa de Jijoca.
  - Propiciar o preenchimento de uma vaga, preferencialmente servidor da SEMA, que deverá ser o substituto direto do gestor da UC, com atividades compartilhadas.
  - Contratar mais dois profissionais, podendo ser servidor da casa ou terceirizado, para atuar nas áreas de: sensibilização, conscientização e EA; e pesquisa e monitoramento.
- II. Definir as funções e responsabilidades dos colaboradores.
  - Elaborar documento contendo as funções e responsabilidades de cada cargo/colaborador de forma clara e objetiva.
  - Promover reunião com todos os colaboradores para repasse de informações sobre suas respectivas funções e responsabilidades.
- III. Promover a capacitação periódica dos funcionários/colaboradores da APA da Lagoa de Jijoca.
  - Incentivar e apoiar os funcionários para a realização de cursos relacionados à área em que atuam e à conservação ambiental.
  - Propiciar treinamentos e capacitação para todos os funcionários da APA da Lagoa de Jijoca, incluindo terceirizados, estagiários e voluntários, quando couber.
  - Os treinamentos e capacitações devem contemplar temas como: sensibilização, conscientização e educação ambiental; mediação de conflitos; relações públicas; legislação ambiental; noções de ecologia; conservação dos recursos naturais; fiscalização ambiental; queimadas; gestão de UC; noções de primeiros socorros e resgate; noções de administração pública; noções de cartografia e navegação por

GPS - *Global Positioning System*; conduta consciente; manejo de resíduos sólidos; recuperação e manutenção de trilhas e facilidades, entre outros.

- Contatar com especialistas de diferentes áreas ligadas à conservação da natureza e legislação ambiental para a realização de palestras, preferencialmente das universidades e instituições de Sobral ou outros municípios próximos à UC.
- A produção de trabalhos técnicos e científicos sobre a APA da Lagoa de Jijoca deve ser estimulada dentro da equipe, inclusive com o objetivo de divulgação para outras UCs e nos congressos nos quais os servidores participam.

IV. Promover a capacitação periódica dos conselheiros.

- Os treinamentos e capacitações devem contemplar temas como: legislação ambiental; gestão participativa; planejamento e elaboração de projetos; dinâmica de lagoas; outros, de acordo com a demanda do CC.

V. Elaborar Regimento Interno da APA da Lagoa de Jijoca. O documento deve tratar no mínimo dos seguintes temas:

- Normas administrativas da UC;
- Horários de funcionamento;
- Organograma da equipe e atribuições de cada funcionário;
- Normas internas para pesquisas e pesquisadores;
- Normas internas para colaboradores;
- Normas de uso de instalações e suporte operacional para ajudar a manter sua funcionalidade e a boa convivência;
- Medidas de segurança do trabalho;
- Medidas indicadas para situação de emergência ou em acidente de trabalho.

VI. Dotar a APA de equipamentos necessários para o bom funcionamento da UC.

VII. Implementar Programa de Estágio e Voluntariado

- Este programa deverá ser estruturado para apoiar, prioritariamente as atividades de sensibilização, conscientização e educação ambiental da APA da Lagoa de Jijoca.

VIII. Providenciar, periodicamente, uniformes para os funcionários, e zelar para que os terceirizados também utilizem uniformes, de acordo com o padrão estabelecido pela SEMA.

IX. Desenvolver calendário anual de funcionamento (considerando feriados municipais, estaduais e nacionais) e eventos da APA da Lagoa de Jijoca, tornando-o público no site da prefeitura de Jijoca de Jericoacoara e Cruz e outros relacionados a turismo na região.

X. Organizar acervo técnico.

- Implantar banco de dados das informações da UC.

XI. Elaborar relatório anual da UC, contendo análise crítica dos processos.

XII. Realizar planejamento anual da UC, definindo atividades, cronograma e custos.

XIII. Proceder, anualmente, a monitoria do PM, avaliando as suas ações e propondo redirecionamentos, quando necessário, e formalizando-as.

- Os setores de proteção, administrativo e técnico, juntamente com o gestor da UC, deverão fazer avaliações periódicas sobre o andamento e a implantação do PM de acordo com o cronograma estipulado.
- O CC da APA da Lagoa de Jijoca deve ser incentivado a acompanhar as monitorias.

- A monitoria, uma vez formalizada e quando couber, deverá ser aprovada, por portaria, pela SEMA.
- XIV. Manter gestão continuada junto aos setores da SEMA responsáveis pela contratação de serviços, para atender demandas específicas, tais como manutenção, limpeza e vigilância.
- XV. Elaborar e implantar projeto de sinalização para a APA da Lagoa de Jijoca, contemplando placas indicativas, educativas, interpretativas e de orientação, e implantar onde couber, priorizando a manutenção da sinalização dos limites.
- XVI. Elaborar e manter atualizado um plano de comunicação para a UC, devendo abordar:
- as orientações oficiais existentes.
  - a importância da APA da Lagoa de Jijoca, a raridade e fragilidade da Lagoa, cultivando uma imagem positiva sobre a UC.
  - linguagem e meios simples, bem como estar direcionado a diferentes públicos.
- XVII. Elaborar um conjunto mínimo de material de divulgação da APA da Lagoa de Jijoca.
- XVIII. Manter sítio na internet com informações sobre a APA da Lagoa de Jijoca, oficializando-o junto à SEMA.
- O sítio deve conter informações gerais sobre a UC e, em especial, lista de pesquisas prioritárias para a gestão, projetos e pesquisas desenvolvidas ou em andamento, ações do CC, atividades de visitação, eventos, *link* para o PM e sua versão resumida, lista de bibliografia de interesse, serviços oferecidos como estágio e voluntariado e outras informações sobre a UC de interesse da sociedade.
  - O sítio deve ser regularmente atualizado, procurando veicular informações de destaque sobre a UC.
- XIX. Fortalecer a ação do CC da APA, envolvendo-o, por meio de grupos de trabalho, câmaras técnicas e outros, nos programas e projetos contidos neste PM.
- XX. Elaborar projeto para captar recurso e construir a sede administrativa da APA.

### **Programa de Integração Institucional**

#### **Objetivo**

Garantir a integração da APA às demais instituições que atuam na região.

#### **Atividades e Normas**

Para a integração institucional da APA da Lagoa de Jijoca deverão ser adotadas as medidas abaixo relacionadas:

- I. Promover a integração com as diferentes instituições que atuam na região.
  - Elaborar anualmente um cronograma de reuniões com as instituições da região tais como: Prefeitura Municipal de Cruz; Prefeitura Municipal de Jijoca de Jericoacoara; Ministério Público Estadual; Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio); SEMACE, polícia militar ambiental; corpo de bombeiros; prefeituras municipais; associação de moradores; secretarias municipais; associação dos empresários da Lagoa de Jijoca; produtores rurais; colônia dos pescadores; sindicatos rurais; EFAVA; Escola Estadual Profissionalizante de Jijoca de Jericoacoara; IFCE; Associação dos Moradores de Caiçara; Associação dos Guias de Turismo; Assentamento Santa Rosa, Associação dos Moradores e Apicultores de Solidão; Associação dos Moradores do Córrego das Pannels; Associação dos Guias de Turismo de Jijoca; Organização Não Governamental Lagoa Viva; Associação Córrego

do Urubu; Agentes Ambientais das Escolas Municipais de Cruz; e Associação dos Remanescentes de Quilombolas de Caiçara de Baixo.

- II. Formalizar parcerias e/ou convênios com instituições de ensino, terceiro setor e empresas da região para execução de ações e programas de manejo.
- III. Implementar um programa de integração com os proprietários privados e instituições, públicas e privadas, da UC, "Programa Lagoa Viva".
  - Elaborar um plano de ação de forma colaborativa, coletiva e participativa.
  - Criar um Comitê Gestor e um grupo de amigos da Lagoa de Jijoca, que podem preencher *on-line* sua ficha de adesão.
  - Implantar uma estrutura *on-line* para que todas as decisões e ações possam ser acompanhadas por todos os interessados, usando todos os recursos de divulgação e respostas urgentes para a UC.
  - Este canal poderá ser utilizado para divulgação de outras ações da UC.
  - Promover parcerias com as faculdades, universidades e outras instituições interessadas, incluir os departamentos de informática e comunicação, das cidades mais próximas, por exemplo: Sobral.
  - Implementar as ações estabelecidas.
- IV. Formalizar parceria com o ICMBio, PNJ, para executar ações conjuntas, prioritariamente relacionadas ao limite Norte da APA.
- V. Divulgar o PM junto às prefeituras e demais instituições da região.
  - Encaminhar cópias impressas do Resumo Executivo do PM da APA da Lagoa de Jijoca para as prefeituras de Cruz e Jijoca de Jericoacoara.
  - Encaminhar cópias em meio digital para todas as secretarias de Jijoca de Jericoacoara e Cruz e demais instituições com atuação na região.
  - Elaborar um mapa explicativo do zoneamento e divulgar em instituições locais estratégicas.
- VI. Articular junto aos municípios a compatibilização dos planos diretores com o PM da APA.
  - Estimular que os municípios atualizem seus planos diretores em consonância com o PM da APA da Lagoa de Jijoca.
  - Participar ativamente de todas as discussões sobre revisão ou regulamentação dos planos diretores cujos assuntos afetem o uso e ocupação dentro da APA.
- VII. Articular maior integração com a SEMACE.
  - Estabelecer um intercâmbio de informações entre a SEMACE e a SEMA.
  - Implantar um banco de dados georreferenciado com informações sobre os licenciamentos ambientais dentro da APA.
- VIII. Formalizar convênios, acordos técnicos e outros instrumentos com instituições públicas e privadas, como por exemplo: Empresa de Assistência Técnica de Extensão Rural (EMATER), secretarias de agricultura, universidades, associações etc.
  - Estabelecer convênios visando a capacitação técnica voltada a agricultura.
- IX. Estabelecer convênio institucional entre a SEMA e os órgãos municipais, para ações voltadas à proteção da APA.
  - Articular junto às secretarias municipais as possibilidades de parcerias institucionais.
  - Estimular a elaboração de códigos municipais de meio ambiente.

- X. Divulgar para associações, cooperativas, moradores locais, instituições governamentais e não governamentais, a possibilidade de parcerias, visando a captação de recursos de fontes financiadoras de projetos, intercâmbios técnicos, entre outros.

### **Programa de Proteção e Manejo**

#### **Objetivo**

Proteger os recursos naturais existentes dentro da APA por meio de ações integradas entre os órgãos de fiscalização visando coibir os ilícitos ambientais na área e manejar os recursos naturais visando a manutenção da biodiversidade local.

#### **Atividades e Normas**

Para a proteção e manejo da APA da Lagoa de Jijoca deverão ser adotadas as medidas abaixo relacionadas:

- I. Acompanhar junto com a SEMACE a fiscalização da APA da Lagoa de Jijoca.
- II. Recomendar a SEMACE que priorize ações de fiscalização em áreas onde há indícios de maior ocorrência de problemas na UC, principalmente no município de Jijoca de Jericoacoara.
- III. Estabelecer e implementar, junto com a SEMACE e prefeituras locais, a rotina de fiscalização para a UC.
- IV. Elaborar anualmente, junto com a SEMACE, o planejamento das atividades de fiscalização.
  - O relatório deve subsidiar o mapeamento das informações das atividades da fiscalização, mesmo sem a ocorrência de eventos especiais.
- V. Manter os limites da UC demarcados e divulgar na região, de modo que os seus limites possam ser visualizados claramente pela comunidade e pelos funcionários.
- VI. Proibir a fixação de barracas de comércio de ambulantes.
- VII. Estabelecer estratégia de prevenção de incêndio, principalmente para os períodos críticos de seca.
- VIII. Apoiar a SEMACE para buscar parcerias específicas com outras instituições para suprir as necessidades da fiscalização.
  - Devem ser envolvidas as polícias Militar, Civil e Federal.
- IX. Elaborar e implantar programa de conservação de estradas vicinais e trilhas
  - Efetuar por meio de imageamento aéreo e visitas em campo avaliação do grau de preservação de estradas vicinais e trilhas, de modo a identificar pontos críticos de aporte de sedimentos ao sistema hidrográfico local, como pontos de erosão etc.
  - Promover ações de correção dos problemas identificados.
- X. Orientar os proprietários rurais sobre o uso do fogo e dos procedimentos que devem ser adotados para que a atividade possa ocorrer na APA.
- XI. Articular com a Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará (SRH/COGERH) ação na área visando à regularização da situação dos poços existentes na APA.
- XII. Avaliar a integridade ambiental da APA por meio de sobrevoos de drone ou equipamento similar.

- Utilizar como referência os sobrevoos realizados em 2018, durante os levantamentos para elaboração deste PM.
- XIII. Elaborar e implantar um programa para erradicação de espécies exóticas com alto grau de invasão.
- Realizar estudo sobre o impacto das espécies exóticas de peixes na Lagoa de Jijoca: tilápia *Oreochromis niloticus*, tucunaré *Cichla* sp. e tambaqui *Colossoma macroponum*.
  - Realizar um estudo sobre o impacto das espécies de flora com alto potencial de invasão: unha-do-cão *Cryptostegia magascariensis* e ciúme *Calotropis procera*.
  - Elaborar um programa de eliminação e erradicação destas espécies.
- XIV. Elaborar e implantar um programa de recuperação de áreas degradadas.
- O programa deverá ser desenvolvido em parceria com instituições de pesquisa.
  - As áreas contempladas serão as da zona de recuperação e áreas alteradas localizadas em outras zonas.
  - Sempre que possível envolver voluntários, estagiários e comunidades locais na implantação deste programa.
- XV. Elaborar e implantar um Sistema de Informações Geográficas (SIG) das APPs, Reservas Legais (RL) e áreas em processo de recuperação.
- XVI. Fazer gestão junto ao Ministério Público visando a adequação ambiental das APP e RL.
- Realizar reuniões com representantes do Ministério Público.
  - Realizar oficinas e reuniões participativas com as comunidades, visando estabelecer consenso entre órgãos governamentais, ministério público, proprietários para a recuperação das APP e das RL.
- XVII. Avaliar a viabilidade de remanescentes de ambientes naturais, no interior da APA, para sua conversão em corredores ecológicos com áreas externas.
- Buscar parcerias com universidades e ONG.

### **Programa de Sensibilização/Conscientização/Educação Ambiental**

#### **Objetivo**

Proteger os recursos naturais existentes dentro da APA por meio de mudança de percepção e relação das pessoas com a UC.

- I. Elaborar e implantar um programa de sensibilização/conscientização e educação ambiental para a APA da Lagoa de Jijoca de forma a valorizar saberes e recursos humanos locais. O programa deve:
- Considerar a importância da UC e da preservação dos recursos que ela protege.
  - Voltar-se para as comunidades, moradores residentes e turistas, enfocando a importância da UC e da preservação e proteção da lagoa e das áreas naturais associadas.
  - Envolver o CC da APA no processo de elaboração e implementação desse programa.
  - Priorizar, estrategicamente, escolas, outras instituições da sociedade civil organizada e empreendedores ligados ao turismo.
  - Envolver moradores residentes da APA, utilizando uma abordagem específica e constituindo-se em outro foco prioritário do programa.
  - Serão estimuladas atividades de sensibilização voltadas à formação de uma ética ambiental e interpretação do meio ambiente.
  - Preferencialmente, o programa deverá focar:
    - importância da lagoa, singularidade e fragilidade;
    - importância da conservação dos ecossistemas associados à lagoa que compõem a UC;

- proteção dos recursos hídricos, poluição das águas e seus efeitos;
  - valorização da cultura local;
  - animais e plantas existentes na APA;
  - espécies ameaçadas (fauna e flora);
  - controle de atividades degradantes do meio ambiente;
  - lixo e poluição;
  - saneamento e saúde pública;
  - problemas enfrentados pelos moradores da UC e as soluções a serem adotadas para contorná-los, disseminação de práticas de saneamento básico simples, disposição e armazenamento de resíduos sólidos (lixo);
  - serviços ambientais advindos da UC: proteção de recursos hídricos, melhoria da qualidade de vida das pessoas, entre outros.
  - legislação ambiental em geral, enfatizando o que se aplica à UC.
- II. Capacitar os funcionários, voluntários, parceiros e estagiários para atuarem na implantação do programa de sensibilização, conscientização e educação ambiental.
- III. Elaborar material educativo, informativo e de divulgação da UC, com as normas aplicáveis à sua área.
- Os materiais usarão diferentes meios e formatos, tais como cartilhas, jogos, folhetos, cartazes, guias, livretos e mídias eletrônicas.
  - O CC poderá ser envolvido no processo de elaboração desses materiais.
  - Os conteúdos deverão estar adaptados às especificidades de cada público-alvo, considerando os diferentes contextos socioeconômicos e localidades.
  - Evidenciar as peculiaridades da natureza na área da APA para valorizá-la junto às comunidades e turistas.
  - Diversificar o material conforme o público e os objetivos a serem atingidos.
  - Utilizar linguagem científica que possa ser compreendida pelas pessoas.
  - Segmentar diferentes públicos e produzir informação específica para cada um.
- IV. Fomentar no programa de sensibilização, conscientização e educação ambiental voltado à população, às ações preventivas com a finalidade de proteger os recursos hídricos de contaminação com ações de preservação da qualidade das águas e da destinação adequada de esgoto e resíduos sólidos.
- V. Estabelecer um calendário anual de eventos de sensibilização, envolvendo as comunidades residentes e turistas e visando o reconhecimento da importância da UC e do uso sustentável dos recursos naturais da região.
- Os eventos devem lançar mão de reuniões, debates, oficinas, seminários, vivências, cursos, visitas orientadas, palestras, comemorações, representações teatrais, eventos musicais, exposições, dentre outros.
  - Estimular a realização de oficinas de arte e cultura como o artesanato de produtos locais e manifestações culturais de dança e música típicas da região, sempre permeadas pela temática de conservação da natureza e valorização dos recursos naturais e importância da APA para a proteção desses recursos.
  - Estimular a criação de grupos locais de teatro e de manifestações culturais que representem a cultura local. Para a sua execução é preciso buscar o apoio de Mestres da Cultura Popular, artistas da região, historiadores e antropólogos do CE que conheçam a região da APA da Lagoa de Jijoca e facilitem a apresentação ou o resgate dos elementos da cultura e da história local. Como também buscar informações junto à Secretaria de Cultura (SECULT).
  - Desenvolver atividades culturais voltadas ao público infante juvenil, abordando as questões ambientais. Nestas atividades poderão ser usados recursos, tais como:

contação de histórias, teatro, teatro de bonecos ou mamulengo, dança, música, dentre outras manifestações artísticas.

- Deverão privilegiar as datas comemorativas do meio ambiente, das comunidades e município do entorno para a realização dos eventos.
- Deverão ser incluídos no calendário de eventos, visitas orientadas de lideranças comunitárias e outros segmentos ou grupos interessados à APA, visando o pleno entendimento do público-alvo sobre a necessidade de sua preservação.
- Promover visitas de escolares na APA através do contato com a direção e os educadores de escolas municipais, incentivando-os a promoverem ações educativas que visem ao aprimoramento do conhecimento ecológico da área e a importância da UC para a conservação da natureza na região.
- Deve ser buscado o apoio junto às instituições como prefeitura, iniciativa privada, universidades, diversas ONG – nacionais e internacionais.

VI. Desenvolver e realizar campanhas educativas de sensibilização e conscientização.

- Os eventos devem objetivar temas relacionados à importância da APA na vida das comunidades, moradores residentes e visitantes.
- Os eventos usarão meios como reuniões, debates, oficinas, seminários, vivências, cursos, visitas orientadas, palestras, comemorações, apresentação de peças teatrais, eventos musicais, exposições, dentre outros, envolvendo a população residente, as comunidades do entorno, visitantes e funcionários.
- Deverão ser valorizados a riqueza cultural regional, os saberes e fazeres locais, a culinária, os grupos sociais, comunidades tradicionais (quilombolas, pescadores, pequenos agricultores etc) e as manifestações da cultura popular tradicional.
- Deverá ser estimulada a participação dos conselheiros nestes eventos.

VII. Este trabalho de sensibilização deve ter caráter permanente e sua avaliação e adequação deve ser realizada em intervalos de no máximo cinco anos.

- A instalação de empreendimentos que visem educação com viés conservacionista deve ser estimulada pela administração da APA.
- Inicialmente esta ação deve ser realizada por consultores externos, porém uma das diretrizes é a capacitação de recursos humanos locais que possam assumir o planejamento e execução de ações educativas na UC de forma perene.

VIII. Envolver de forma permanente agentes multiplicadores oriundos da população local, com o objetivo de ampliar a abrangência do programa.

IX. Promover campanhas de sensibilização sobre a importância dos recursos hídricos, em especial da Lagoa de Jijoca e seus tributários.

X. Estimular, o desenvolvimento de campanhas sobre a redução da geração de resíduos sólidos, bem como sobre a importância da separação, reutilização e reciclagem desses resíduos, envolvendo as universidades, as prefeituras, a FUNASA, as ONGs, dentre outros setores.

XI. Promover eventos sobre a temática dos recursos hídricos e sua importância para a região, enfatizando a problemática da escassez.

- Os eventos serão conduzidos pela equipe da APA.
- Na oportunidade poderão ser distribuídos materiais sobre a temática apropriada ao contexto.
- Aproveitar os eventos dos Comitês de Bacia.

XII. Organizar eventos para divulgar a legislação ambiental aplicável à conservação de recursos hídricos e das APPs.

- Os eventos deverão atingir, de forma especial, todos os proprietários, de áreas urbanas ou rurais.
- XIII. Articular, junto às rádios locais, espaço para a veiculação de matérias sobre a APA e suas campanhas, no formato de vinhetas, entrevistas, reportagens, entre outros.
- XIV. Estimular a constituição de grupos temáticos de EA nos conselhos municipais de Meio Ambiente
- Integrar esses grupos às ações da Rede Cearense de Educação Ambiental (RECEBA).
  - Promover ações de educação e interpretação ambiental e cultural, nos municípios de Jijoca de Jericoacoara e Cruz.
- XV. Promover visitas escolares nas áreas mais conservadas da APA.
- Estimular, por meio do contato com a direção e os educadores de escolas municipais, a promoverem ações educativas na UC
  - Aprimorar o conhecimento ecológico da área e a importância da UC para a conservação da natureza na região.
- XVI. Criar o projeto Pesquisador Mirim
- Desenvolver atividades visando propiciar aos estudantes a experiência de pesquisa.
  - A coordenação desse projeto bem como a demanda e organização dos dados coletados é de responsabilidade da administração da UC.
- XVII. Estimular a mobilização popular para a criação de associações e outras formas organizacionais de defesa da APA, da lagoa, da cultura entre outros.
- Apoiar as iniciativas de associativismo e/ou cooperativismo.
  - Apoiar as iniciativas de criação de ONGs ambientais.
- XVIII. Firmar convênios para desenvolver projetos de EA.
- Os potenciais parceiros são: as prefeituras locais, as universidades, as ONGs, a Secretaria Estadual de Educação.
- XIX. Estabelecer uma parceria com a escola técnica, que está sendo implantada no município de Cruz, para que os cursos atendam a demanda da APA.
- XX. Apoiar e incentivar projetos de reciclagem junto às prefeituras municipais de Jijoca de Jericoacoara e Cruz.
- XXI. Avaliar quantitativa e qualitativamente os métodos, as técnicas, os materiais e os instrumentos usados no programa de EA.
- Aplicar questionários e entrevistas.
  - Indagar ao público-alvo se houve aumento na aprendizagem, sucesso com os projetos implantados, se ele foi ouvido ou compreendido, se sua participação resultou em mudanças de comportamento e se as pessoas estão colocando em prática os conhecimentos adquiridos.
  - Conhecer o comportamento de cada participante e a sua opinião sobre a elaboração e a implantação dos eventos; as atividades do programa; a aceitação ou não das atividades de EA e das propostas de ação; e as mudanças ocorridas, na prática, em termos de melhoria do ambiente em que vivem.

## **Programa de Alternativas de Desenvolvimento**

### **Objetivo**

Divulgar e estimular a adoção de técnicas e métodos de utilização dos recursos naturais de forma sustentável visando a geração de renda e a promoção de melhoria de qualidade de vida para as comunidades existentes na UC.

### **Atividades e Normas**

- I. Estimular e apoiar a implantação de projetos municipais de uso sustentável dos recursos naturais.
  - O gestor da APA deverá integrar os projetos às diretrizes deste PM, em especial as que busquem:
    - promover a adoção de práticas agroecológicas, estimulando a parceria com ONG ou outras instituições relacionadas a esta temática;
    - incentivar a mudança da agricultura tradicional por orgânica;
    - incentivar e apoiar o associativismo e cooperativismo;
    - buscar a compatibilização do planejamento turístico regional com o PM;
    - contribuir para o fortalecimento da regularização do turismo;
    - incentivar o uso de medidas de saneamento como: estação de tratamento ecológica, biodigestores etc.
    - uso racional da água, reutilização e captação de água de chuva.
- II. Incentivar a agricultura orgânica na APA.
  - Identificar ONGs que atuam na região ou em outras localidades do CE, para apoiar na elaboração e execução de projetos de agricultura orgânica junto a pequenos produtores.
- III. Capacitação e melhoria da mão-de-obra ofertada para atender a demanda do turismo.
  - Articular com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e instituições afins, para a realização de cursos de capacitação e melhoria da mão - de-obra relacionada ao atendimento a demanda turística, incluindo o aprendizado da língua inglesa.
- IV. Incentivar e apoiar o associativismo e cooperativismo.
  - Buscar parcerias para a realização de cursos de capacitação sobre associativismo e cooperativismo para os produtores rurais e artesãos.
  - Articular com os sistemas SEBRAE, SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) e SENAC (Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial) e outras instituições, governamentais e não governamentais.
- V. Estimular e promover parcerias para a implantação de projetos de agroecologia.
  - Identificar instituições que atuam na região ou em outras localidades do Ceará.
- VI. Estimular e promover parcerias para a implantação de projetos de turismo de base comunitária.

## **Programa de Pesquisa e Monitoramento**

### **Objetivo**

Aumentar o conhecimento sobre os recursos ambientais existentes na região, visando a geração de informações para tomada de decisões sobre o manejo da APA.

### **Atividades e Normas**

- I. Estabelecer procedimentos para a realização de pesquisas na APA, em consonância com as diretrizes da SEMA.

- No caso do projeto ser desenvolvido por estudantes de graduação ou pós-graduação, deverá haver a coordenação do professor ou profissional responsável da instituição de ensino na qual o aluno está matriculado.
  - Todo pesquisador deverá levar em conta critérios éticos para a realização de sua pesquisa, visando sempre a busca de novos conhecimentos que contribuam com a conservação da UC e entorno.
  - Pesquisas que envolvam captura e marcação ou de coleta de espécimes deverão adotar procedimento exigido em normas pertinentes federais e estaduais e do cadastro no Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade SISBIO/ICMBio.
  - Dependendo da duração do projeto, deverão ser entregues relatórios parciais e, ao final dos trabalhos, relatório conclusivo impresso e em versão digital sobre a pesquisa desenvolvida.
  - Todos os resultados produzidos pelas pesquisas deverão ser arquivados pelo gestor da UC para fazer parte do acervo técnico.
  - Os projetos de pesquisa deverão ser aprovados, avaliados e acompanhados pela gestão da UC. Deverá ser sugerida aos pesquisadores a adoção de técnicas de coleta e amostragem que causem o menor impacto possível à biota da UC. Deverá ser estabelecida uma rotina com os pesquisadores objetivando acompanhar o cumprimento da licença e o cronograma estabelecido, em especial no que tange aos resultados dos trabalhos e a entrega dos relatórios.
- II. Divulgar as atividades de pesquisas prioritárias para a APA, priorizando a execução de pesquisas que gerem resultados que ajudem, diretamente, ao manejo da UC. São consideradas pesquisas prioritárias.
- Determinar os locais onde existe necessidade emergencial de desassoreamento dos cursos d'água que fornecem água para a Lagoa.
  - Avaliar e monitorar a qualidade da água da Lagoa de Jijoca e dos solos.
  - Avaliar e monitorar a qualidade das águas pluviais, especialmente proveniente da área urbana de Jijoca de Jericoacoara.
  - Diagnosticar a situação do saneamento dos empreendimentos localizados junto a Lagoa.
  - Identificar espécies ou grupo de espécies mais susceptíveis aos prováveis impactos gerados pela ação antrópica na UC.
  - Determinar a riqueza, abundância e diversidade das espécies da fauna terrestre e aquática e da flora da APA, em especial associadas às APPs.
  - Avaliar o impacto da visitação na área da lagoa e APPs.
  - Avaliar a dinâmica de uso e ocupação da terra, os vetores de crescimento e as consequências ou impactos destas atividades na APA.
  - Identificar e monitorar espécies indicadoras de qualidade ambiental.
- III. Organizar um banco de dados com os trabalhos técnicos e científicos realizados sobre a UC e sua região.
- Os dados também podem auxiliar no acompanhamento do comportamento e o desenvolvimento das comunidades em resposta aos impactos decorrentes das atividades antrópicas regionais.
- IV. Sistematizar algumas informações oriundas destes trabalhos em uma compilação que contribua para o manejo da APA.
- As informações, sempre que possível serão georreferenciadas.
- V. Disponibilizar as informações do banco de dados para consulta dos pesquisadores e demais interessados.
- As informações estarão disponíveis na sede administrativa da APA.

- VI. Elaborar o mapa das pressões e ameaças sobre a UC.
  - O mapa deve subsidiar o aprimoramento do manejo da UC e conter:
    - as áreas críticas e os tipos de pressões em cada uma delas;
    - as estradas, trilhas e principais acessos discriminados;
    - os locais mais antropizados;
    - a lagoa, as APPs e áreas antropizadas;
    - entre outros.
- VII. Efetuar a proposição de medidas de manejo e controle dos impactos ambientais observados.
- VIII. Divulgar, de maneira sistemática, as pesquisas prioritárias estabelecidas para a UC na mídia especializada e na internet.
  - A divulgação deverá atingir o meio acadêmico e os centros de pesquisa, de forma a despertar o interesse das instituições em desenvolver seus trabalhos na UC.
    - Estabelecer parcerias com instituições de ensino e pesquisa para que a APA seja o objeto de expedições científicas e local de estágios para a formação acadêmica de graduandos e pós-graduandos, preferencialmente com as instituições de ensino e pesquisa localizadas em Sobral.
    - Elaborar material de divulgação direcionado ao público acadêmico e outras entidades dedicadas a práticas de investigação.
    - Divulgar a UC em eventos científicos, no ambiente acadêmico, na internet e outros meios de comunicação.
- IX. Estimular a iniciação científica na área da APA por meio de parcerias e auxílio na captação de recursos financeiros, na interação com pesquisadores experientes e na divulgação em eventos e publicações de cunho científico.
- X. Solicitar dos pesquisadores que trabalhem na APA, além dos relatórios pertinentes, um material impresso de divulgação sobre o objeto da respectiva pesquisa.
- XI. Apoiar estudos sobre os serviços ambientais prestados pela APA da Lagoa de Jijoca.

### **Programa de Visitação**

#### **Objetivo**

Ordenar e conduzir atividades de uso público na UC garantindo a integridade física do visitante e a conservação dos atributos naturais

#### **Atividades e Normas**

I. Elaborar programa de interpretação ambiental voltado à formação de condutores de visitantes, funcionários de restaurantes, hotéis, pousadas, concessionários de atividades de recreação, alunos e demais interessados em técnicas de guiagem e abordagem de visitantes de forma a valorizar as características naturais e culturais da APA.

- O programa deve considerar a importância da UC para a proteção da biodiversidade e da conservação dos recursos naturais, culturais e humanos que ela protege.
- Estrategicamente as escolas, instituições da sociedade civil organizada e empreendedores ligados ao turismo deverão ser objeto principal do programa.
- A formação de condutores de visitantes na APA deve ocorrer de forma bianual e sua avaliação e adequação devem ser realizadas em intervalos de seis anos.
- Todos os empreendimentos voltados ao turismo e recreação na APA devem ser estimulados para a capacitação neste programa de pelo menos 30% de seus quadros de funcionários.
- Deve-se contratar consultores externos para a capacitação em condução e recepção de visitantes na APA, porém, é necessária a formação de recursos humanos locais

que possam assumir o planejamento e execução de ações de formação de condutores na UC de forma perene.

- Utilizar os preceitos elaborados pelo Professor Sam Ham, através de seu guia de interpretação de 1992 como um poderoso mecanismo de sensibilização para áreas naturais através da formação de condutores que atuam como verdadeiros anfitriões da UC.
- Elaborar um método de premiação para os melhores condutores através de avaliação realizada pelos visitantes em questionário específico. Essa premiação deve ocorrer em evento público anualmente e tem por objetivo estimular o aprimoramento e a qualidade das atividades de condução de visitantes na UC.
- Estimular os guias para capacitação em línguas estrangeiras (espanhol e inglês).

II. Elaborar através de consultoria externa o plano de comunicação visual da APA, com todo projeto gráfico e de identidade visual para as atividades desenvolvidas. Todos os empreendimentos voltados à recreação na APA devem estar adequados a esta identidade visual.

- Serão elaborados painéis, placas, totens e outros recursos gráficos que contemplem as informações do subprograma de EA e que deverão estar disponíveis aos visitantes de forma mais intuitiva e interativa possível. Esses artefatos informativos devem ser alocados nas cidades de Jijoca de Jericoacoara, Cruz, Zona de Recreação, Escolas etc.
- Confeccionar material informativo, contendo o resumo das normas gerais da APA e outras informações, de forma compreensível, destinada aos visitantes. O material informativo deverá ser divulgado em hotéis, pousadas, restaurantes e agências de viagens em geral, de forma a orientar os visitantes quanto aos procedimentos para visitar a UC, bem como divulgar os atrativos disponíveis. Este material também estará disponível no Centro de Visitantes (CV) da UC.
- A elaboração de material de interpretação e informativo deve contar com o apoio de instituições de pesquisa do CE e para tanto os convênios de cooperação devem ser assinados entre a APA e estas instituições.

III. Criar um aplicativo de celular (IOS e Android) com o guia da APA. Este aplicativo deve atuar como um guia de bolso do visitante na UC. Deve conter todos os estabelecimentos de recreação, alimentação e hospedagem que integrem as atividades de EA da APA, com sua localização, contatos, cardápios, preços, serviços oferecidos entre outros.

- O aplicativo abrigará os questionários de avaliação de guias e os questionários de monitoramento de visitantes da metodologia *Protect Area Visitor Impact Management* (PAVIM), que serão ativados por chave numérica de posse do guia em cada atividade.
- Será utilizado de forma auxiliar no controle de número de visitantes em cada atividade e em cada zona da APA através da geolocalização do aplicativo, porém isso deve ser informado ao visitante de forma ostensiva.
- A instalação desse software deve ser estimulada nos aeroportos de Cruz e Fortaleza, nos estabelecimentos de hospedagem e alimentação e mesmo nos sítios da internet quando o visitante planejar sua viagem à área.
- O aplicativo deve abrigar informações interpretativas ativadas através de leitura de códigos gráficos (QR CODE ou Barras) em locais específicos.

IV. Avaliar quantitativa e qualitativamente os métodos, as técnicas, os materiais e os instrumentos usados no Programa de Interpretação Ambiental com a aplicação de questionários e entrevistas buscando avaliar se houve facilidade na compreensão das informações disponibilizadas, se as ações de interpretação são agradáveis, instigantes e intuitivas.

V. No Programa de Uso Público do PM estão descritas as atividades de recreação a serem realizadas na UC, bem como suas diretrizes e normas.

#### 4.6.1.1.2. Área Estratégica Interna (AEI) Córrego do Urubu

##### **Atividades e Normas do Programa de Operacionalização Interna**

- I. Implantar um Ponto de informação para disponibilizar aos visitantes todas as informações sobre as atividades e áreas abertas à visitação, bem como as questões de segurança.
- II. Elaborar projeto para instalar painéis informativos e placas indicativas.
- III. Estabelecer termos de compromisso com os empreendedores locais visando a conservação da APA.
  - O termo de compromisso será elaborado com o que estabelece este PM.
  - Deverá conter a obrigatoriedade de entrega de relatórios semestrais relativos à visitação na UC.
- IV. Divulgar as atividades de visitação da UC no site da SEMA, operadoras de turismo com destino a Jericoacoara, e demais parceiros.
- V. Proporcionar condições para a visitação pública dos portadores de deficiências e pessoas da terceira idade.
- VI. Estimular que os empreendimentos, sempre que possível, instalem facilidades e acessibilidade para portadores de deficiência, especialmente cadeirantes.

##### **Atividades e Normas do Programa Visitação**

- I. Estimular pesquisadores e especialistas a produzirem guias ilustrados temáticos sobre a APA.
  - Os temas devem abordar aspectos da excepcionalidade da Lagoa de Jijoca dos aspectos biológicos e físicos associados, além dos aspectos históricos e culturais
  - Devem ser disponibilizados em português e inglês.
- II. Estabelecer parcerias com os empreendimentos para venda dos guias produzidos.
- III. Elaborar um programa de sensibilização, conscientização e EA direcionado aos turistas.
  - O projeto deve ser elaborado junto a associações de guias e outras do turismo regional.
  - Em dias específicos, em especial feriados prolongados ou férias escolares, quando o fluxo de visitantes aumenta, deverá ser feito um esforço maior de divulgação da existência da APA, enfatizando as normas relacionadas a visitantes.
  - Deverá ser estimulada a participação dos conselheiros nestes eventos.
- IV. Elaborar uma estratégia de resgate para atendimentos emergenciais na área da Lagoa de Jijoca, que assegure a proteção dos usuários da UC.
  - A segurança do usuário será de responsabilidade do proprietário do empreendimento, sendo monitorado pela UC.
  - O proprietário deve primar pelo socorro e pelo resgate especializados, feitos em cooperação com o Corpo de Bombeiros ou a Defesa Civil, os quais deverão, prioritariamente, ser acionados quando a situação exigir conhecimentos especializados.
  - A estratégia do proprietário deverá prever os casos de atendimento e a retirada das pessoas que necessitarem de auxílio médico ou que estejam perdidas dentro da UC, assegurando que seja feita por pessoal especializado, ou seja, o Corpo de Bombeiros e a Defesa Civil ou, em último caso, pelo serviço de saúde local.

- Os proprietários deverão receber orientação básica sobre os procedimentos de primeiros socorros, para atendimento emergencial ao visitante e outros que se encontrem em situação de resgate, até que o Corpo de Bombeiros, a Defesa Civil ou o serviço médico local possa prestar atendimento.

### **Atividades e Normas do Programa de Proteção e Manejo**

- I. Implantar Programa de Recuperação Ambiental na APP da Lagoa de Jijoca.
  - Mapear em sua totalidade as áreas alteradas.
  - Elaborar um programa de recuperação de áreas degradadas.
  - Fornecer subsídios para o monitoramento e demais programas de manejo da APA, através da observação da evolução natural e a recuperação dos recursos naturais.

### **Atividades e Normas do Programa de Sensibilização/ Conscientização/ Educação Ambiental**

- I. Elaborar um projeto para implementação de sinalização educativa e interpretativa para as áreas de visitação.
  - A conscientização, a sensibilização e a EA são ferramentas importantes para a proteção da biodiversidade e promoção de ações que busquem compatibilizar a ocupação humana e o uso público com a perpetuidade do patrimônio natural da APA.
  - Integrar o visitante na UC e propiciar a interação dele com esta. A lagoa deve ser compreendida como uma UC e não como uma área de lazer.
  - Os visitantes deverão ter acesso às normas da UC.
- II. Garantir que todos os empreendimentos localizados na Zona de Visitação da APA estejam adequados aos objetivos da UC e que ações específicas de sensibilização/ conscientização/ educação ambiental estejam presentes nesses estabelecimentos, como informativos, vídeos, referências culturais, apresentações artísticas e que os funcionários dos estabelecimentos nesta zona estejam minimamente capacitados para prestar informações sobre a APA e sua importância.
  - Todos os concessionários, guias e condutores que atuem com recreação, esportes e contemplação na APA devem estar adequados aos objetivos e ações de sensibilização/ conscientização/ educação ambiental para desempenharem suas atividades, garantindo que todo visitante seja exposto a ações educativas não formais em suas atividades.

### **Atividades e Normas do Programa de Pesquisa e Monitoramento**

- I. Implantar projeto de monitoramento da capacidade de suporte das áreas de visitação.

#### **4.6.1.1.3. Área Estratégica Interna (AEI) Caiçara**

### **Atividades e Normas do Programa de Operacionalização Interna**

- I. Implantar um Ponto de Informação para disponibilizar aos visitantes todas as informações sobre as atividades e áreas abertas à visitação, bem como as questões de segurança.
- II. Elaborar projeto para instalar painéis informativos e placas indicativas.
- III. Estabelecer termos de compromisso com os empreendedores locais visando a conservação da APA.
  - O termo de compromisso será elaborado com o que estabelece este PM.

- Deverá conter a obrigatoriedade de entrega de relatórios semestrais relativos à visitação na UC.
- IV. Divulgar as atividades de visitação da UC no site da SEMA, operadoras de turismo com destino a Jericoacoara, e demais parceiros.
- V. Proporcionar condições para a visitação pública dos portadores de deficiências e pessoas da terceira idade.
- VI. Estimular que os empreendimentos, sempre que possível, instalem facilidades e acessibilidade para portadores de deficiência, especialmente cadeirantes.

#### **Atividades e Normas do Programa Visitação**

- I. Elaborar uma estratégia de resgate para atendimentos emergenciais na área da Lagoa de Jijoca, que assegure a proteção dos usuários da UC.
- A segurança do usuário será de responsabilidade do proprietário do empreendimento, sendo monitorado pela UC.
  - O proprietário deve primar pelo socorro e pelo resgate especializados, feitos em cooperação com o Corpo de Bombeiros ou a Defesa Civil, os quais deverão, prioritariamente, ser acionados quando a situação exigir conhecimentos especializados.
  - A estratégia do proprietário deverá prever os casos de atendimento e a retirada das pessoas que necessitarem de auxílio médico ou que estejam perdidas dentro da UC, assegurando que seja feita por pessoal especializado, ou seja, o Corpo de Bombeiros e a Defesa Civil ou, em último caso, pelo serviço de saúde local.
  - Os proprietários deverão receber orientação básica sobre os procedimentos de primeiros socorros, para atendimento emergencial ao visitante e outros que se encontrem em situação de resgate, até que o Corpo de Bombeiros, a Defesa Civil ou o serviço médico local possa prestar atendimento.

#### **4.6.1.1.4. Área Estratégica Interna (AEI) Preá**

#### **Atividades e Normas do Programa de Operacionalização Interna**

- I. Elaborar projeto para instalar painéis informativos e placas indicativas.

#### **Atividades e Normas do Programa de Proteção e Manejo**

- I. Implantar programa de recuperação ambiental na APP da Lagoa de Jijoca.
- Mapear em sua totalidade as áreas alteradas.
  - Elaborar um programa de recuperação de áreas degradadas.
  - Fornecer subsídios para o monitoramento e demais programas de manejo da APA, através da observação da evolução natural e a recuperação dos recursos naturais.

#### **Atividades e Normas do Programa de Sensibilização/ Conscientização/ Educação Ambiental**

- I. Elaborar um projeto para implementação de um projeto de sinalização educativa e interpretativa para as áreas de recuperação.

#### 4.6.1.1.5. Ações Gerenciais Gerais Externas (AGGE)

São áreas relevantes para interação da UC com sua região as que apresentam situações específicas (ameaças/oportunidades) para as quais serão direcionadas estratégias visando reverter ou otimizar o quadro (GALANTE, et.al., 2002).

Os programas de manejo organizam e detalham as atividades e projetos do entorno, propiciando suporte para o manejo da UC como um todo. A demanda pelos programas, subprogramas e respectivas atividades e projetos é identificada por meio do diagnóstico, complementada pelas oficinas e reuniões de planejamento realizadas. Desta forma, a concepção das propostas para o manejo e a gestão da APA da Lagoa de Jijoca mantém estreita relação com seu zoneamento.

#### **Atividades e Normas do Programa de Operacionalização Externa**

- I. Inserir placas de sinalização na BR-402/CE-085 e nos limites da UC, identificando a existência da APA da Lagoa de Jijoca.

#### **Atividades e Normas do Programa de Proteção e Manejo**

- I. Implementar ações visando a conectividade da APA com as APPs e reservas legais localizadas no entorno.
- II. Efetivar e intensificar a fiscalização na Sub-bacia do Rio Mourão.
  - A fiscalização deve priorizar o combate à ocupação ilegal, o despejo de dejetos, a retirada de vegetação da APP.
- III. Estabelecer parcerias locais com instituições de ensino superior, sindicatos rurais, empresas, organizações do terceiro setor e comunidades locais para apoio às ações de proteção e recuperação da sub bacia do rio Mourão.

#### **Atividades e Normas do Programa de Pesquisa e Monitoramento**

- I. Avaliar a situação ambiental dos córregos: Paraguai, do Mourão, Prefeito, das Panelas, das Ana, do Urubu e Perdido.
- II. Incentivar e apoiar projetos que contemplem a recomposição da mata ciliar destes córregos.
- III. Implantar programa de monitoramento da qualidade da água, especialmente dos córregos Paraguai e do Mourão.
- IV. Articular junto ao Comitê de Bacia programa de proteção dos mananciais hídricos.
- V. Incentivar a criação de RPPN na Sub-bacia do Rio Mourão.
- VI. Estimular a implantação de viveiro de espécies nativas e a criação de bancos de sementes.

#### **Atividades e Normas do Programa de Integração Externa**

- I. Participar dos Comitês de bacias.
- II. Promover a divulgação intensiva e com periodicidade definida da importância da conservação dos rios para a existência da Lagoa de Jijoca.

- III. Buscar diversificar os meios para essa divulgação.
  - O CC deve ser solicitado para contribuir com esta atividade.
- IV. Buscar inserção e participação nos fóruns locais e regionais de meio ambiente e desenvolvimento, especialmente aqueles relacionados à questão hídrica.
- V. Articular com os órgãos ambientais estaduais do CE o desenvolvimento de ações conjuntas previstas no presente PM, na região da APA.
  - Deverá ser solicitada a outras instâncias da SEMA a realização de reuniões com os órgãos ambientais estaduais para discutir as ações conjuntas previstas no presente PM e os instrumentos legais para a sua efetivação.

Quadro 26 - Cronograma dos Programas e Ações Gerenciais Gerais Internas.

| Programa / Ação   | Ano 1 | Ano 2 | Ano 3 | Ano 4 | Ano 5 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Programa de Operacionalização Interna</b>  |       |       |       |       |       |
| Contratar/remanejar funcionários para a APA da Lagoa de Jijoca.   |       |       |       |       |       |
| Definir as funções e responsabilidades dos colaboradores.   |       |       |       |       |       |
| Promover a capacitação periódica dos funcionários/colaboradores da APA da Lagoa de Jijoca.  |       |       |       |       |       |
| Promover a capacitação periódica dos conselheiros.  |       |       |       |       |       |
| Elaborar Regimento Interno da APA da Lagoa de Jijoca.   |       |       |       |       |       |
| Desenvolver calendário anual de funcionamento (considerando feriados municipais, estaduais e nacionais) e eventos da APA da Lagoa de Jijoca, tornando-o público no site da prefeitura de Jijoca de Jericoacoara e Cruz e outros relacionados a turismo na região. |       |       |       |       |       |
| Dotar a APA de equipamentos necessários para o bom funcionamento da UC.   |       |       |       |       |       |
| Implementar Programa de Estágio e Voluntariado.   |       |       |       |       |       |
| Providenciar, periodicamente, uniformes para os funcionários, e zelar para que os terceirizados também utilizem uniformes, de acordo com o padrão estabelecido pela SEMA.   |       |       |       |       |       |
| Organizar acervo técnico.   |       |       |       |       |       |
| Elaborar relatório anual da UC, contendo análise crítica dos processos.   |       |       |       |       |       |
| Realizar planejamento anual da UC, definindo atividades, cronograma e custos.   |       |       |       |       |       |
| Proceder, anualmente, a monitoria do PM, avaliando as suas ações e propondo redirecionamentos, quando necessário, e formalizando-as.  |       |       |       |       |       |
| Manter gestão continuada junto aos setores da SEMA responsáveis pela contratação de serviços, para atender demandas específicas, tais como manutenção, limpeza e vigilância.  |       |       |       |       |       |
| Elaborar e implantar projeto de sinalização para a APA da Lagoa de Jijoca, contemplando placas indicativas, educativas, interpretativas e de orientação, e implantar onde couber, priorizando a manutenção da sinalização dos limites.                            |       |       |       |       |       |
| Elaborar e manter atualizado um plano de comunicação para a UC.   |       |       |       |       |       |
| Elaborar um conjunto mínimo de material de divulgação da APA da Lagoa de Jijoca.  |       |       |       |       |       |
| Manter sítio na internet com informações sobre a APA da Lagoa de Jijoca, oficializando-o junto à SEMA.  |       |       |       |       |       |
| Fortalecer a ação do CC da APA, envolvendo-o, por meio de grupos de trabalho, câmaras técnicas e outros, nos programas e projetos contidos neste PM.  |       |       |       |       |       |
| Elaborar projeto para captar recurso e construir a sede administrativa da APA.  |       |       |       |       |       |
| <b>Programa de Integração Institucional</b>   |       |       |       |       |       |
| Promover a integração com as diferentes instituições que atuam na região.   |       |       |       |       |       |

| Programa / Ação   | Ano 1 | Ano 2 | Ano 3 | Ano 4 | Ano 5 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Formalizar parcerias e/ou convênios com instituições de ensino, terceiro setor e empresas da região para execução de ações e programas de manejo.   |       |       |       |       |       |
| Implementar um programa de integração com os proprietários privados e instituições, públicas e privadas, da UC, "Programa Lagoa Viva".  |       |       |       |       |       |
| Formalizar parceria com o ICMBio, PNJ, para executar ações conjuntas, prioritariamente relacionadas ao limite norte da APA.   |       |       |       |       |       |
| Divulgar o PM junto às prefeituras e demais instituições da região.   |       |       |       |       |       |
| Articular junto aos municípios a compatibilização dos planos diretores com o PM da APA.   |       |       |       |       |       |
| Articular maior integração com a SEMACE.  |       |       |       |       |       |
| Formalizar convênios, acordos técnicos e outros instrumentos com instituições públicas e privadas, como por exemplo: Empresa de Assistência Técnica de Extensão Rural (EMATER), secretarias de agricultura, universidades, associações, etc.        |       |       |       |       |       |
| Estabelecer convênio institucional entre a SEMA e os órgãos municipais, para ações voltadas à proteção da APA.  |       |       |       |       |       |
| Divulgar para associações, cooperativas, moradores locais, instituições governamentais e não governamentais, a possibilidade de parcerias, visando a captação de recursos de fontes financiadoras de projetos, intercâmbios técnicos, entre outros. |       |       |       |       |       |
| <b>Programa de Proteção e Manejo</b>  |       |       |       |       |       |
| Acompanhar junto com a SEMACE a fiscalização da APA da Lagoa de Jijoca.   |       |       |       |       |       |
| Recomendar a SEMACE que priorize ações de fiscalização em áreas onde há indícios de maior ocorrência de problemas na UC, principalmente no município de Jijoca de Jericoacoara.   |       |       |       |       |       |
| Estabelecer e implementar, junto com a SEMACE, a rotina de fiscalização para a UC.  |       |       |       |       |       |
| Elaborar anualmente, junto com a SEMACE, o planejamento das atividades de fiscalização.   |       |       |       |       |       |
| Manter os limites da UC demarcados e divulgar na região, de modo que os seus limites possam ser visualizados claramente pela comunidade e pelos funcionários.   |       |       |       |       |       |
| Estabelecer estratégia de prevenção de incêndio, principalmente para os períodos críticos de seca.  |       |       |       |       |       |
| Apoiar a SEMACE para buscar parcerias específicas com outras instituições para suprir as necessidades da fiscalização.  |       |       |       |       |       |
| Elaborar Programa de conservação de estradas vicinais e trilhas.  |       |       |       |       |       |
| Orientar os proprietários rurais sobre o uso do fogo e dos procedimentos que devem ser adotados para que a atividade possa ocorrer na APA.  |       |       |       |       |       |
| Articular com a SRH/COGERH ação na área visando a regularização da situação dos poços existentes.   |       |       |       |       |       |
| Avaliar a integridade ambiental da APA por meio de sobrevoos de drone ou equipamento similar.   |       |       |       |       |       |
| Elaborar e implantar um programa para erradicação de espécies exóticas com alto grau de invasão.  |       |       |       |       |       |

| Programa / Ação   | Ano 1 | Ano 2 | Ano 3 | Ano 4 | Ano 5 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Elaborar e implantar um programa de isolamento e recuperação de acessos e trilhas ao redor da lagoa.  |       |       |       |       |       |
| Elaborar e implantar um programa de recuperação de áreas degradadas.  |       |       |       |       |       |
| Elaborar e implantar um SIG das APPs, RLs e áreas em processo de recuperação.   |       |       |       |       |       |
| Fazer gestão junto ao Ministério Público visando a adequação ambiental das APP e RL.  |       |       |       |       |       |
| Avaliar a viabilidade de remanescentes de ambientes naturais, no interior da APA, para sua conversão em corredores ecológicos com áreas externas.   |       |       |       |       |       |
| <b>Programa de Sensibilização/ Conscientização/ Educação Ambiental</b>  |       |       |       |       |       |
| Elaborar e implantar um programa de sensibilização/conscientização e educação ambiental para a APA da Lagoa de Jijoca de forma a valorizar saberes e recursos humanos locais.   |       |       |       |       |       |
| Capacitar os funcionários, voluntários, parceiros e estagiários para atuarem na a implantação do programa de sensibilização, conscientização e educação ambiental.  |       |       |       |       |       |
| Elaborar material educativo, informativo e de divulgação da UC, com as normas aplicáveis à sua área.  |       |       |       |       |       |
| Fomentar no programa de sensibilização, conscientização e educação ambiental voltado à população, às ações preventivas com a finalidade de proteger os recursos hídricos de contaminação com ações de preservação da qualidade das águas e da destinação adequada de esgoto e resíduos sólidos. |       |       |       |       |       |
| Estabelecer um calendário anual de eventos de sensibilização, envolvendo as comunidades residentes e turistas e visando o reconhecimento da importância da UC e do uso sustentável dos recursos naturais da região.   |       |       |       |       |       |
| Desenvolver e realizar campanhas educativas de sensibilização e conscientização.  |       |       |       |       |       |
| Este trabalho de sensibilização deve ter caráter permanente e sua avaliação e adequação deve ser realizada em intervalos de no máximo cinco anos.   |       |       |       |       |       |
| Envolver de forma permanente agentes multiplicadores oriundos da população local, com o objetivo de ampliar a abrangência do programa.  |       |       |       |       |       |
| Promover campanhas de sensibilização sobre a importância dos recursos hídricos, em especial da Lagoa de Jijoca e seus tributários.  |       |       |       |       |       |
| Estimular, o desenvolvimento de campanhas sobre a redução da geração de resíduos sólidos, bem como sobre a importância da separação, reutilização e reciclagem desses resíduos, envolvendo as universidades, a prefeitura, as ONG, dentre outros setores.                                       |       |       |       |       |       |
| Promover eventos sobre a temática dos recursos hídricos e sua importância para a região, enfatizando a problemática da escassez.  |       |       |       |       |       |
| Organizar eventos para divulgar a legislação ambiental aplicável à conservação de recursos hídricos e das APPs.   |       |       |       |       |       |
| Articular, junto às rádios locais, espaço para a veiculação de matérias sobre a APA e suas campanhas, no formato de vinhetas, entrevistas, reportagens, entre outros.   |       |       |       |       |       |
| Estimular a constituição de grupos temáticos de EA nos conselhos municipais de Meio Ambiente.   |       |       |       |       |       |
| Promover visitas escolares nas áreas mais conservadas da APA.   |       |       |       |       |       |

| Programa / Ação   | Ano 1 | Ano 2 | Ano 3 | Ano 4 | Ano 5 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Criar e implantar o projeto Pesquisador Mirim.  |       |       |       |       |       |
| Estimular a mobilização popular para a criação de associações e outras formas organizacionais de defesa da APA, da lagoa, da cultura entre outros.  |       |       |       |       |       |
| Firmar convênio com as prefeituras locais para o desenvolvimento de trabalhos de educação ambiental.  |       |       |       |       |       |
| Estabelecer uma parceria com a escola técnica, que está sendo implantada no município de Cruz, para que os cursos atendam a demanda da APA.   |       |       |       |       |       |
| Apoiar e incentivar projetos de reciclagem junto as prefeituras municipais de Jijoca de Jericoacoara e Cruz   |       |       |       |       |       |
| Avaliar quantitativa e qualitativamente os métodos, as técnicas, os materiais e os instrumentos usados no programa de educação ambiental.   |       |       |       |       |       |
| <b>Programa de Alternativas de Desenvolvimento</b>  |       |       |       |       |       |
| Estimular e apoiar a implantação de projetos municipais de uso sustentável dos recursos naturais.   |       |       |       |       |       |
| Incentivar a agricultura orgânica na APA.   |       |       |       |       |       |
| Capacitação e melhoria da mão-de-obra ofertada para atender a demanda do turismo.   |       |       |       |       |       |
| Incentivar e apoiar o associativismo e cooperativismo.  |       |       |       |       |       |
| Estimular e promover parcerias para a implantação de projetos de agroecologia.  |       |       |       |       |       |
| Estimular e promover parcerias para a implantação de projetos de turismo de base comunitária, especialmente no município de Cruz.   |       |       |       |       |       |
| <b>Programa de Pesquisa e Monitoramento</b>   |       |       |       |       |       |
| Estabelecer procedimentos para a realização de pesquisas na APA, em consonância com as diretrizes da SEMA.  |       |       |       |       |       |
| Divulgar as atividades de pesquisas prioritárias para a APA, priorizando a execução de pesquisas que gerem resultados que ajudem, diretamente, ao manejo da UC.   |       |       |       |       |       |
| Organizar um banco de dados com os trabalhos técnicos e científicos realizados sobre a UC e sua região.   |       |       |       |       |       |
| Sistematizar algumas informações oriundas destes trabalhos em uma compilação que contribua para o manejo da APA.  |       |       |       |       |       |
| Disponibilizar as informações do banco de dados para consulta dos pesquisadores e demais interessados.  |       |       |       |       |       |
| Elaborar o mapa das pressões e ameaças sobre a UC.  |       |       |       |       |       |
| Efetuar a proposição de medidas de manejo e controle dos impactos ambientais observados.  |       |       |       |       |       |
| Divulgar, de maneira sistemática, as pesquisas prioritárias estabelecidas para a UC na mídia especializada e na internet.   |       |       |       |       |       |
| Estimular a iniciação científica na área da APA por meio de parcerias e auxílio na captação de recursos financeiros, na interação com pesquisadores experientes e na divulgação em eventos e publicações de cunho científico. |       |       |       |       |       |

| <b>Programa / Ação</b>  | <b>Ano 1</b> | <b>Ano 2</b> | <b>Ano 3</b> | <b>Ano 4</b> | <b>Ano 5</b> |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Solicitar dos pesquisadores que trabalhem na APA, além dos relatórios pertinentes, um material impresso de divulgação sobre o objeto da respectiva pesquisa.  |              |              |              |              |              |
| Apoiar estudos sobre os serviços ambientais prestados pela APA da Lagoa de Jijoca.  |              |              |              |              |              |
| <b>Programa de Visitação</b>  |              |              |              |              |              |
| Elaborar programa de interpretação ambiental voltado à formação de condutores de visitantes, funcionários de restaurantes, hotéis, pousadas, concessionários de atividades de recreação, alunos e demais interessados em técnicas de guiagem e abordagem de visitantes de forma a valorizar as características naturais e culturais da APA.               |              |              |              |              |              |
| Elaborar através de consultoria externa o plano de comunicação visual da APA, com todo projeto gráfico e de identidade visual para as atividades desenvolvidas. Todos os empreendimentos voltados a recreação na APA devem estar adequados a esta identidade visual   |              |              |              |              |              |
| Criar um aplicativo de celular (IOS e Android) com o guia da APA. Este aplicativo deve atuar como um guia de bolso do visitante na UC. Deve conter todos os estabelecimentos de recreação, alimentação e hospedagem que integrem as atividades de EA da APA, com sua localização, contatos, cardápios, preços, serviços oferecidos entre outros.          |              |              |              |              |              |
| Avaliar quantitativa e qualitativamente os métodos, as técnicas, os materiais e os instrumentos usados no Programa de Interpretação Ambiental com a aplicação de questionários e entrevistas buscando avaliar se houve facilidade na compreensão das informações disponibilizadas, se as ações de interpretação são agradáveis, instigantes e intuitivas. |              |              |              |              |              |
| Implantar atividades do projeto específico de Uso Público.  |              |              |              |              |              |

Quadro 27 - Cronograma dos programas e ações da Área Estratégica Interna (AEI) Córrego do Urubu

| Programa / Ação  | Ano 1 | Ano 2 | Ano 3 | Ano 4 | Ano 5 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Programa de Operacionalização Interna</b>   |       |       |       |       |       |
| Implantar um Ponto de informação para disponibilizar aos visitantes todas as informações sobre as atividades e áreas abertas à visitação, bem como as questões de segurança. |       |       |       |       |       |
| Elaborar projeto para instalar painéis informativos e placas indicativas.  |       |       |       |       |       |
| Estabelecer termos de compromisso com os empreendedores locais visando a conservação da APA.   |       |       |       |       |       |
| Divulgar as atividades de visitação da UC no site da SEMA, operadoras de turismo com destino a Jericoacoara, e demais parceiros.   |       |       |       |       |       |
| Proporcionar condições para a visitação pública dos portadores de deficiências e pessoas da terceira idade.  |       |       |       |       |       |
| Estimular que os empreendimentos, instalem facilidades e acessibilidade para portadores de deficiência, especialmente cadeirantes.   |       |       |       |       |       |
| <b>Programa Visitação</b>  |       |       |       |       |       |
| Estimular pesquisadores e especialistas a produzirem guias ilustrados temáticos sobre a APA.   |       |       |       |       |       |
| Estabelecer parcerias com os empreendimentos para venda dos guias produzidos.  |       |       |       |       |       |
| Elaborar um programa de sensibilização, conscientização e educação ambiental direcionado aos turistas.   |       |       |       |       |       |
| Elaborar uma estratégia de resgate para atendimentos emergenciais na área da Lagoa de Jijoca, que assegure a proteção dos usuários da UC.                                    |       |       |       |       |       |
| <b>Programa de Proteção e Manejo</b>   |       |       |       |       |       |
| Implantar programa de recuperação ambiental na APP da Lagoa de Jijoca.   |       |       |       |       |       |
| <b>Programa de Sensibilização/ Conscientização/ Educação Ambiental</b>   |       |       |       |       |       |
| Elaborar um projeto para implementação de um projeto de sinalização educativa e interpretativa para as áreas de visitação.   |       |       |       |       |       |
| Garantir que todos os empreendimentos localizados na Zona de Visitação da APA estejam adequados aos objetivos da UC.   |       |       |       |       |       |
| <b>Programa de Pesquisa e Monitoramento</b>  |       |       |       |       |       |
| Implantar projeto PAVIM de monitoramento da capacidade de suporte das áreas de visitação.  |       |       |       |       |       |

Quadro 28 - Cronograma dos programas e ações da Área Estratégica Interna (AEI) Caiçara.

| Programa / Ação  | Ano 1 | Ano 2 | Ano 3 | Ano 4 | Ano 5 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Programa de Operacionalização Interna</b>   |       |       |       |       |       |
| Implantar um Ponto de informação para disponibilizar aos visitantes todas as informações sobre as atividades e áreas abertas à visitação, bem como as questões de segurança. |       |       |       |       |       |
| Elaborar projeto para instalar painéis informativos e placas indicativas.  |       |       |       |       |       |
| Estabelecer termos de compromisso com os empreendedores locais visando a conservação da APA.   |       |       |       |       |       |
| Divulgar as atividades de visitação da UC no site da SEMA, operadoras de turismo com destino a Jericoacoara, e demais parceiros.   |       |       |       |       |       |
| Proporcionar condições para a visitação pública dos portadores de deficiências e pessoas da terceira idade.  |       |       |       |       |       |
| Estimular que os empreendimentos, instalem facilidades e acessibilidade para portadores de deficiência, especialmente cadeirantes.   |       |       |       |       |       |
| <b>Atividades e Normas do Programa Visitação</b>   |       |       |       |       |       |
| Elaborar uma estratégia de resgate para atendimentos emergenciais na área da Lagoa de Jijoca, que assegure a proteção dos usuários da UC.                                    |       |       |       |       |       |

Quadro 29 - Cronograma dos programas e ações da Área Estratégica Interna (AEI) Preá.

| Programa / Ação  | Ano 1 | Ano 2 | Ano 3 | Ano 4 | Ano 5 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Programa de Operacionalização Interna</b>   |       |       |       |       |       |
| Elaborar projeto para instalar painéis informativos e placas indicativas.                                      |       |       |       |       |       |
| <b>Programa de Proteção e Manejo</b>   |       |       |       |       |       |
| Implantar programa de recuperação ambiental na APP da Lagoa de Jijoca.   |       |       |       |       |       |
| <b>Programa de Sensibilização/ Conscientização/ Educação Ambiental</b>   |       |       |       |       |       |
| Elaborar um projeto para implementação de sinalização educativa e interpretativa para as áreas de recuperação. |       |       |       |       |       |

Quadro 30 - Cronograma dos Programas e Ações Gerenciais Gerais Externas.

| Programa / Ação  | Ano 1 | Ano 2 | Ano 3 | Ano 4 | Ano 5 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Programa de Operacionalização Interna</b>   |       |       |       |       |       |
| Inserir placas de sinalização na BR-402/CE-085 e nos limites da UC, identificando a existência da APA da Lagoa de Jijoca.  |       |       |       |       |       |
| <b>Programa de Proteção e Manejo</b>   |       |       |       |       |       |
| Implementar ações visando a conectividade da APA com as APPs e reservas legais localizadas no entorno.   |       |       |       |       |       |
| Efetivar e intensificar a fiscalização na sub bacia do rio Mourão.   |       |       |       |       |       |
| Estabelecer parcerias locais com instituições de ensino superior, sindicatos rurais, empresas, organizações do terceiro setor e comunidades locais para apoio às ações de proteção e recuperação da sub bacia do rio Mourão. |       |       |       |       |       |
| <b>Pesquisa e Monitoramento</b>  |       |       |       |       |       |
| Avaliar a situação ambiental dos córregos: Paraguai, Mourão, Prefeito, Pannelas, Anas, Urubu e Perdido.  |       |       |       |       |       |
| Incentivar e apoiar projetos que contemplem a recomposição da mata ciliar destes córregos.   |       |       |       |       |       |
| Implantar programa de monitoramento da qualidade da água, especialmente dos córregos Paraguai e Mourão.  |       |       |       |       |       |
| Articular junto ao Comitê de Bacia programa de proteção dos mananciais hídricos.   |       |       |       |       |       |
| Incentivar a criação de Reserva Particular do Patrimônio Natural na Sub-bacia do Rio Mourão.   |       |       |       |       |       |
| Estimular a implantação de viveiro de espécies nativas e a criação de bancos de sementes.  |       |       |       |       |       |
| <b>Programa de Integração Externa</b>  |       |       |       |       |       |
| Participar dos Comitês de bacias.  |       |       |       |       |       |
| Promover a divulgação intensiva e com periodicidade definida da importância da conservação dos rios para a existência da Lagoa de Jijoca.  |       |       |       |       |       |
| Buscar inserção e participação nos fóruns locais e regionais de meio ambiente e desenvolvimento, especialmente aqueles relacionados à questão hídrica.   |       |       |       |       |       |
| Articular com os órgãos ambientais estaduais do CE o desenvolvimento de ações conjuntas previstas no presente PM, na região da APA.  |       |       |       |       |       |

# PLANO DE MANEJO APA DA LAGOA DE JIJOCA

Encarte 5  
Projetos Específicos



## **5. ENCARTE 5 – PROJETOS ESPECÍFICOS**

O Encarte 5 detalha situações especiais, os projetos específicos que serão desenvolvidos e implementados após a conclusão do PM.

### **5.1. Programa de Uso Público na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca**

#### **5.1.1. Justificativa e objetivos do Programa de Uso Público da Área de Proteção Ambiental Lagoa de Jijoca**

As UC no Brasil foram criadas, entre outros fins, para proporcionar vivências de lazer e educação ambiental para os seus visitantes, fator que pode ocasionar ao mesmo tempo a proteção da biodiversidade e a geração de renda para as comunidades do entorno, valorizando não só o trabalho das mesmas, mas inserindo seu modo de vida neste processo, o que é positivo tanto para os locais quanto para os visitantes. Tais atividades realizadas nessas áreas são consideradas como Uso Público, ou seja, uma forma de utilização e aproveitamento das unidades de conservação, por meio da visitação, independentemente da motivação do visitante (contemplação, recreação, esporte, observação de aves, entre outros) ou do segmento do turismo em questão (ecoturismo, turismo de aventura, entre outros).

Apesar do reconhecido valor ecológico e cênico da APA, a visitação ocorre de modo espontâneo, com outros objetivos de visitação e ainda carece de ordenamento. Dessa forma, há uma urgente necessidade de se estabelecer um planejamento de ações com fins a ordenar a visitação pública nas mesmas, reduzindo com isso os impactos sobre o meio ambiente, proporcionando ao visitante o enriquecimento de sua experiência durante o contato com essas UCs e gerando algum nível de desenvolvimento local em função da atividade de visitação. Atualmente, mesmo com grande beleza cênica e potencial para a recreação, a APA da Lagoa de Jijoca não conta com planejamento formal ou mesmo informal para atividades de uso público. A margem da Lagoa do Paraíso (porção do Lagoa de Jijoca) no município de Jijoca de Jericoacoara é dominada por restaurantes e pousadas que mantêm estruturas de apoio aos visitantes, porém sem planejamento e regras formais. Na margem oposta, no município de Cruz, o entorno da lagoa é dominado por propriedades rurais. Planejar atividades de forma integrada, oferecendo experiências em ambas as margens que possibilitem a permanência dos visitantes na APA por mais tempo é uma fórmula para buscar o desenvolvimento local e uma oportunidade para sensibilizar os visitantes da necessidade de conservação da natureza.

Elaborar um Planejamento voltado para o Uso Público, de modo que seja exequível e que atenda a necessidade dos diversos atores (sejam governamentais e não governamentais; direta e indiretamente relacionados com a atividade), implica a necessidade de estimular a participação dos mesmos para a negociação e a definição das ações que deverão efetivamente partir do plano teórico para sua efetiva realização.

Esta necessidade de diálogo entre diversos atores locais é base do manejo de uma APA, com o planejamento e ações sendo realizadas de forma técnica, atendendo os interesses de conservação da biodiversidade e interesses locais, permeados pelas decisões do CC da APA e de suas câmaras técnicas, e todo este arcabouço sendo harmonizado pelo órgão gestor da área.

Mais do que o ordenamento de práticas de atividades de recreação, um programa de uso público bem-sucedido envereda para a mudança positiva de realidade local. Apesar da vocação de agricultura familiar, pequenas propriedades rurais, pesca de subsistência e serviços relacionados a hospedagem, o potencial para atividades de recreação na APA é bastante grande e pode incrementar o desenvolvimento local.

Objetivo do Programa de Uso Público:

- mudar de forma positiva a realidade local através de práticas de recreação aproveitando os atributos naturais locais, de forma compatível com a conservação da natureza.

Objetivos específicos:

- proporcionar informação aos visitantes sobre os processos naturais, aspectos culturais e históricos (aplicar técnicas de interpretação ambiental como forma de estimular o visitante a desenvolver a consciência, a apreciação e o entendimento dos aspectos naturais e culturais, transformando a visita numa experiência enriquecedora e agradável).
- sensibilizar a população local sobre a importância da APA buscando despertar sentimentos de respeito, pertencimento e responsabilidade frente à área protegida.
- viabilizar o desenvolvimento do ecoturismo como vetor de desenvolvimento local e regional.
- gerar impacto econômico positivo nos municípios de Cruz e Jijoca de Jericoacoara com atividades de uso público geradas e geridas através do manejo da APA.

### **5.1.2. Resultados, indicadores, metas e ações prioritárias do Programa de Uso Público da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca**

Resultados esperados:

- ordenamento das atividades turísticas e minimização dos impactos negativos causados por elas.
- aumento da visitação dos atrativos naturais e culturais, e históricos.
- melhoria da infraestrutura e da qualidade do atendimento ao visitante.
- aumento da renda nos municípios de Cruz e Jijoca de Jericoacoara.

Indicadores escolhidos para este Programa de Uso Público são:

- número de áreas de visitação oficiais na APA, estruturadas e recebendo visitantes;
- identidade visual da APA, com painéis, placas e sistemas interpretativos criados;
- número de cursos de capacitação para condutores de visitantes;
- eventos de esportes ao ar livre estimulados pela direção da APA;
- número de oficinas de capacitação para a população de Cruz e Jijoca de Jericoacoara;
- número de eventos culturais criados pela direção da APA.
- incremento na renda local gerado pelo turismo na APA.

As metas para estes indicadores são:

- área de visitação de Cruz estruturada e operando em 2019 e a área de visitação da lagoa estruturada e operando em 2020.
- identidade visual da APA criada, com painéis, placas e sistemas interpretativos criados;
- um curso de capacitação para condutores de visitantes realizado em 2019 e novamente a cada dois anos;
- um evento de esportes ao ar livre realizado e estimulado por ano pela direção da APA;
- uma oficina de capacitação para a população de Cruz e uma oficina de capacitação para a população de Jijoca de Jericoacoara realizada por ano, para a geração de renda;
- um evento cultural criado pela APA por ano.

Ações prioritárias:

- captação junto ao Estado e Ministério do Turismo de recurso específico para atividades de uso público na APA;
- convênio com entidades de capacitação em uso público locais, estaduais e federais, privadas ou públicas;
- realizar junto ao Conselho Consultivo da APA reuniões específicas sobre o uso público e criar dentro do conselho uma câmara técnica sobre o assunto;
- estimular os comerciantes a aderir a identidade visual da APA;
- adequar e agregar os calendários de festas e eventos das igrejas locais e prefeitura ao calendário de evento da APA;
- realizar estudo específico de avaliação de atividades ao ar livre, definindo condições de terreno, dispositivos de segurança e resgate, rede hospitalar, normas de realização da atividade e infraestrutura necessária por atividade.

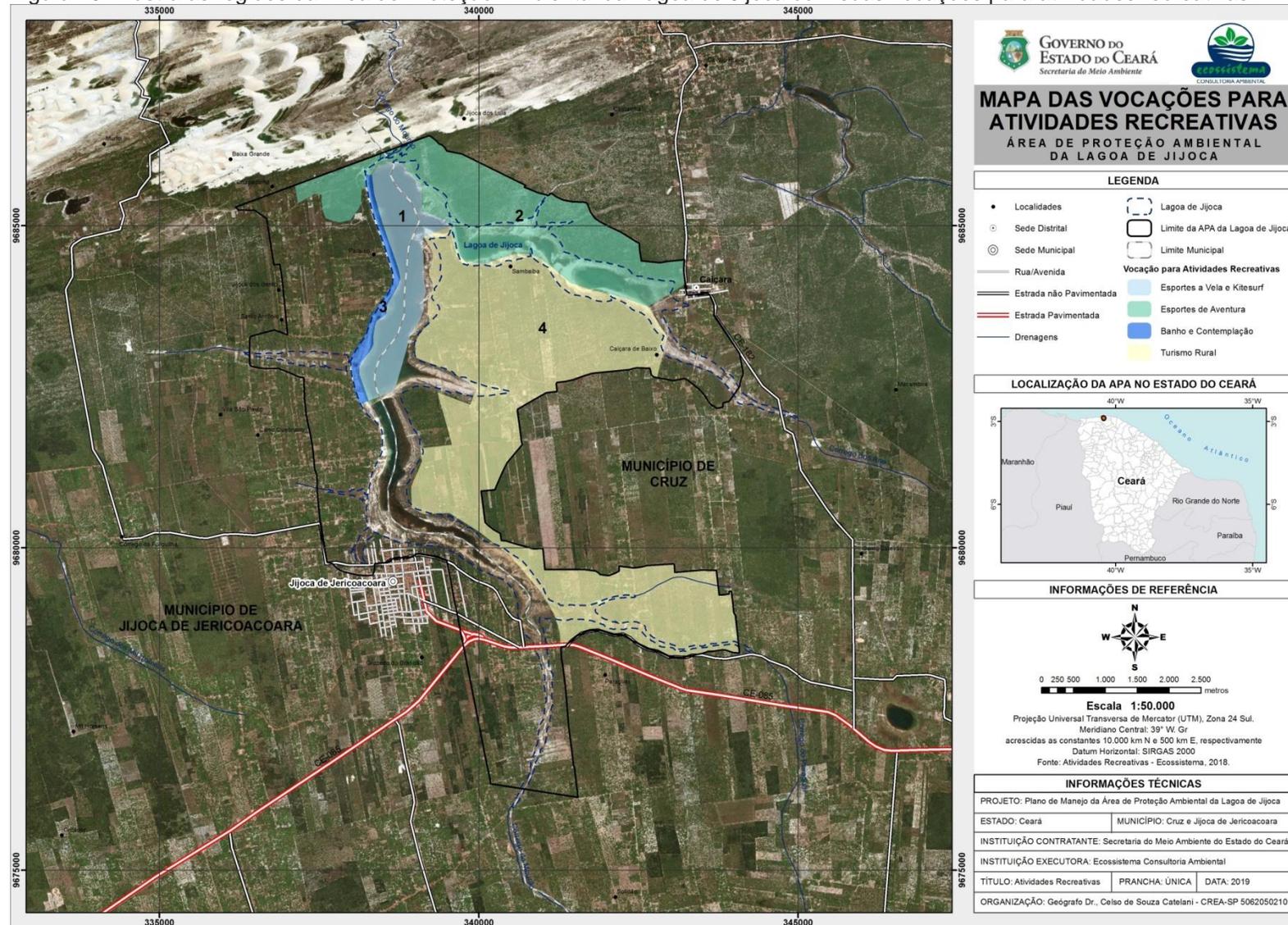
### 5.1.3. Implantação do Programa de Uso Público

Diversas atividades de recreação podem ocorrer nos limites da APA e em seu entorno. Porém algumas se destacam pela potencialidade encontrada nas condições locais. A Figura 75 ilustra locais com potenciais específicos para atividades de recreação, que podem ser organizados com pouca demanda de infraestrutura.

A visitação na Lagoa de Jijoca ocorre numa faixa de terra onde estão concentradas as pousadas e áreas de banho. Neste local estão concentradas as infraestruturas de apoio a visitação para atividades de banho e contemplação conforme apresentado no Plano de Uso Público (PUP) da APA da Lagoa de Jijoca (ECOSSISTEMA, 2018). Esse pode ser consultado na íntegra na SEMA.

Esse estudo indicou através do cálculo da capacidade de carga pela metodologia VIM que o limite de visitantes para essa área foi calculado em 2.435 visitantes por dia. Os acessos para a água estão localizados nessa faixa de terra, dessa forma os praticantes de esporte de vela devem estar incluídos nesse limite de visitantes diário.

Figura 75 - Ilustra as regiões da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca com suas vocações para atividades recreativas.



Fonte: Ecossistema, 2018.

Legenda: (1) apresenta vocação para esportes a vela e *kitesurf*; (2) Esportes de aventura; (3) Banho e contemplação; (4) Turismo rural. Deve-se considerar ainda que toda a área demarcada em cores nesta figura é bastante propícia a observação de aves.

Atividades a serem desenvolvidas

### **Esportes de Aventura**

- a) Identificação dos locais onde cada atividade será desenvolvida:

Na porção NE, entre a comunidade de Caiçara, Gijoca dos Lula e o limite N da APA.

- b) Zona onde a atividade está localizada:

Zona de Visitação.

- c) Situação de infraestrutura:

Implantada parcialmente, não adequada.

- d) Comportamento dos visitantes:

Visitantes de várias idades, com condicionamento físico adequado, que valorizam o contato com áreas naturais. Normalmente pessoas sensíveis a necessidade de conservação da natureza. Realizam as atividades em grupos ou de forma isolada. Necessitam de baixa infraestrutura, porém com locais bem demarcados e acesso com estrutura de apoio.

- e) Indicação do perfil do visitante em cada atividade:

As atividades devem ser praticadas por visitantes em geral, de qualquer idade em boas condições físicas e de saúde. Portadores de necessidades especiais necessitarão de apoio intenso nessa área.

- f) Equipamento facilitador e de apoio:

Placas de sinalização orientadora, placas de sinalização interpretativa, rádio comunicador para guarda-parque, estruturas de drenagem de água e prevenção de erosão, bancos para descanso com lixeiras especiais (controle animal).

- g) Equipamentos / instrumentos de apoio:

Folhetos elaborados do ponto de vista da EA e da concepção gráfica que remeta a identidade visual da APA. A sinalização com os locais adequados para a prática das atividades em questão deve ser instalada nos principais acessos da APA. Estacionamento e banheiro das trilhas.

- h) Atividades e serviços ligados à visitação na UC:

Nesta atividade, a organização de competições, atividades de confraternizações ao ar livre, desafios são organizados tendo como pano de fundo a proteção dos recursos naturais da APA. São atividades que não envolvem custo elevado e toda comunidade local tem condições de participar. Ações como estímulo à prática de esportes ao ar livre aproxima a administração da unidade das prioridades municipais na área da saúde e prevenção de doenças ligadas ao sedentarismo. Dentre as atividades no interior da APA é a modalidade mais conectada com o trabalho de sensibilização e EA.

## i) Ações de manejo dos recursos ambientais e/ou culturais:

A demarcação de trilhas e caminhos passíveis de serem explorados como atividades de corridas rústicas, ciclismo e outras atividades que desafiem os visitantes. Elaboração de locais para estacionamento de veículos e estrutura de apoio com banheiros e áreas para hidratação.

## j) Desenho da atividade:

A administração da APA estimula as associações locais, prefeituras, empresários a organizar atividades de desafios e provas de modalidades ligadas ao ar livre que sejam compatíveis com a conservação da natureza.

Os esportes de aventura estão muitas vezes relacionados aos esportes na natureza, por envolverem escaladas, trilhas e montanhismo. Outra opção nesta área é o *Trekking*, uma palavra de origem sul-africana que significa seguir um trilho ou o chamado percurso pedestre e fazê-lo a pé. Como esporte está inserido na modalidade de caminhada ou/e trilha. É um passeio na natureza, podendo levar, ou não, mais de um dia seguido. Como esporte de regularidade essa caminhada é longa e pode implicar em dormir fora, em abrigos ou tendas, mudando de lugar como um excursionista.

O *Trekking* ou Enduro a Pé de Regularidade é um esporte constituído de provas onde se devem percorrer trilhas preestabelecidas em planilhas que fornecem informações como figuras representativas sobre o caminho, direções para navegação por bússola, velocidade de caminhada e comprimento dos trechos do percurso. Os desenhos ajudam a identificar o percurso a ser seguido. Esses desenhos podem representar árvores caídas, cercas, rios, mata-burros, porteiras, construções etc.

A velocidade média em cada trecho geralmente é fornecida em metros por minuto e o comprimento de cada trecho em metros. As equipes comumente utilizam equipamentos como bússola, calculadora, *palm top*, equipamentos digitais ou analógicos para contabilizar passos durante a prova. Geralmente proíbe-se o uso de equipamentos capazes de medir distâncias como canetas laser, ultrassom, trenas, réguas, GPS, entre outros. Também é proibido o uso de aparelhos ou recursos de comunicação como telefones celulares, rádio, internet, dentre outros. Devem ser praticadas com orientação e planejamento, porém demandam de baixa infraestrutura.

A administração da UC deve ser informada sobre provas e participar na organização integrando ações de EA em todos os eventos. A equipe da APA deve realizar o monitoramento da área onde as provas ocorrem para garantir que os parâmetros apresentados na metodologia PAVIM (*Protect Area Visitor Impact Management*) estejam adequados. Nos dias de prova deve-se instalar banheiros químicos, estacionamento e estrutura modular com vestiários com guarda volumes e kit de primeiros socorros. O tempo estimado para implantação da atividade é de 6 meses. Período em que é praticada: todo o ano.

## k) Normas e procedimentos:

Atividade autoguiada, apoiada em sinalizações de orientação e de informação ambiental, limitada por elementos da natureza, algumas placas e pela manutenção da trilha. Estará em operação durante todo o ano. Indica-se apenas atividades diurnas. Trilhas não motorizadas para pedestres. Contratar preferencialmente mão de obra das comunidades locais para realizar a manutenção das estruturas de apoio. Operadores de veículos aéreos remotamente pilotados para captação de imagem das atividades de recreação devem ter os registros válidos na Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e equipamento devidamente cadastrado nos órgãos de fiscalização.

l) Definição preliminar da capacidade de suporte:

A Capacidade de Suporte (CS) preliminar é de 250 pessoas/dia. Entretanto, é recomendação geral desse trabalho que a CS de cada atividade de uso público seja definida por meio de projeto específico e que este inclua a determinação deste limite.

m) Indicação da forma de operacionalização dos trabalhos:

A atividade deve ser mista, ou seja, de forma terceirizada através de operadores de turismo, prefeituras, associações de guias que explorem o uso público na APA e possam organizar provas e eventos na área ou mesmo visitantes que usem a área de forma particular para treinos e a prática esportiva. Porém essa atividade deve respeitar a CS preliminar.

n) Alternativas de uso das atividades:

A realização de provas e eventos de desafio na APA deve ser uma ferramenta de sensibilização de EA. Todas as ações nesta atividade devem ser permeadas por iniciativas de sensibilização para a necessidade da conservação de recursos hídricos e preservação do meio ambiente.

o) Indicação sobre as possibilidades de inserção dos diferentes grupos de interesse locais:

Os investimentos necessários para a implantação dessa atividade relativamente são baixos e permitem a participação da sociedade local no processo de exploração da mesma. Os recursos humanos previstos e necessários para a operação da atividade devem ser oriundos das comunidades locais, após treinamento adequado.

p) Oportunidades para as comunidades locais:

As atividades de apoio a prática de esportes como hospedagem, transporte, alimentação e atividades culturais serão incrementadas com a estruturação do Uso Público. Com o manejo adequado da APA, espera-se que a visitação seja incrementada e desta forma as oportunidades sejam maiores para o empreendedorismo local.

## **Turismo Rural**

a) Identificação dos locais onde cada atividade será desenvolvida:

Na porção E e SE da APA, no município de Cruz.

b) Zona onde a atividade está localizada:

Zona de Manejo de Recursos.

c) Situação de Infraestrutura:

Implantada parcialmente, não adequada.

d) Comportamento dos visitantes:

Visitantes de várias idades, com qualquer condição física que tenham interesse pelo contato com o campo, se interessem por técnicas de produção agropecuária que busquem ser compatíveis com conservação da natureza. Necessitam de infraestrutura adequada.

## e) Indicação do perfil do visitante em cada atividade:

As atividades devem ser praticadas por visitantes em geral, de qualquer idade. Portadores de necessidades especiais podem realizar as atividades sem restrições, desde que contem com apoio de monitores.

## f) Equipamento facilitador e de apoio:

Estradas adequadas, estrutura de hospedagem e alimentação, placas de sinalização orientadora, placas de sinalização interpretativa, planos de atividades.

## g) Equipamentos / instrumentos de apoio:

Folhetos elaborados do ponto de vista da EA e da concepção gráfica que remeta a identidade visual da APA. A sinalização com os locais adequados para a prática das atividades em questão deve ser instalada nos principais acessos da APA.

## h) Atividades e serviços ligados à visitação na UC:

Turismo rural, por definição oferece as maiores chances de geração de renda para a população local, pode ser através de atividades de vivência em propriedades rurais, fornecimento de hospedagem e alimentação e passeios com cavalos e jegues para os que desejam uma interação maior com a natureza e conhecer um pouco mais sobre a cultura do local onde estão passeando, é uma ótima opção, pois o animal vai a lugares de difícil acesso para automóveis, com um impacto muito menor que um *off road*. O ideal é fazer o passeio guiado por um morador local, treinado em condução de visitantes, que durante o percurso conte um pouco sobre as histórias da região.

A observação de aves é um *hobby* antigo, que começou na Inglaterra do século XVIII. É um passatempo famoso no mundo inteiro, com milhões de adeptos, principalmente nos Estados Unidos, onde 20% da população, acima de 15 anos (46,7 milhões) são *birdwatchers*. No Brasil, em vez de apenas olhar com o binóculo, as pessoas gostam de fotografar as aves, e o *hobby* tem crescido graças à popularização das câmeras digitais, redes sociais, e sites especializados.

A observação de aves é o passeio de natureza por excelência, que tem como objetivo observar as aves em seu habitat natural, sem interferir no seu comportamento ou no seu ambiente, visto que é uma prática de baixo impacto. Qualquer pessoa pode praticar o *birdwatching*, sem restrições, de crianças a idosos, em grupos ou individualmente. Geralmente é um público específico que possui alto grau de consciência ambiental, estando atento e adotando seriamente as práticas de mínimo impacto em ambientes naturais. Crianças de sete anos, com a ajuda de adultos, já conseguem praticar. Pessoas com limitações de locomoção também podem, basta seguir em um ritmo mais tranquilo. Mesmo pessoas com deficiência visual podem apreciar as aves por meio dos sons.

A atividade garante um aprendizado constante (seja em ornitologia, em câmeras, gravadores, edição de imagens, *blogs*), de forma que quanto mais espécies um observador aprende a identificar, mais habilidoso e com um censo de percepção apurado ele ficará para novas observações. Com a prática, as pessoas passam a enxergar mais, ouvir mais e, para algumas pessoas que têm o dom, passam até a reconhecer as vozes das aves. Atualmente essa prática tem sido responsável pelo aumento da geração de renda em diversas áreas com características naturais relevantes.

## i) Ações de manejo dos recursos ambientais e/ou culturais:

A demarcação de áreas e propriedades rurais passíveis de serem exploradas, delimitação de caminhos para observação de aves e atividades de caminhadas, cavalgadas etc. Fomentar junto às prefeituras a adequação de estradas e caminhos.

## j) Desenho da atividade:

A administração da APA através de convênios com instituições de ensino e extensão rural realiza treinamentos e capacita famílias interessadas em oferecer atividades ligadas ao turismo rural. Através desse fomento, permite que essas famílias gerem renda através de atividades de recreação compatível com a conservação da natureza.

A APA atua ainda junto ao poder público municipal para garantir a manutenção de estradas, pontes e passagens de água, para manter a acessibilidade às áreas. Os programas de visitação devem ser todos elaborados por consultoria especializada tendo como pano de fundo a integração entre produção rural e conservação da natureza. Os proprietários de terra poderão oferecer dentro de sua possibilidade experiências que possibilitem a hospedagem e alimentação de visitantes ou apenas passeios que não envolvam esse tipo de serviço. O objetivo dessa ação é conciliar a geração de renda com o plano de EA da APA. O tempo estimado para implantação da atividade é de 18 meses. Período em que é praticada: todo o ano.

## k) Normas e procedimentos:

Atividade guiada, com presença de guias locais, apoiada em sinalizações de orientação e de informação ambiental. Estará em operação durante todo o ano. Indica-se apenas atividades diurnas. Trilhas motorizadas, para animais e para pedestres. Contratar preferencialmente mão de obra das comunidades locais para realizar a manutenção das estruturas de apoio. Operadores de veículos aéreos remotamente pilotados para captação de imagem das atividades de recreação devem ter os registros válidos na ANAC e equipamento devidamente cadastrado nos órgãos de fiscalização.

## l) Definição preliminar da capacidade de suporte:

A capacidade de suporte preliminar deve ser calculada quando se iniciar a capacitação dos proprietários interessados e o rol de atividades a serem oferecidas aos visitantes. A CS de cada deve ser definida por meio de projeto específico e que este inclua a determinação da capacidade de suporte.

## m) Indicação da forma de operacionalização dos trabalhos:

A atividade deve ser realizada de forma terceirizada através de operadores de turismo, prefeituras, associações de guias e proprietários de terra que tenham interesse de explorar o uso público na APA através de atividades rurais e educativas.

## n) Alternativas de uso das atividades:

Além de atuar como uma ferramenta de sensibilização de EA. Todas as ações nesta atividade podem e devem gerar renda para a população local.

## o) Indicação sobre as possibilidades de inserção dos diferentes grupos de interesse locais:

Os investimentos necessários para a implantação dessa atividade são moderados, porém planejados para serem realizados pela população local com apoio do poder público municipal.

Os recursos humanos previstos e necessários para a operação da atividade devem ser oriundos das comunidades locais, após treinamento adequado.

p) Oportunidades para as comunidades locais:

Todas as ações nessa atividade devem ser planejadas como oportunidade de geração de renda para a população local.

### **Esportes a vela, banho e contemplação**

a) Identificação dos locais onde cada atividade será desenvolvida:

Na mesma área em que é atualmente praticada, conforme descrição dessa atividade na parte de diagnóstico, ou seja, na porção N da Lagoa de Jijoca.

b) Zona onde a atividade está localizada:

Zona de Conservação.

c) Situação de infraestrutura:

Implantada parcialmente, não adequada.

d) Comportamento dos visitantes:

Não existe um comportamento específico para os visitantes relacionados a estas atividades, mas algumas expectativas devem ser levantadas para uma melhor administração, controle e prevenção de acidentes. Haverá situações em que os visitantes por curiosidade, arrojo e impetuosidade, tentam se afastar da área estabelecida como limite para o passeio com o barco, que resolvem colocar outras pessoas a bordo, geralmente amigos que se encontram na água, e que desvirtuam os usos previstos para o equipamento. Geralmente são pessoas que possuem alguma tranquilidade no manejo do equipamento. Isso exige algumas prevenções, mas que devem levar em conta aqueles usuários que costumam respeitar as regras, sem sobrecarregá-los com excesso de zelo. Haverá situações em que os visitantes que desejam fazer o passeio não se sentirão completamente a vontade no manejo do barco e necessitarão de apoio para melhor desfrutar dos prazeres oferecidos pela atividade.

e) Indicação do perfil do visitante em cada atividade:

No caso de passeio de jangada, a atividade deverá continuar sendo praticada por visitantes em geral, de qualquer idade em boas condições físicas e de saúde que tenham familiaridade com colete salva vidas, que buscam uma vivência não específica, mas composta pelo conjunto de experiências proporcionadas por uma UC. Os esportes a vela necessitam de habilidade específica para cada modalidade, no caso de principiantes, o instrutor deve estar presente durante toda a atividade. Quanto a banho e contemplação, o perfil é de pessoas de todas as idades, com qualquer condição física.

f) Equipamento facilitador e de apoio:

CV localizado em Jijoca de Jericoacoara, para informações sobre locais para passeio de jangada, e contatos de instrutores de esportes a vela. Estruturas de acesso à lâmina d'água para reboques de pequenos barcos a vela e jangadas. Postos de Informação em Jijoca de Jericoacoara e Cruz, com informações similares às disponibilizadas no CV.

## g) Equipamentos / instrumentos de apoio:

Folhetos elaborados do ponto de vista da EA e da concepção gráfica que remeta a identidade visual da APA. A sinalização com os locais adequados para a prática das atividades em questão deve ser instalada nos principais acessos da APA.

## h) Atividades e serviços ligados à visitação na UC:

Nesta atividade, destacam-se o contato com moradores e proprietários de pousadas e restaurantes, podem alimentar o imaginário dos visitantes com as conversas noturnas, falando sobre a cultura local, as histórias da lagoa e as opções de visitação na área. Esses momentos de troca poderiam ser estimulados dentro da organização dos serviços prestados pelas operadoras, qualificando a visita.

## i) Ações de manejo dos recursos ambientais e/ou culturais:

Demarcação das áreas previstas para a prática da atividade, delimitação de acessos claros e seguros para a lâmina d'água, manutenção de estradas para esses acessos a água, implantar plano de emergência e resgate para caso ocorram acidentes durante a atividade. Estimular concessionários a oferecer atividades subsidiárias a estas práticas, como, por exemplo, aluguel de equipamento e barcos. A atividade poderá ser implantada de imediato, porém os acessos a água deverão estar minimamente demarcados.

## j) Desenho da atividade:

A visita ao CV da APA ou aos postos de informação turística deve ser estimulada. Como não será obrigatório que os turistas passem pelo CV antes de acessarem a APA, será necessário estabelecer condições favoráveis à sua visitação voluntária, através de orientação de guias na entrada das cidades de Cruz e Jijoca de Jericoacoara, ou mesmo através de sinalização.

A prática dessa atividade pode ser realizada de forma direta pelos visitantes, porém a fiscalização e o monitoramento da UC devem estar presentes. Os passeios de jangada têm seu ingresso através de restaurantes na zona de visitação e os esportes a vela serão direcionados pela sinalização aos pontos de acesso a água. Os operadores de turismo que se interessarem em oferecer essas atividades devem estabelecer sua estrutura de apoio na Zona de Visitação. Nos locais de acesso a água, deve-se instalar estacionamento e estrutura modular com vestiários com guarda volumes e *kit* de primeiros socorros. O tempo estimado para implantação da atividade é de 6 meses. Período em que é praticada: todo o ano.

## k) Normas e procedimentos:

As empresas operadoras dos serviços esportes a vela e passeio de jangada devem cadastrar suas embarcações e equipamentos junto à unidade de conservação para a operação regular, devendo constar no mínimo: dados da empresa, contato do responsável legal, fluxograma de plano de emergência, nome, endereço e contato dos funcionários, instrutores e condutores.

Os operadores de turismo devem ainda:

- providenciar a limpeza das estruturas de apoio nos pontos de acesso a água e garantir o transporte dos visitantes até esses acessos.
- respeitar as delimitações de espaço para navegação e uso de equipamentos.
- contratar preferencialmente mão de obra das comunidades locais.
- é vetado às embarcações a vela de transporte de visitantes (jangadas etc.) a emissão de música em volume alto.
- controlar a produção de resíduos e garantir sua disposição adequada.

Praticantes de esportes a vela, que não fizerem uso de operadores de turismo, devem portar todas as licenças exigidas pela legislação vigente, equipamento de segurança completo e respeitar os limites espaciais estabelecidos para a prática da atividade.

Operadores de veículos aéreos remotamente pilotados para captação de imagem das atividades de recreação devem ter os registros validos na ANAC e equipamento devidamente cadastrado nos órgãos de fiscalização.

l) Definição preliminar da capacidade de suporte:

Esse tipo de uso necessita de coleta de dados iniciais para a cálculo de capacidade de suporte da atividade, porém, para o início da atividade, considerando uma área útil de navegação de aproximadamente 180 ha, entende-se que a CC de 8 jangadas/dia e o número máximo de 30 visitantes/dia praticantes de *kitesurf/windsurf* sejam adequados para o início do monitoramento. Entretanto, é recomendação geral desse trabalho que a CS de cada atividade de uso público seja definida por meio de projeto específico e que este inclua a determinação deste limite.

m) Indicação da forma de operacionalização dos trabalhos:

A atividade deve ser mista, ou seja, de forma terceirizada através de operadores de turismo que explorem o uso de jangadas, aluguem equipamentos para esportes a vela e mantenham instrutores/monitores disponíveis para os visitantes e de forma particular para aqueles que possuam os equipamentos para a prática esportiva. Porém essa atividade deve respeitar a capacidade de suporte indicada para a Zona de Visitação calculada no Programa de Uso Público realizado por esta consultoria. Ou seja, o limite de praticantes de esportes a vela deve ter o limite de 10% do total de visitantes para a área da Lagoa de Jijoca, ou seja, 243 visitantes/dia. Esse número de visitantes deve integrar o limite de visitantes global da Lagoa de Jijoca.

Ressalte-se que a alteração no tamanho das embarcações permitidas será uma decisão vinculada aos resultados dos novos estudos de CS e de viabilidade econômica e ambiental dos serviços, onde serão explicitadas as vantagens e desvantagens de adotar uma ou outra situação.

n) Alternativas de uso das atividades:

O uso de esportes aquáticos deve ser utilizado como difusor da APA da Lagoa de Jijoca, estimulando a divulgação da UC como local adequado para a prática de esportes e recreação. As ferramentas de sensibilização, conscientização e de EA devem sempre que possível utilizar essas atividades para a demonstrar a necessidade da conservação de recursos hídricos e preservação do meio ambiente.

o) Indicação sobre as possibilidades de inserção dos diferentes grupos de interesse locais:

Os investimentos necessários para a implantação dessa atividade são relativamente elevados, porém permite a participação de pequenos empresários locais no processo de exploração da mesma. Os recursos humanos previstos e necessários para a operação da atividade devem ser oriundos das comunidades locais, após treinamento adequado.

p) Oportunidades para as comunidades locais:

As atividades de apoio a prática de esportes a vela como hospedagem, transporte, alimentação e atividades culturais serão incrementadas com a estruturação do Uso Público.

Com o manejo adequado da APA, espera-se que a visitação seja incrementada e desta forma as oportunidades sejam maiores para o empreendedorismo local.

#### **5.1.4. Projetos Específicos a Elaborar**

Apesar do PM da UC ser o principal documento para referenciar as decisões tomadas em sua gestão. A especificidade das ações exigidas para o manejo de uma UC demanda a elaboração de documentos técnicos específicos. Dentre as atividades de uso público essa realidade se impõe devido a importância de envolver visitantes em atividades de recreação no território da APA. Dessa forma, durante a implantação do uso público serão necessários estabelecer projetos específicos para atividades de Esportes a Vela e Turismo Rural.

No caso de esportes a vela, as técnicas e especificações de uso dos equipamentos devem ser estudadas para a adequação de delimitação de espaços adequados na Lagoa de Jijoca indicada a cada tipo de dispositivo, bem com os equipamentos de segurança, seus materiais e suas formas de utilização. Já o turismo rural deve ter um projeto pedagógico elaborado como fio condutor das atividades rurais e o estabelecimento de ações de monitoramento de impacto de visitantes.

Os estudos de CS para as atividades de uso públicos recomendadas na APA da Lagoa de Jijoca, no caso de atividades que necessitem de projetos específicos, como as trilhas específicas, as atividades náuticas a vela, deverão ter o estudo da capacidade de suporte realizadas por projeto.

Estudo de viabilidade econômica para a implantação do conjunto de atividades de uso público recomendadas, buscando-se alternativas que garantam a viabilidade ambiental das atividades.

Deve-se buscar de forma contínua a capacitação, treinamento e credenciamento de todos os profissionais envolvidos nas atividades de uso público.

Planejamento estratégico para o estabelecimento de relações interinstitucionais com ONGs locais, administrações municipais, instituições estaduais de meio ambiente e turismo, instituições de pesquisa, entre outras, visando o estabelecimento de cooperações para o melhor manejo da UC.

Elaborar projeto de sinalização e identidade visual para ser instalado nas áreas de acesso a APA em sintonia com o Programa de Sensibilização, Conscientização e Educação Ambiental.

Deve ser implantado na cidade de Jijoca de Jericoacoara um CV, para auxiliar na recepção e interpretação dos recursos da APA. Deve conter diversos recursos para interpretação, como painéis, pôsteres e exposições para auxiliar a sensibilização do visitante. Mais do que um local de interpretação, o CV deve articular áreas de lazer, convivência, pesquisa e informação.

Até o momento não existe qualquer infraestrutura física funcionando com esta finalidade. Devido a sua importância no processo de recreação, essa estrutura deve ser priorizada. Atualmente, os espaços de interpretação ambiental e cultural buscam promover a interação das pessoas e destas com o meio através de recursos ricos para sensibilizar, conscientizar e motivar mudanças comportamentais.

Existem diversos métodos e técnicas que podem ser utilizados para que isso ocorra, desde a mais avançada tecnologia, incluindo sistemas multimídia e sua linguagem contemporânea, recursos gráficos, jogos, móveis, instalações etc., até práticas simples e acessíveis que podem ser recuperadas nas comunidades locais e sua cultura, como rodas de histórias, brincadeiras tradicionais, produção e exposições de artefatos regionais. A elaboração deste

projeto deve ser realizada por empresa especializada em técnicas de educação e interatividade.

Além disso, para o controle do acesso de visitantes nas áreas de recreação deve ser estabelecido através da seguinte estrutura. O CV localizado na cidade de Jijoca de Jericoacoara, a implantação de pontos de controle no acesso a Lagoa do Paraíso (denominação de uma porção da Lagoa de Jijoca), em um local estratégico em que os visitantes passem para se dirigir as áreas de banho, restaurantes e pousadas. Outro ponto de controle deve ser implantado na comunidade do Caiçara, e será utilizado para o monitoramento e controle dos visitantes nas atividades de turismo rural.

a) Delimitação de trilhas oficiais e acessos a água

Em virtude das atividades de uso público propostas necessitarem de projetos específicos para sua realização, a delimitação de trilhas e caminhos a serem utilizados devem ser indicados por estes trabalhos específicos, respeitando a legislação ambiental vigente, o delineamento da APP da lagoa e caso necessário atendendo os requisitos de licenciamento ambiental.

Da mesma forma, os acessos oficiais à água devem ser identificados em conjunto com os órgãos de fiscalização estadual e municipal e deverão receber demarcação de baixo impacto visual e ambiental. Sendo que acessos não oficiais devem ser fechados. Em virtude desses acessos atravessarem a APP da lagoa, também deve ser respeitada a legislação vigente e o licenciamento ambiental quando necessário.

Tabela 2 - Cronograma físico financeiro das atividades de Uso Público.

| Propostas por área de desenvolvimento                        | Cronograma |        |          | Atribuição   | Prioridade      | Custo Estimado         |
|--|------------|--------|----------|--------------|-----------------|------------------------|
|  |            |        |          |              | 1 - Urgente     | B - até R\$ 50.000,00  |
|  | 1º ano     | 2º ano | > 2 anos | S - SEMA     | 2 - Prioritário | M - de 51 a 100.000,00 |
|  |            |        |          | E - Parceria | 3 - Necessário  | A - >R\$ 100.000,00    |
| Criação de equipe de Educação Ambiental                      |            |        |          | S            | 2               | B                      |
| Criação de equipe para monitoramento de visitantes           |            |        |          | S            | 2               | B                      |
| Realização de convenio com prefeituras para infraestrutura   |            |        |          | E/S          | 1               | M                      |
| Elaboração do Programa de Educação Ambiental                 |            |        |          | S            | 2               | M                      |
| Realização de projeto específico de Centro de Visitantes     |            |        |          | S            | 1               | M                      |
| Implantação do Centro de Visitantes                          |            |        |          | S/P          | 2               | A                      |
| Elaboração de projeto Esporte a Vela                         |            |        |          | S            | 3               | M                      |
| Elaboração de projeto turismo rural                          |            |        |          | S            | 3               | M                      |
| Determinação de PAVIM para atividades específicas            |            |        |          | S            | 1               | M                      |
| Implantação do Sistema de Monitoramento PAVIM                |            |        |          | S            | 1               | M                      |
| Elaboração de protocolos de visitação                        |            |        |          | S            | 2               | B                      |
| Capacitação de pessoal para turismo rural                    |            |        |          | E/S          | 2               | B                      |
| Elaboração de projeto de sinalização                         |            |        |          | S            | 2               | B                      |
| Instalação de sinalização e placas                           |            |        |          | S            | 2               | M                      |
| Implantação e delimitação de áreas de banho                  |            |        |          | S            | 1               | B                      |
| Implantação de pontos de controle Lagoa do Paraíso e Caiçara |            |        |          | S            | 2               | A                      |
| Avaliação de atividades de Uso Público                       |            |        |          | S            | 3               | B                      |

## **5.2. Programa de Educação Ambiental da Área de Proteção da Lagoa de Jijoca**

### **5.2.1. A Abordagem de Educação Ambiental na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca**

Conforme a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9795/1999, Art. 1º), EA são todos os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltados à conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A EA é um processo de educação responsável por formar indivíduos preocupados com os problemas ambientais e que busquem a conservação e preservação dos recursos naturais e a sustentabilidade, considerando os aspectos econômicos, sociais, políticos, ecológicos e éticos. A EA tenta despertar a consciência de que o ser humano é parte do meio ambiente, esperando superar a visão antropocêntrica que fez com que o homem se sentisse sempre o centro de tudo, esquecendo-se da importância da natureza da qual é parte integrante.

Vasconcellos (2004) observa que a procura por áreas naturais tem aumentado por parte da população, que busca mais contato com a natureza. Há áreas que contêm recursos raros ou únicos, geralmente frágeis e suscetíveis de perdas irreparáveis e por estes motivos devem ser manejadas e protegidas. As áreas naturais constituem-se em locais ideais para se implantarem Programas de Educação Ambiental porque representam verdadeiros laboratórios naturais, usados de maneira que facilitam a compreensão do lugar do homem no mundo.

É difícil resgatar a percepção de que o ser humano pertence ao mundo natural, porque hoje se vive em uma sociedade em que prevalece tudo o que é contrário ao sentido restaurado do indivíduo e da natureza. Por se estar imerso à vida urbana, mecanizada e individual, perde-se a comunicação com a natureza. Visitar uma área natural e observar a imensa diversidade que a compõe, reparar nas suas formas, cores, individualidades; pensar e sentir de que maneira as pessoas fazem ou não parte dela, pode ser a oportunidade de resgatar valores e sentidos adormecidos (MENDONÇA, 2000).

Os programas de educação e interpretação ambiental devem satisfazer às necessidades dos usuários, sem comprometer a conservação da área visitada; devem servir como elos entre a área protegida e a população, conciliando a demanda e a satisfação do visitante, sempre visando a conservação do local; devem conectar os visitantes ao lugar, criando maior consciência, compreensão e apreciação dos recursos naturais e culturais protegidos; servem para provocar mudanças de comportamento; criam impressão positiva sobre a área e sobre a instituição responsável pelo local conservado; servem para se obter informações sobre padrões de visitação e perfil dos visitantes; e possíveis parcerias e fontes de colaboração.

Estes programas na APA da Lagoa de Jijoca devem estar em sintonia e ter por base o Programa de Educação Ambiental do CE (PEACE), recomendado pela SEMA (Figura 76). Desta forma as atividades aqui programadas foram permeadas pelo delineamento do programa estadual e se baseou na estrutura proposta por este considerando a realidade ambiental da APA e as possíveis tendências de uso que colaboraram com a formação de estratégias de trabalho, diretrizes e finalmente as linhas de ação. Tudo isso tendo como objetivo uma visão de futuro para a UC de perpetuidade da biodiversidade harmonia nas relações entre proteção ambiental e desenvolvimento humano.

Figura 76 - Estrutura do Programa de Educação Ambiental do Ceará – PEACE, adotado no Estado do Ceará.



Fonte: Adaptado de SEMACE (2010).

### 5.2.2. Objetivos

Esse programa tem como objetivo a integração da UC no contexto educacional da região, através do desenvolvimento de ações que visem à conscientização da população local, utilizando-se técnicas pedagógicas que tratam do desenvolvimento da consciência crítica sobre a problemática ambiental. Buscam-se ainda atitudes que auxiliem na conservação de recursos naturais, transmitindo aos visitantes e população local da APA os conhecimentos e valores do patrimônio natural e cultural da área, através de ações educativas, informativas e interpretativas, com participação efetiva na mudança de postura comunitária, frente aos impactos do uso inadequado do solo, da água e de suas relações com o meio ambiente.

Objetiva ainda, garantir que sejam usadas ferramentas adequadas para a interpretação ambiental propiciando através de atividades lúdicas, painéis e exposições interativas a construção do conhecimento sobre a APA e sua importância. A EA e a interpretação ambiental serão utilizadas de forma a despertar e desenvolver a consciência dos valores ali protegidos, utilizando-se de processos educativos ligados à valorização do espaço e da natureza.

### 5.2.3. Resultados Esperados

#### Resultados

- Sociedade sensibilizada sobre a conservação dos recursos naturais e o direito à vida de todo ser vivo;
- Atitudes e ações da população local para com os recursos ambientais da APA permeados por valores ambientais e preocupação com perpetuidade;
- Aspectos culturais e tradicionais da região: vivos, valorizados e divulgados;
- Atores locais como a Escola Técnica de Cruz, Quilombolas, alunos do ensino médio e fundamental atuando no manejo da APA e sendo reconhecidos por isso;
- Visitantes recebendo informação sobre aspectos naturais e culturais da APA de forma contínua e integrada às atividades de recreação oferecidas.

#### 5.2.4. Indicadores

- Número de funcionários da APA e condutores de visitantes capacitados com certificado emitido por instituição competente em técnicas de ensino de EA, Interpretação da Natureza e Técnicas de Mínimo Impacto.
- Número de funcionários da APA com conhecimento de indicadores de CS e da metodologia PAVIM e capacitados a coletar dados dos parâmetros dos indicadores de monitoramento de impacto de visitantes.
- Número de visitantes atendidos pela APA.
- Número de escolas e comunidades do entorno atendidas em atividades e projetos de EA a partir de 2020.
- Número de ocorrências predatórias registradas no interior da APA diminuindo anualmente a partir de 2021, tendo como base os registros de 2020.
- Número de cursos para a capacitação e o treinamento da população da APA a partir de 2021.

#### 5.2.5. Diretrizes

As atividades de EA na UC devem ser um indutor de transformação social, aliando a sensibilização para a necessidade da proteção ambiental e fomentando o desenvolvimento local com técnicas norteadas pelos princípios de desenvolvimento sustentável, na busca de um ambiente saudável e ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações.

A participação social deve ser estimulada, para que a APA da Lagoa de Jijoca seja valorizada, e que a sociedade local se aproprie, no sentido de reconhecer a unidade como um patrimônio de todos e um importante promotor de desenvolvimento local, na luta pelo acesso à melhor qualidade de vida.

Os mecanismos locais de gestão ambiental, como os conselhos de meio ambiente, o CC da UC, e as próprias ações do PEACE na região, devem ser valorizadas, bem como as práticas participativas das organizações sociais.

Estimular as parcerias entre a equipe da UC com os atores locais e regionais para o desenvolvimento de ações integradas e compartilhadas pelos diversos parceiros em consonância com o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA), com o PEACE, com os programas municipais de educação. Integrando-se, dessa forma, ao Sistema Nacional de Educação Ambiental.

#### 5.2.6. Ações a serem desenvolvidas e prioridades

- Estabelecer e Capacitar uma equipe da APA da Lagoa de Jijoca para criar e desempenhar atividades de EA e condução de visitantes com fins educacionais com técnicas de baixo impacto. Abordar ainda, nesta capacitação, técnicas para estabelecimento de parcerias entre governo, empresariado e outros segmentos organizados da sociedade na implementação das ações de EA e captação de recursos.
- Promover oficinas e palestras visando que as comunidades tenham consciência de sua realidade, das formas como suas ações afetam a natureza e como podem mitigar esse seu impacto sobre os recursos naturais, buscando a sustentabilidade de uso desses recursos.
- Produzir material informativo e peças de divulgação que destaquem e divulguem a relevância da conservação dos ecossistemas associados à APA da Lagoa de Jijoca, valorizando nesses materiais a identidade cultural local, associando sempre que possível ao ambiente natural bem conservado e às características primitivas da área. Incentivar a preservação de hábitos culturais, produções artísticas e estilos de

comportamento, características da região, compatíveis com a preservação e conservação ambiental.

- Sensibilizar, através de visitas guiadas as comunidades, para a necessidade de se proteger a APA da Lagoa de Jijoca e seus ambientes associados, fornecendo instrumentos à população para torná-la corresponsável pela segurança e integridade ambiental, sob os fundamentos do desenvolvimento sustentável.

As ações, parcerias e cronogramas serão inseridos, na sequência nos programas de manejo.

### **5.2.7. Interpretação Ambiental na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca**

Ambientes naturais contribuem para a qualidade de vida do homem, a procura por áreas naturais tem aumentado por parte das populações urbanas, que buscam mais contato com a natureza, aspecto que pode ser observado em todo território nacional. Essas áreas naturais são ideais para Programas de Educação Ambiental, como o Programa PEACE no CE, porque representam verdadeiros laboratórios naturais, usados de maneira que facilitam a compreensão do lugar do homem no mundo.

A interpretação ambiental ou da natureza é uma forma estimulante de fazer as pessoas entenderem o seu próprio entorno ecológico. É uma tradução da linguagem da natureza para a linguagem comum das pessoas, fazendo com que percebam um mundo que nunca tinham visto antes (VASCONCELLOS, 2000), e reflitam sobre as consequências de suas atitudes, com base no conhecimento sobre o ambiente do entorno de cada um.

As atividades de Interpretação Ambiental, devem satisfazer às necessidades dos usuários, sem comprometer a conservação da área; devem servir como elos de ligação entre a área protegida e a população, conciliando a demanda e a satisfação do visitante, sempre visando a conservação do local; devem conectar os visitantes ao lugar, criando maior consciência, compreensão e apreciação dos recursos naturais e culturais protegidos; servem para provocar mudanças de comportamento; criam impressão positiva sobre a área e sobre a instituição responsável pelo local conservado; servem para se obter informações sobre padrões de visitação e perfil dos visitantes; e possíveis parcerias e fontes de colaboração.

Para o desenvolvimento das possibilidades interpretativas, podem ser utilizados variados meios, com diversificados métodos e técnicas. Os diversos meios interpretativos podem ser classificados como: meios não personalizados e meios personalizados. No caso da APA da Lagoa de Jijoca, serão usados ambos os meios, ou seja, os grupos serão conduzidos por guias ou monitores nas atividades de recreação que deverão mostrar como as diferentes partes do ecossistema estão relacionadas e será possibilitada a visita autoguiada, sendo os visitantes informados por painéis interpretativos e placas ao longo dos sítios de recreação. Isso atende o programa de uso público proposto para a APA e o indicado pela metodologia PAVIM, conforme apresentado no PUP (ECOSSISTEMA, 2018).

A zona de visitação no entorno da Lagoa de Jijoca apresenta diferenças de ambientes sutis e os temas interpretativos são basicamente comuns aos sítios de atividades, isso ocorre devido ao tamanho reduzido da lagoa, mas deve ser encarado como uma oportunidade. Pois, permite que menos temas sejam abordados com mais profundidade e que os locais de recreação se complementem entre si no processo de EA.

Os temas de interesse para a interpretação podem ser divididos em quatro assuntos gerais: vegetação, fauna, meio físico e antropismo. Diferentes tipos de fitofisionomias vegetais são encontrados na APA e podem facilmente ser avistados ao redor da Lagoa de Jijoca.

Podem ser abordados processos antrópicos associados a ocupação urbana como por exemplo a extração de madeira queimadas, corte de lenha, invasões, danos de visitantes na vegetação, vandalismo, etc. Também podem ser abordadas as formas de recomposição

florestal, técnicas de coleta de sementes e propágulos. Esses temas também podem ser abordados nessas áreas, caracterizando diferenças entre áreas mais alteradas (porção sul da lagoa) com áreas mais primitivas (porção N), a adaptação vegetal pode ser explorada de forma bastante rica.

A fauna também pode ser abordada de forma segmentada no trabalho de condução de visitantes nas atividades de uso público. A presença de rastros, pegadas e vestígios quando identificados podem ser usados para estimular os visitantes a perceber que apesar de não ser facilmente visível a fauna está presente. As aves são um ótimo tema a ser explorado. Quanto ao antropismo, a diminuição de habitat, caça, presença de animais domésticos e tráfico de animais são temas a serem abordados e trabalhados. O meio físico é um importante tema a ser explorado na UC. A formação da lagoa deve permear todos os outros temas abordados.

A visitação nas áreas de recreação da Lagoa de Jijoca deve ser realizada por guias locais treinados pela equipe para atuar no interior da UC, conforme descrito no programa de EA da APA, se o visitante preferir ele pode iniciar a visita autoguiada, após ser informado no Centro de Visitantes das normas e procedimentos a serem adotados.

No caso de visita guiada, os visitantes, respeitando o limite de pessoas e grupos descrito na metodologia PAVIM, conforme o PUP desta consultoria, devem encontrar o guia nos locais combinados e após apresentação da UC, das regras de conduta e de mínimo impacto, se dirigirem com o guia para o início da atividade.

# PLANO DE MANEJO APA DA LAGOA DE JIJOCA

Encarte 6  
Monitoria e Avaliação



## 6. ENCARTE 6 – MONITORIA E AVALIAÇÃO

A monitoria e a avaliação constituem-se em instrumentos que visam assegurar a interação entre o planejamento e a execução, possibilitando a correção de desvios e retroalimentação permanente de todo o processo de planejamento. Diferencia-se qualitativamente de um simples acompanhamento, pois além de documentar sistematicamente o processo de implantação do plano, identifica os desvios na execução das atividades propostas, fornecendo as ferramentas para a avaliação (GALANTE et al., 2002).

Segundo Sharpe (1998), a monitoria é o acompanhamento regular e contínuo do estado dos recursos naturais de uma determinada área ou dos fatores que a afetam, por meio de uma série de medições tomadas ao longo do tempo, de um ou mais elementos particulares, chamados “variáveis”, com o propósito de orientar ações específicas de manejo. Para o mesmo autor, os processos de monitoria e avaliação possibilitam que se obtenha informações sobre o estado geral da UC.

É importante compreender que a monitoria e a avaliação estão orientadas a um propósito pré-determinado e que oferecem informações específicas sobre as mudanças ambientais e o andamento da implantação dos programas, subsidiando as tomadas de decisões. Sendo, desta forma, uma ferramenta e não um fim em si mesmo.

Um Programa de Monitoria e Avaliação implica na realização de diversas atividades ao longo do tempo, assim como a destinação de recursos materiais e humanos. Portanto, é importante realizar uma planificação detalhada para que este programa tenha êxito e que sejam coligidas informações valiosas e úteis (SHARPE, 1998).

A seguir são apresentadas as formas de monitoria e avaliação que deverão ser utilizadas no acompanhamento da implantação e implementação do atual PM da APA da Lagoa de Jijoca, com base no definido pelo Roteiro Metodológico de Planejamento – Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica. Afinal, a avaliação permite que se executem ações corretivas para o ajuste ou replanejamento das atividades (GALANTE et al., 2002).

### 6.1. Monitoria e Avaliação Anual da Implementação do Plano

Com o objetivo de organizar e facilitar a monitoria anual do PM deverá ser utilizado o modelo apresentado no Quadro 31. Este deverá ser preenchido com a indicação de ações previstas no Cronograma Físico-Financeiro para aquele ano, indicando seu grau de realização. Ações parcialmente ou não realizadas deverão ser justificadas e replanejadas.

Quadro 31 - Modelo de formulário de monitoria e avaliação anual.

| Ações | Estágios de implementação |    |    | Justificativas (PR /NR) | Reprogramação |
|-------|---------------------------|----|----|-------------------------|---------------|
|       | Área                      |    |    |                         |               |
|       | R                         | PR | NR |                         |               |
|       |                           |    |    |                         |               |
|       |                           |    |    |                         |               |
|       |                           |    |    |                         |               |
|       |                           |    |    |                         |               |

Fonte: Adaptado de Galante, et al., 2002.

Legenda: R – Realizada; PR – Parcialmente Realizada; NR – Não Realizada.

### 6.1.1. Monitoria e Avaliação da Efetividade do Planejamento

Este trabalho deverá ser executado duas vezes, a primeira após o segundo ano e a segunda ao final de 5 anos. Tem por finalidade avaliar se o planejamento está se mostrando eficaz e, em caso contrário, mostrar o que deve ser corrigido.

O modelo de formulário apresentado no Quadro 32 reporta-se aos resultados esperados e respectivos indicadores que foram registrados no planejamento das ações gerenciais e diferentes áreas estratégicas. Estes resultados e seus indicadores deverão ser comparados com a situação por ocasião da monitoria e avaliação. Para a real medida da avaliação pretendida deverão ser registradas as fontes de verificação utilizadas.

Quadro 32 - Modelo de formulário para monitoria e avaliação da efetividade do planejamento.

| Área                 |             |                       |                       |
|----------------------|-------------|-----------------------|-----------------------|
| Resultados esperados | Indicadores | Fontes de verificação | Resultados Alcançados |
|                      |             |                       |                       |
|                      |             |                       |                       |
|                      |             |                       |                       |

Fonte: Adaptado de Galante, et al., 2002.

### 6.1.2. Avaliação da Efetividade do Zoneamento

Esta ação permitirá verificar se todas as zonas foram adequadamente planejadas, bem como se as situações que determinaram o estabelecimento das zonas temporárias foram modificadas. Esta avaliação deverá ocorrer ao término do período de vigência do PM, buscando embasamento para possíveis modificações no zoneamento por ocasião das revisões posteriores.

A avaliação do zoneamento terá como base os critérios estabelecidos para as diferentes zonas, bem como nos usos conflitantes que se encontram descritos na Síntese do Zoneamento (Quadro 33), estabelecendo-se uma comparação entre o estado inicial e final de seus atributos.

Quadro 33 - Avaliação do Zoneamento da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca.

| Zona                                     |                |   |   |              |   |   |
|--|----------------|---|---|--------------|---|---|
| Critérios de Zoneamento                  | Estado inicial |   |   | Estado atual |   |   |
|  | A              | M | B | A            | M | B |
| Grau de conservação da vegetação         |                |   |   |              |   |   |
| Variabilidade ambiental                  |                |   |   |              |   |   |
| Representatividade                       |                |   |   |              |   |   |
| Riqueza e diversidade de espécies        |                |   |   |              |   |   |
| Áreas de transição                       |                |   |   |              |   |   |
| Suscetibilidade ambiental                |                |   |   |              |   |   |
| Potencial de visitação                   |                |   |   |              |   |   |
| Potencial para conscientização ambiental |                |   |   |              |   |   |
| Presença de infraestrutura               |                |   |   |              |   |   |
| Presença de área urbanizada              |                |   |   |              |   |   |

Legenda: A – alto; M - médio; B – baixo.

Fonte: Adaptado de Galante, et al., 2002

A análise final de todas essas informações permitirá que sejam realizados os ajustes necessários ou a readequação do planejamento.

# PLANO DE MANEJO APA DA LAGOA DE JIJOCA

Referências



## REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. O domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras. **Geomorfologia**, São Paulo, n. 43, p. 1-39, 1974.

AB'SABER, A. N. Problemática da desertificação e da savanização no Brasil Intertropical. **Geomorfologia**, São Paulo, n. 53, p. 1,1977.

ALBANO, C.; GIRÃO, W. Aves das matas úmidas das serras de Aratanha, Baturité e Maranguape, Ceará. **Revista Brasileira de Ornitologia**, São Paulo v.16, n. 2, p. 142-154, 2008.

ALMEIDA, B. J. M.; ALMEIDA, B. A.; SOUZA, A. G.; ESPARZA, J. M. R.; FERRARI, S. F. Avifauna dos remanescentes das restingas ao longo da zona de expansão urbana de Aracaju, Sergipe. **Scientia Plena**, Aracaju, v. 8, n. 12, 129902, 2012.

ALMEIDA, C. C. **Caracterização da qualidade da água da Lagoa de Jijoca em Jijoca de Jericoacoara – CE.** 2015. Disponível em: <[http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/26101/1/2015\\_tcc\\_ccalmeida.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/26101/1/2015_tcc_ccalmeida.pdf)>. Acesso em: 11 fev. 2019.

ALMEIDA, F. F. M. O Cráton do São Francisco. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 7, n. 4., p. 349-364, 1977.

ANA/BANCO MUNDIAL/PROÁGUA NACIONAL/COGERH. **Revisão do plano de gerenciamento das águas das bacias metropolitanas e elaboração dos planos de gerenciamento das águas das bacias do litoral, Acaraú e Coreaú, no estado do Ceará.** Fortaleza, 2010.

ANDRADE, F. S. et al. A new species of long-legged *Pseudopaludicola* from northeastern Brazil (Anura, Leptodactylidae, Leiuperinae). **Salamandra**, Salzhemmendorf, 52, n. 2, p. 107-124, 2016.

ANDRADE-LIMA, D. The Caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 4, p. 149-153, 1981.

ARAÚJO, M. E.; TEIXEIRA, J. M. C.; OLIVEIRA, A. M. E. de. Ictiofauna marinha do Estado do Ceará, Brasil: III. Actinopterygii de estuários. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 33, n. 1 -2, p. 139-142, 2000.

ARAÚJO, M. E.; TEIXEIRA, J. M. C.; OLIVEIRA, A. M. E. de. **Peixes estuarinos marinhos do Nordeste Brasileiro.** Fortaleza: Editora UFC, 2004.

BARBOSA, L. **Políticas Territoriais de Turismo: concepções e Impactos do PRODETUR no Nordeste Brasileiro.** 277 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2017.

BARRETO, F. de. A.; COSTA, S. L. C. Estudo preliminar de vulnerabilidade do aquífero Dunas/Barreira em Jericoacoara. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 13., 2004, Cuiabá. **Anais...** São Paulo: Águas Subterrâneas, 2004. Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23469>>. Acesso em 21 nov. 2017.

BECKLEY, L. E. The ichthyofauna of the Sundays estuary, South Africa, with particular reference to the juvenile marine component. **Estuaries**, Charlottesville, v. 7, n. 3, p. 248-258, 1984.

BENEVIDES, G. P.; GIRÃO, A. C.; QUEIROZ, C. P.; DIAS, T. A. da J.; PEREIRA, P. A.; OLIVEIRA, M. E. S.; SALES, L. G. J. Caracterização da ornitofauna da Estação Ecológica do Pecém - Caucaia/São Gonçalo do Amarante - Ceará. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. 57., 2005, Fortaleza. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 2005. Disponível em: <[http://www.sbpcnet.org.br/livro/57ra/programas/SENIOR/RESUMOS/resumo\\_1471.html](http://www.sbpcnet.org.br/livro/57ra/programas/SENIOR/RESUMOS/resumo_1471.html)>. Acesso em 21 abr. 2018.

BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D.; SANTOS, G. F. dos. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. 1ª ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 1994. vol. 1.

BIGARELLA, J. J.; MOUSINHO M. R.; Movimentos de massa no transporte dos detritos da meteorização das rochas. **Boletim Paranaense de Geografia**, Curitiba, n. 16/17, p. 43-84, 1965.

BLABER, S. J. M. 'Fish in hot water': the challenges facing fish and fisheries research in tropical estuaries. **Journal of Fish Biology**, Oxford, v. 61, sA, p. 1-20, 2002.

BONILLA, O. H. Estratégia de controle e manejo da bioinvasão de *Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne. (Periplocoideae, Apocynaceae) nas matas de carnaúba do estado do Ceará. **Relatório Técnico. Universidade Estadual do Ceará**. 2015. Disponível em: <[www.adece.ce.gov.br/phocadownload/Camaras\\_Setoriais/CS\\_Carnauba/Downloads/relatorio\\_controlebioinvasaocarnauba.pdf](http://www.adece.ce.gov.br/phocadownload/Camaras_Setoriais/CS_Carnauba/Downloads/relatorio_controlebioinvasaocarnauba.pdf)>. Acesso em: 11 mai. 2018.

BORGES-LEITE, M. J.; RODRIGUES, J. F. M.; BORGES-NOJOSA, D. M. Herpetofauna of a coastal region of northeastern Brazil. **Herpetology Notes**, Braunschweig, v. 7, p. 405-413, 2014.

BOTH, C. R. et al. Widespread occurrence of the American bullfrog, *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802) (Anura: Ranidae), in Brazil. **South American Journal of Herpetology**, Washington, v. 6, n. 2, p. 127-134, 2011.

BOTH, C.; GRANT, T. Biological invasions and the acoustic niche: the effect of bullfrog calls on the acoustic signals of white banded tree frogs. **Biology Letters**, Londres, 8, n.5, p. 714-716, 2012.

BRASIL. Decreto Federal nº 311, de 2 de março de 1938. Dispõe sobre a divisão territorial do país e das outras providências. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, 2 mar. 1938, 117º da Independência e 50º da República. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/1937-1946/Del0311.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/Del0311.htm)>. Acesso em: 27 mar. 2019.

BRASIL. Decreto nº 90.379, de 29 de outubro de 1984. (Revogado pela Lei nº 11.486, de 2007). Dispõe sobre a implantação de área de proteção ambiental no Município de Acaraú, no Estado do Ceará, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF 29 out. 1984; 163º da Independência e 96º da República. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/Antigos/D90379.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D90379.htm)>. Acesso em: 2 jun. 2019.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e dá outras providências. Regulamenta o artigo 225, § 1º, incisos I, II, III e VII. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm)>. Acesso em: 27 mar. 2019.

BRASILEIRO, A. C.; LIMA-ARAUJO, F.; ALCÂNTARA J. A.; PONTES, A. S. M.; NETO, J. A.; TAVARES, R. de O.; SILVINO A. S.; VIZENTIN-BUGONI, J. Birds of the Parque Ecológico

Lagoa da Fazenda, Sobral, Ceará state, northeastern Brazil. **Check List**, Porto Alegre, vol. 13, n. 1, p. 1-10, 2017.

CABRAL, S. A. S.; AZEVEDO JÚNIOR, S. M. de.; LARRAZABÁL, M. E. de. Levantamento das aves da Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu, no litoral de Alagoas, Brasil. **Ornithologia**, Palmas, v. 1, n. 2, p.161-167, 2006.

CADASTRO ESTADUAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO/SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE (CEUC/SEMA). **Painel Cadastro Estadual de Unidades de Conservação**. Disponível em: <[https://datastudio.google.com/reporting/19F2ts\\_110C43nbZRVdtRJTb41uV38c0q/page/OKhT](https://datastudio.google.com/reporting/19F2ts_110C43nbZRVdtRJTb41uV38c0q/page/OKhT)>. Acesso em: 27 jun. 2019.

CADASTRO NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO/MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (CNUC/MMA). **Painel Unidades de Conservação Brasileiras**. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiMDNmZTA5Y2ltNmFkMy00Njk2LWI4YjYtZDZJINzFkOGM5NWQ4IiwidCI6IjJmY2ZmE5LTNmOTMtNGJiMS05ODMwLTYzNDY3NTJmMDNINCIsImMiOiJF9>>. Acesso em: 27 mar. 2019.

CARAMASCHI, U. Notes on the taxonomic status of *Elachistocleis ovalis* (Schneider, 1799) and description of five new species of *Elachistocleis* Parker, 1927 (Amphibia, Anura, Microhylidae). **Boletim do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 527, p. 1–30, 2010.

CARAMASCHI, U. Redefinição do grupo de *Phyllomedusa hypochondrialis*, com redescritção de *P. megacephala* (Miranda-Ribeiro, 1926), revalidação de *P. azurea* Cope, 1826 e descrição de uma nova espécie (Amphibia, Anura, Hylidae). **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 64, n. 2, p. 159-179, 2006.

CARDOSO, C. O.; SANTOS, A. G. S. dos.; GOMES, D. do N.; TAVARES, A. A.; GUZZI, A. Análise e composição da avifauna no Aeroporto Internacional de Parnaíba, Piauí. **Ornithologia**, Palmas, v. 6, n. 1, p. 89-101, 2013.

CARMIGNOTTO, A. P.; VIVO, M. de; LANGGUTH, A. Mammals of the Cerrado and Caatinga: Distribution Patterns of the Tropical Open Biomes of Central South America. In: PATTERSON, B. D.; COSTA, L. P. (Ed.). **Bones, clones, and biomes: the history and geography of Recent Neotropical mammals**. Chicago: University of Chicago Press, 2012, p. 307-349.

CARRANZA, S.; ARNOLD, E. N. Systematics, biogeography, and evolution of *Hemidactylus geckos* (Reptilia: Gekkonidae) elucidated using mitochondrial DNA sequences. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, Orlando, v. 38, n. 2., p. 531-545, 2006.

CARVALHO, A. M. **Mapeamento Geológico, História Evolutiva e Avaliação Ambiental da Região de Aquiraz-CE**. Dissertação de Mestrado, Recife, 107p. 1994.

CARVALHO, A. M.; MAIA, L. P. **Estudos dos sedimentos Cenozóicos da região de Paracuru, Ceará, Brasil**. Relatório de Graduação. Universidade Federal do Ceará. Dep. Geol. Fortaleza. 86 p. 1990.

CARVALHO, R. A. V. de.; GALVÃO, S. dos S.; TAVARES, A. A.; GUZZI, A. **Levantamento da Avifauna da Usina Eólica da Pedra do Sal, Parnaíba/Piauí**. Disponível em: <<http://leg.ufpi.br/21sic/documentos/RESUMOS/Modalidade/Vida/Rafael%20Anderson.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2018.

CASTRO, A. S. F.; MORO, M. F.; MENEZES, M. O. T. de. O Complexo Vegetacional da Zona Litorânea no Ceará: Pecém, São Gonçalo do Amarante. **Acta Botânica Brasílica**, Feira de Santana, v. 26, n. 1, p. 108-124. 2012.

CEARÁ. Lei nº 11.323, de 22 de maio de 1987. Cria o Distrito que indica. **Diário Oficial do Ceará**, Fortaleza, 22 de mai. 1987.

CEARÁ. Lei nº 11.796, de 06 de março de 1991. Cria o Município de Jijoca de Jericoacoara, desmembrado do Município de Cruz, delimita sua área territorial e dá outras providências. **Diário Oficial do Ceará**, Fortaleza, 6 mar. 1991.

CEARÁ. Lei nº 11.996, de 24 de julho de 1992. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH e dá outras providências. **Diário Oficial do Ceará**. Fortaleza, 24 jul. 1992.

CEARÁ. Lei nº 14.950, de 27 de junho de 2011. Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Ceará - SEUC, e dá outras providências. **Diário Oficial do Ceará**. Fortaleza, 27 jun. 2011. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=277683>>. Acesso em: 27 mar. 2019.

CEARÁ. Lei nº 16.032, de 29 de junho de 2016. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos no âmbito do Estado do Ceará. **Diário Oficial do Ceará**. Fortaleza, 20 jun. 2016. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=325428>>. Acesso em: 05 out. 2018.

CEARÁ. Secretaria da Infraestrutura. Decreto nº 25.975, de 10 de agosto de 2000. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental - APA da Lagoa de Jijoca, localizada entre os municípios de Jijoca de Jericoacoara e Cruz, Estado do Ceará e adota outras providências. **Diário Oficial do Ceará**. Fortaleza, 11 ago. 2000. Disponível em: <<http://imagens.seplag.ce.gov.br/PDF/20000811/do20000811p01.pdf>>. Acesso em: 2 jun. 2019.

CEARÁ. Superintendência Estadual do Meio Ambiente. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Ceará –Zona Costeira**. Fortaleza: SEMACE, 2006.

CEARÁ; CENTEC. **Relatório de Impacto Ambiental do Complexo Industrial do Pecém**. Elaborado para Secretaria de Infra-estrutura (SEINFRA). Instituto Centro de Ensino Tecnológico. Fortaleza. Biblioteca da Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Ceará, vol. 01, Tomo B1, Fortaleza, 2009.

CHAO, L. N.; PEREIRA, L. E.; VIEIRA, J. P.; BEMVENUTI, M. A.; CUNHA, L. P. R. Relação preliminar dos peixes estuarinos e marinhos da Lagoa dos Patos e região costeira adjacente, Rio Grande do Sul, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v. 5, n. 1, p. 67-75, 1982.

COETZEE, B. W. T.; GASTON, K. J.; CHOWN, S. L. Local scale comparisons of biodiversity as a test for global protected area ecological performance: a meta-analysis. **PlosOne**, San Francisco, v. 9, n. 8, p. 1-11, 2014.

COMITE BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (CBRO). **Lista de Aves do Brasil**. Atualização: 2014. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br/CBRO/listabr.htm>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRAFICA DO COREAÚ (CBHC). 2018. Disponível em: <[www.cbhcoreau.com.br](http://www.cbhcoreau.com.br)> Acesso em: 24 jun. 2018.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). **Mapa Geológico do Estado do Ceará**. 2003. Escala 1:500.00. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/2355/Mapa%20Geologico.pdf?sequencia=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 09 mai. 2019.

COMPANHIA SIDERURGICA DO PECÉM (CSP). **Relatório Final de Monitoramento de Fauna da Estação Ecológica do Pecém e Área Remanescente da CSP**. São Gonçalo do Amarante, p. 24-56, 2014.

CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA (CDB). 1992. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/7513-conven%C3%A7%C3%A3o-sobre-diversidade-biol%C3%B3gica-cdb>>. Acesso em: 2017.

CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA (CITES). **Appendices I, II and III**. 2017. Disponível em: <<https://www.cites.org/eng/app/appendices.php>>. Acesso em: 5 out. 2018.

CORIOLOANO, L. N.; MENDES, E. G. Interfaces do Turismo nas Praias de Jericoacoara e Tatajuba: políticas, conflitos e gestões. **Revista Turismo em Análise**, São Paulo, v. 20, n. 1, p.96-115, 2009.

CORRÊA, M. F. M. **Ictiofauna da Baía de Paranaguá e Adjacências (Litoral do Estado do Paraná – Brasil). Levantamento e Produtividade**. 373 f. Dissertação. (Mestrado em Zoologia), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1987.

COSTA JÚNIOR, M. P. **Interações morfo-pedogenéticas nos sedimentos do grupo barreiras e nos leques aluviais pleistocênicos no litoral norte da Bahia – município de Conde**. 247 f. Tese (Doutorado em Geologia Costeira e Sedimentar) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2008.

COUTINHO, A. G.; AZEVEDO, R.; SALES-JUNIOR, L. G. Avifauna em uma área de proteção ambiental no entorno do Complexo Portuário do Pecém - Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 24., 2012, Salvador. **Resumos...** Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2012, p. 265.

COUTINHO, A. G.; SALES-JUNIOR, L. G.; AZEVEDO, R.; RODRIGUES, G. S. R.; MARTINS, B. A. **Avifauna da Estação Ecológica da UECE – Pacoti-CE**. Disponível em: <<http://www.taxeus.com.br/lista/400>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

COUTINHO, L. M. **Biomias brasileiros**. São Paulo: Oficina de Textos, 2016.

CRUZ, M. A. O. M. da. et al. Diversidade de mamíferos em áreas prioritárias para conservação da Caatinga. In: ARAÚJO, F. S. de; RODAL, M. J. N.; VASCONCELOS BARBOSA, M. R. de (Orgs.). **Análise das Variações da Biodiversidade do Bioma Caatinga. Suporte a estratégias regionais de conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 181-201.

CRUZ. **Prefeitura de Cruz**. 2018. Disponível em: <<https://www.cruz.ce.gov.br/home/pagina-inicial-2/>>. Acesso em: 12 nov 2018.

CUNHA, A. E. F. **Resíduos sólidos submersos em lagoa costeira em Jijoca de Jericoacoara, CE**. 2013.

CUNHA, E. **Os Sertões: Campanha de Canudos**. 1902. Disponível em: <[http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraDownload.do?select\\_action=&cc\\_obra=1800&co\\_midia=>](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraDownload.do?select_action=&cc_obra=1800&co_midia=>)> Acesso 02 de jun. 2018.

DELFIN, F. R. **Riqueza e padrões de distribuição dos lagartos do Domínio Morfoclimático da Caatinga**. 244 f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2012.

ECOSSISTEMA. **Revisão e Atualização do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental – APA da Lagoa de Jijoca Municípios de Jijoca de Jericoacoara e Cruz – Ceará – Uso Público.** 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). EMBRAPA Solos. **Formação do solo.** Rio de Janeiro, RJ. [S,d.] Disponível em: <<https://www.embrapa.br/solos/sibcs/formacao-do-solo>>. Acesso em: 04 maio 2018.

ESKINAZI, A. M. Lista preliminar dos peixes estuarinos e de Pernambuco e Estados vizinhos (Brasil). **Tropical Oceanography**, Recife, v. 9/11, n. 1, p. 265-274, 1967/69.

FARIA, P. de. Novas ocorrências e registros relevantes de aves no Ceará, nordeste do Brasil, com comentários sobre distribuição regional. **Cotinga**, Bedfordshire, n. 36, p. 62-64, 2014.

FARIAS, G. B.; SILVA, W. A. G.; ALBANO, C. G. Diversidade de aves em áreas prioritárias para conservação da Caatinga. In: ARAÚJO, F. S. de; RODAL, M. J. N.; VASCONCELOS BARBOSA, M. R. de. (Orgs). **Análise das variações da biodiversidade do bioma caatinga. Suporte a estratégias regionais de conservação.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 203-226.

FEIJÓ, A.; LANGGUTH, A. Mamíferos de médio e grande porte do nordeste do Brasil: Distribuição e Taxonomia, com descrição de novas espécies. **Revista Nordestina de Biologia**, João Pessoa, v. 2, n. 1/2, p. 3-227, 2013.

FERNANDES, A. C. A. **Censo de Mamíferos em alguns fragmentos de Floresta Atlântica no nordeste do Brasil.** 39 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

FERNANDES-FERREIRA, H. et al. Non-volant mammals from Baturité Ridge, Ceará state, Northeast Brazil. **Check List**, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 1-7, 2015.

FERREIRA, N. S. et al. Loczcit - um procedimento numérico para localização do eixo central da zona de convergência intertropical no atlântico tropical. **Revista Brasileira de Meteorologia**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, p. 159-164, 2005.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS (FUNCEME). **Solos do Estado do Ceará:** caracterização dos solos do Estado do Ceará, com representação cartográfica "desagregada". 2014. Disponível em: <<http://www.funceme.br/index.php/areas/17-mapas-tem%C3%A1ticos/544-solos>>. Acesso em: [201?].

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS (FUNCEME). **Calendário das chuvas no Estado do Ceará.** 2018. Disponível em <<http://www.funceme.br/app/calendario/produto/municipios/maxima/anual>>. Acesso em: 07 fev. 2019.

GALANTE, M. L. V.; BESERRA, M. M. L.; MENEZES, E. O. **Roteiro Metodológico de Planejamento:** Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica. Brasília, DF: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). 2002.

GARCIA, A. M.; VIEIRA, J. P.; WINEMILLER, K. O. Dynamics of the shallow-water fish assemblage of the Patos Lagoon estuary (Brazil) during cold and warm ENSO episodes. **Journal of Fish Biology**, Oxford, v. 59, n. 5, p. 1218-1238, 2001.

GIRÃO W. et al. Avifauna da Serra de Baturité: dos naturalistas à atualidade. In: OLIVEIRA, T. S.; ARAÚJO, F. S. (Ed.). **Biodiversidade e conservação da biota na serra de Baturité**, Fortaleza: Edições UFC, Coelce, 2007. p. 1-33.

GIRÃO, R. **Pequena História do Ceará**. 3. ed. Fortaleza: Imprensa Universitária do Ceará. 1971, Vol. 5.

GODEFROID, R. S.; HOFSTAETTER, M. Estrutura populacional da ictiofauna da zona de arrebentação da praia de Pontal do Sul, Paraná. In: XI ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA. **Resumos...** Campinas: 1995. p.5.

GRABOSKI, R. et al. A new species of *Amerotyphlops* from Northeastern Brazil, with comments on distribution of related species. **Zootaxa**, Auckland, v. 3920, n. 3, p. 443-452, 2015.

GRIMES, C. B. Reproductive biology of the Lutjanidae: a review. In: POLOVINA, J. J.; RALSTON, S. (Ed.). **Tropical snappers and groupers: biology and fisheries management**. Colorado: Westview Press, 1987. p. 239-294.

GUEDES, P. C. et al. Diversidade de Mamíferos do Parque Nacional de Ubajara (Ceará, Brasil). **Mastozoología Neotropical**, Mendoza, v. 7, n. 2, p. 95-10, 2000.

GUEDES, T. B., NOGUEIRA, C. C.; MARQUES, O. A. V. Diversity, natural history, and geographic distribution of snakes in the Caatinga, Northeastern Brazil. **Zootaxa**, Auckland, v. 3863, n. 1, p. 1-93, 2014.

GUEDES, T. B.; SAWAYA, R. J.; NOGUEIRA, C. C. Biogeography, vicariance and conservation of snakes of the neglected and endangered Caatinga region, northeastern Brazil. **Journal of Biogeography**, Oxford, v. 41, n. 5, p. 919-931, 2014.

GURGEL-FILHO, N. M.; FEIJÓ, A.; LANGGUTH, A. Pequenos mamíferos do Ceará (Marsupiais, morcegos e roedores sigmodontíneos) com discussão taxonômica de algumas espécies. **Revista Nordestina de Biologia**, João Pessoa, v. 23, p. 3-150, 2015.

GUZZI, A. et al. Composição e dinâmica da avifauna da usina eólica da praia da Pedra do Sal, Delta do Parnaíba, Piauí, Brasil. **Iheringia**, Série Zoologia, Porto Alegre, v. 105, n. 2, p. 164-173, 2015.

GUZZI, A.; et al. **Diversidade de aves do delta do Parnaíba**: litoral piauiense. Parnaíba: EDUFPI, 2012.

HAIMOVICI, M.; KLIPPEL, S. Diagnóstico da biodiversidade dos peixes teleósteos demersais marinhos e estuarinos do Brasil. In: WORKSHOP PARA AVALIAÇÃO E AÇÕES PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DAS ZONAS COSTEIRA E MARINHA DO BRASIL. **Relatório técnico...** Brasília: Ministério do Meio Ambiente (MMA). 2002. CD-ROM.

HAM, S. H. **Interpretación ambiental**: Una guía práctica para gente con grandes ideas y presupuestos pequeños. Colorado: North American Press & Fulcrum Publishing, 1992.

HAUFF, S. N. **Representatividade do Sistema Nacional de Unidades de Conservação na Caatinga**. PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - Projeto BRA/00/021: Sustentabilidade e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade. 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/publicacoes/biomas/category/61-caatinga?download=469:representatividade-do-sistema-nacional-de-unidades-de-conservacao-na-caatinga>>. Acessado em: 29 abr. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Divisão do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas**. Rio de Janeiro: IBGE, 1990.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa de Biomas do Brasil. Escala: 1:5.000.000. Primeira aproximação.** 2004. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>>. Acesso em: 01 out. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cadernos Municipais - Cruz.** 2010 Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/cruz/panorama>>. Acesso em: 15 fev. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual técnico da vegetação brasileira:** sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. Rio de Janeiro: IBGE- Diretoria de Geociências, 2012. (Manuais Técnicos de Geociências, 1).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **História: Jijoca de Jericoacoara Ceará – CE.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/jijoca-de-gericoacoara/historico>>. Acesso em: 03 abr. 2019.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). **Avaliação do risco de extinção da Onça-pintada *Panthera onca* (Linnaeus, 1758) no Brasil. Avaliação do Estado de Conservação dos Carnívoros.** Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/avaliacao-do-risco/carnivoros/onca-pintada\\_Panthera\\_onca.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/avaliacao-do-risco/carnivoros/onca-pintada_Panthera_onca.pdf)>. Acesso em: 23 nov. 2018.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). **Plano de Manejo do Parque Nacional de Jericoacoara.** Brasília: ICMBio, 2011, p.64-110.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). Ceará em Mapas. **Bacias Hidrográficas,** 2007. Disponível em: <<http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/129x.htm>>. Acesso em: 2 jun. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). Ceará em Mapas. **Mapa Exploratório de Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará,** 2007. Disponível em: <<http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/124x.htm>>. Acesso em: 2 jun. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). **Mapa: Tipos climáticos Atlas do Estado do Ceará,** 2007. Disponível em: <[http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/pdf/Tipos\\_Climaticos.pdf](http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/pdf/Tipos_Climaticos.pdf)>. Acesso em: 2 jun. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). **Perfil Básico Municipal: Jijoca de Jericoacoara.** 2009. Disponível em: <[https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2013/01/Jijoca-de-Jericoacoara\\_Br\\_office.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2013/01/Jijoca-de-Jericoacoara_Br_office.pdf)>. Acesso em: 03 abr. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). **Perfil Básico Municipal: Jijoca de Jericoacoara.** 2011. Disponível em: <[http://www.ipece.ce.gov.br/perfil\\_basico\\_municipal/2011/Jijoca\\_de\\_Jericoacoara.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/perfil_basico_municipal/2011/Jijoca_de_Jericoacoara.pdf)>. Acesso em: 25 jul. 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). **As regiões de Planejamento do Estado do Ceará.** Textos para discussão. Nº 111, nov. 2015. Disponível em: <[http://www.ipece.ce.gov.br/textos\\_discussao/TD\\_111.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/textos_discussao/TD_111.pdf)>. Acesso em: 05 maio 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). **Perfil Básico Municipal – Cruz.** 2016. Disponível em:

<[http://www.ipece.ce.gov.br/perfil\\_basico\\_municipal/2016/Cruz.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/perfil_basico_municipal/2016/Cruz.pdf)>. Acesso em: 20 fev. 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). **Panorama socioeconômico das regiões de planejamento do estado do Ceará**. 2017. Disponível em: <[http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/Livro\\_Panorama\\_Regioes\\_Planejamento\\_Ceara\\_2017.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/Livro_Panorama_Regioes_Planejamento_Ceara_2017.pdf)>. Acesso em: 05 maio 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Situação da seca observada nas regiões norte e nordeste do Brasil em 2016**. 2017. Disponível em: <[http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=trabalho\\_tecnico-02-2017](http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=trabalho_tecnico-02-2017)>. Acesso em: 2 jun. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Estações Automáticas**. 2019. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesautomaticas>>. Acesso em: 03 abr. 2019.

INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES (IPBES). **Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for the Americas of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services**. Rice J. et al. (Ed.). Bonn: IPBES secretariat, 2018.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2017–1. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 30 jun. 2017.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). **The IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em 15 abr. 2018.

IRION, G.; DE MORAIS, J. O.; BUNGENSTOCK, F. Holocene and Pleistocene sea-level indicators at the coast of Jericoacoara, Ceará, NE Brazil. **Quaternary Research**, 40, 1-15, 2012.

IRION, G.; MORAIS, J.; BUNGENSTOCK, F.; MACHALETT, B. **Sediment development of the Rio Jaguaribe estuary during the Holocene**. 2014. *In press*.

JULIO, K. de et al. Ponta de Jericoacoara, CE. Belo promontório de rochas neoproterozoicas associadas a praias e dunas quaternárias com registros de variações do nível do mar. In: WINGE, M. et al. (Ed.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Vol. 2, Brasília: CPRM, 2009. p. 85-98.

LAMB, H. F. et al. 1995. Relation between century-scale Holocene arid intervals in tropical and temperate zones. **Nature**, Londres, v. 373, p. 134–137. 1995.

LAMB, H. H. **The Changing Climate**. Selected papers. Londres: Methuen, 1966.

LANZER, R. M. Lagoas costeiras: patrimônio ambiental do Rio Grande do Sul. **Cadernos do LEPAARQ – Textos de Antropologia, Arqueologia e Patrimônio**, Pelotas, v.2, n.3 p. 103-110, 2005.

LARRAZABAL, M. E. de; AZEVEDO JUNIOR, S. M. de; PENA, O. Monitoramento de aves limícolas na Salina Diamante Branco, Galinhos, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 19, n. 4, p. 1081-1089, 2002.

LEAL, I. R. et al. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. In: Conservação Internacional do Brasil (ed.). **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v.1, n. 1, p.139-146, 2005.

LEÃO. T. C. C. et al. **Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil, Contextualização, Manejo e Políticas Públicas**. Recife: CEPAN & Instituto Hórus, 2011.

LEIVAS, P.T.; LEIVAS, F.W.T.; MOURA, M.O. Diet and trophic niche of *Lithobates catesbeianus* (Amphibia: Anura). **Zoologia**, Curitiba, 29: 405–412, 2012.

LESSA, R. P.; SANTANA, F. M.; RINCÓN, G.; GADIG O. B. F.; EL-DEIR, A. C. A. Biodiversidade de elasmobrânquios do Brasil In: WORKSHOP PARA AVALIAÇÃO E AÇÕES PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DAS ZONAS COSTEIRA E MARINHA DO BRASIL. **Relatório....** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2002. CD-ROM.

LIMA-VERDE, J. S.; CASCON, P. Uma nova espécie de *Chthonerpeton* do nordeste brasileiro (Amphibia, Gymnophiona, Typhlonectidae). **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v. 54, n.4, p. 549–553, 1994.

LOPES, N. C. de A.; AGUIAR, P. A.; CRUZ, M. L. B. da. **Identificação de Impactos e Regulamentação de uso e ocupação na Lagoa Azul de Jijoca**. 2008. Disponível em: <<http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/7/0297.pdf>>. Acesso em: 2 jun. 2019.

LOPES, P. R. D. et al. Contribuição ao conhecimento da ictiofauna da praia de Itapema, Santo Amaro da Purificação, Baía de Todos os Santos, Bahia. **Acta Biológica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 21, n.1, p. 99-105, 1999.

MAGALHÃES, F. M. et al. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga IV: Chapada Diamantina National Park, Bahia, Brazil. **Herpetology Notes**, Braunschweig, v. 8, p. 243-261, 2015.

MAGALHÃES, F. M. et. al. A new species of *Pseudopaludicola* (Anura: Leptodactylidae: Leiuperinae) from northeastern Brazil. **Herpetologica**, Lawrence, v. 70, n. 1, p. 77–88, 2014.

MAIA, L. P. **Controle tectônico e evolução geológica do rio Jaguaribe (CE)**. Recife, UFPE, Dissertação de mestrado, 145 p. 1993.

MAIA, L.P. **Procesos Costeros y Balance Sedimentario a lo largo de Fortaleza (NE do Brasil): Implicaciones para una Gestión Adecuada de la Zona Litoral**. PhD Thesis, Faculty of Geology, University of Barcelona. 269 p. 1998.

MARTIN, L.; MÖNER, N.-A.; FLEXOR, J.-M.; SUGUIO, K. **Reconstituição de antigos níveis marinhos do Quaternário**. Publicação especial da Comissão Técnico-Científica do Quaternário. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia (SBG), 1982.154p.

MARTIN, L.; SUGUIO, K; FLEXOR, J. M. BITTENCOURT, A.C.S.P., VILAS-BOAS, G.S., 1979. Le quaternaire marim bresilien (littoral pauliste, sud fluminense et bahianais), Cahiers O.R.S.T.O.M., **Série Géologie** 11, 95-124.

MATIAS, L. Q.; AMADO, E. R.; NUNES, E. P. Macrófitas aquáticas da Lagoa de Jijoca de Jericoacoara, Ceará, Brasil. **Acta botânica Brasilica**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 623-631, 2003.

MATOS DIAS, D. de.; BOCCHIGLIERI, A. Riqueza e uso do habitat por mamíferos de médio e grande porte na Caatinga, nordeste do Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, São Leopoldo, v. 11, n. 1, p. 38-46, 2016.

McFARLAND, W. N. Seasonal change in the number and the biomass of fishes from the surf at Mustang Island, Texas. **Publications of the Institute of Marine Science**, Port Aransas, v. 9, p. 91-105, 1963.

MEIRELES, A. J. de A. et al. Integração dos indicadores geoambientais de flutuações do nível relativo do mar e de mudanças climáticas no litoral cearense. **Revista Mercator**, Fortaleza, v. 8, p. 109-134, 2005.

MEIRELES, A. J. de A. **Mapeamento geológico/geomorfológico da planície costeira de Icapuí, extremo leste do Estado do Ceará**. 178 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1991.

MEIRELES, A. J. de A.; MAIA, L. P. Indicadores morfológicos de los cambios del nivel del mar en la llanura costera de Ceará – nordeste de Brasil. In: ORTIZ, A. G.; FRANCH, F. S. (Ed.). **Investigaciones Recientes en Geomorfología Española**. Barcelona: Geoforma Ediciones, p. 325-332, 1998.

MEIRELES, A. J. de A.; SERRA, J. R.; MONTORI, C. B. Evolução paleogeográfica da planície costeira de Jericoacoara, litoral oeste cearense. **Revista Paranaense de Geografia**, Curitiba, v. 7, p. 1-12, 2001.

MEIRELES, A. J. de A.; RAVENTOS, J. S. Um modelo geomorfológico integrado para a planície costeira de Jericoacoara/Ceará. **Revista Mercator**, Fortaleza, v. 1, p. 79 – 94. 2002.

MEIRELES, A. J. de A.; SILVA, E. V.; THIERS, P. R. L. Os campos de dunas móveis: fundamentos dinâmicos para um modelo integrado de planejamento e gestão da Zona Costeira. **Revista Geosp**, São Paulo, v. 20, p. 101-119, 2006.

MENDONÇA, R. Visitar e compartilhar a natureza. In: TAMAIO, I.; SINICCO, S. (Ed.) **Educador Ambiental: seis anos de experiências e debates**. Brasília: WWF, São Paulo: ECO Press, 2000. p. 70-72.

MENEZES, M.O. T. de; ARAÚJO, F. de; ROMERO, R. E. O sistema de conservação biológica do estado do Ceará: Diagnóstico e recomendações. **REDE – Revista Eletrônica do PRODEMA**, Fortaleza, v.5, n.2, p. 7-31, 2010.

MESQUITA, P. C. M. D. et al. Ecologia e história natural das serpentes de uma área de Caatinga no nordeste brasileiro. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 53, n. 8, p. 99-113, 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização. Portaria nº 9, de 23 de janeiro de 2007. **Ministério do Meio Ambiente**, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília, DF, 24 jan. 2007. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2007/p\\_mma\\_09\\_2007\\_areaprioritariaparabiodiversidade\\_revgd\\_p\\_126\\_2004.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2007/p_mma_09_2007_areaprioritariaparabiodiversidade_revgd_p_126_2004.pdf)>, Acesso em: 2 jun. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Conceitos de Educação Ambiental**. Disponível: <<http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica-de-educacao-ambiental>>. Acesso em: 22 jan. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Livro vermelho da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção**. Brasília: MMA, 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Instrução Normativa nº 6, de 23 de setembro de 2008**. Reconhecer como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas

constantes do Anexo I a esta Instrução Normativa. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/179/\\_arquivos/179\\_05122008033615.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008033615.pdf)>. Acesso em: 12 dez. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção. Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014. **Ministério do Meio Ambiente**, Brasília, DF, 18 dez. 2014. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/itemlist/catego-Ry/51-especies-ameaçadas-de-extinção>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014**. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2014/p\\_mma\\_444\\_2014\\_lista\\_esp%C3%A9cies\\_ame%C3%A7adas\\_extin%C3%A7%C3%A3o.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2014/p_mma_444_2014_lista_esp%C3%A9cies_ame%C3%A7adas_extin%C3%A7%C3%A3o.pdf)>. Acesso em: 12 dez. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Primeiro Relatório Nacional para a Conservação sobre Diversidade Biológica, Brasil**. Brasília: MMA, 1998. 293 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Programa Revizee: Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva**. 2018. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/zona-costeira-e-marinha/programa-revizee>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Sumário executivo 2ª atualização das áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade dos biomas cerrado, pantanal e caatinga**. 2016. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80049/Areas%20Prioritarias/SUMARIO%20EXECUTIVO.pdf>>. Acesso em: 09 mai. 2019.

MINISTÉRIO DO TURISMO (MTur), SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE NACIONAL), FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (FGV). **Índice de competitividade do turismo nacional - Jijoca de Jericoacoara**. 2015. Disponível em: <[http://www.turismo.gov.br/sites/default/turismo/o\\_ministerio/publicacoes/Indice\\_competitividade/2015/Jijoca\\_de\\_Jericoacoara\\_RA\\_2015.pdf](http://www.turismo.gov.br/sites/default/turismo/o_ministerio/publicacoes/Indice_competitividade/2015/Jijoca_de_Jericoacoara_RA_2015.pdf)>. Acesso em: 13 fev. 2018.

MINISTÉRIO DO TURISMO (MTur). **Plano Nacional de Turismo. O Brasil fazendo muito mais pelo Brasil: 2013-2016**. 2012. Disponível em: <[http://www.turismo.gov.br/images/pdf/plano\\_nacional\\_2013.pdf](http://www.turismo.gov.br/images/pdf/plano_nacional_2013.pdf)>. Acesso em: 20 fev. 2018.

MITTERMEIER, R. A. et al. Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v.1., n.1, p.14-21, 2005.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. ICMBio, Brasília, v.1, 2018. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes\\_diversas/livro\\_vermelho\\_2018\\_vol1.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes_diversas/livro_vermelho_2018_vol1.pdf)>. Acesso em: 20 fev. 2018.

MOLINA, F. S. **Turismo e Produção do Espaço – o caso de Jericoacoara, CE**. 150 f. Dissertação (Mestrado em Geografia humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MONTEIRO, J. O. N.; COUTINHO, A. G.; MENEZES, K. G. de; MATOS NETO, J. D. R.; AZEVEDO, R.; SALES JUNIOR, L. G. Monitoramento da mastofauna na Estação Ecológica do Pecém – São Gonçalo do Amarante, Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 29, 2012, Salvador. **Resumos...** Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2012. p. 509.

MORAIS, J. O. de et al. Caracterização fisiográfica e geoambiental da zona costeira do Estado do Ceará. In: MUEHE, P. D. (Ed.) **Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro**. Brasília: MMA, 2006. p.131-154.

MORAIS, J. O. de. Compartimentação territorial e evolutiva da zona costeira do Estado do Ceará. In: LIMA, L. C et al. (Ed.). **Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará**. Fortaleza: FUNECE, 2000. p. 106-180.

MORAIS, J. O. de; FREIRE, G. S. S.; PINHEIRO, L. de S.; SOUZA, M. J. N. de; CARVALHO, A. M. de; PESSOA, P. R. S.; OLIVEIRA, S. H. M. Ceará - Erosão e progradação no litoral brasileiro. In: MUEHE, D. (Org.). **Erosão e progradação no litoral brasileiro**. Brasília: MMA, 2006. 476 p. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/publicacoes/gestao-territorial/category/80-gestao-costeira-g-erosao-e-progradacao>>. Acesso em: 24 out. 2017.

MOREIRA, M. M. M. A.; GATTO, L. C. S. **Geomorfologia**. In: Projeto RADAMBRASIL. Folha SA-24 Fortaleza. Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia, 1981.

MORO, M. F. et al. Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 03, p. 717-743, 2015a.

MORO, M. F.; ARAÚJO, F.S; RODAL, M.J.N.; MARTINS, F.R. Síntese dos estudos florísticos e fitossociológicos realizados no semiárido brasileiro. In: ENSENLOHR, P. V. et al. (Ed.) **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos**. Volume II. Viçosa: Editora UFV, 2015b. p. 412-451.

NASCIMENTO, J. L. X. do et al. Avaliação rápida das potencialidades ecológicas e econômicas do Parque Nacional de Ubajara, Ceará, usando aves como indicadores. **Ornithologia**, Palmas, v. 1, n. 1, p. 33-42, 2005.

NASCIMENTO, J. L. X. Estudo comparativo da avifauna em duas estações ecológicas da Caatinga: Aiuaba e Seridó. **Melopsittacus**, Belo Horizonte, v.3, n. 1, p.12-35, 2000.

NASCIMENTO, J. T. do. **Mudanças e embates no município de Jijoca e no núcleo indutor do turismo de Jericoacoara-CE**. 2013. 169f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão de Negócios Turísticos) - Universidade Estadual do Ceará em convênio com a UNIPACE, Fortaleza, 2013.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: SUPREN, 1989.

NIMER, E. Clima da região Sudeste. In: \_\_\_\_\_ **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979. p. 265-314.

NÓBREGA, M. F.; LESSA, R.; SANTANA, F. M. **Peixes marinhos da região Nordeste do Brasil**. Fortaleza: Martins & Cordeiro, 2009.

NULL, J. **Anos e Intensidades El Niño e La Niña Baseados no Índice Oceano (ONI)**. Atualizado em julho de 2017. Disponível em <<http://ggweather.com/enso/oni.htm>> Acesso em: 18 jul. 2017.

ODUM, E. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1983.

OLIVEIRA, A. M. E. Composição e distribuição da ictiofauna nas águas estuarinas do Rio Jaguaribe (Ceará - Brasil). **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 16, n. 1, p. 9-18, 1976.

OLIVEIRA, A. M. E. Ictiofauna das águas estuarinas do Rio Parnaíba (Brasil). **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 4, n. 1, p. 41-45, 1974.

OLIVEIRA, A. M. E. Peixes estuarinos do Nordeste oriental brasileiro. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 12, n. 1, p. 35-41, 1972.

OLIVEIRA, J. A. de. Diversidade de mamíferos e o estabelecimento de áreas prioritárias para a conservação do bioma Caatinga. In: SILVA, J. M. C. da. et al. (Ed.) **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2003, p. 263-282.

OLIVEIRA, J. A. de.; GONÇALVES, P. R.; BONVICINO, C. R. Mamíferos da Caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. da. (Ed.). **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Editora Universitária UFPE, 2003. p. 275-336.

OLMOS, F. Birds of Mata Estrela private reserve, Rio Grande do Norte, Brazil. **Cotinga**, Bedfordshire, n. 20, p. 26-30, 2003.

OSÓRIO, F. M., GODINHO, W. O.; LOTUFO, T. M. C. Ictiofauna associada às raízes de mangue do Estuário do Rio Pacoti – CE, Brasil. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 11, n. 1, bn0071101, 2011.

PACHECO, J. F. Aves da Caatinga. In: SILVA, J. M. C. da et al. (Ed.) **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 189-250.

PAIVA FILHO, A. M.; TOSCANO, A. P. Estudo comparativo e variação sazonal da ictiofauna na zona entremarés do Mar Casado - Guarujá e Mar Pequeno - São Vicente, São Paulo. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 35, n. 2, p.153-65, 1987.

PAIVA, A. C. G.; CHAVES, P. T. C.; ARAÚJO, M. E. Estrutura e organização trófica da ictiofauna de águas rasas em um estuário tropical. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 25, n. 4, p. 647-661, 2008.

PETERSON, M. S.; ROSS, S. T. Dynamics of littoral fishes and decapods along a coastal river-estuarine gradient. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, New York, v. 33, p. 467-483, 1991.

PINHEIRO, P.C. **Dinâmica das comunidades de peixes em três áreas amostrais da Ilha do Mel, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil**. 171 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

PINTO, T. **Mamíferos do Ceará: prioridades para a pesquisa e conservação**. 154 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

PONTES, L. **Formação do território e evolução político-administrativa do Ceará: a questão dos limites municipais**. Fortaleza: IPECE. 2009. Disponível em: <[http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/Formacao\\_Territorio\\_Evolucao\\_Politico\\_Administrativa\\_Ceara\\_Questao\\_Limites\\_Municipais.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/Formacao_Territorio_Evolucao_Politico_Administrativa_Ceara_Questao_Limites_Municipais.pdf)>. Acesso em: 20 fev. 2018.

PREFEITURA DE CRUZ. Cruz, 2018. Disponível em: <<https://www.cruz.ce.gov.br/home/pagina-inicial-2/>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil 2013**. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/perfil/>>. Acesso em: 19 out. 2017.

- RAMOS, T. P. A.; RAMOS, R. T. C.; RAMOS, S. A. Ichthyofauna of the Parnaíba river Basin, Northeastern Brazil. **Biota Neotropica**, São Paulo, v.14, n.1, e20130039, 2014.
- REZENDE, S. M.; FERREIRA, B. P.; FRÉDOU, T. A pesca de lutjanídeos no Nordeste do Brasil: histórico das pescarias, características das espécies e relevância para o manejo. **Boletim Técnico Científico da CEPENE**, Tamandaré, v. 11, p. 257-270, 2003.
- RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil: Aspectos Ecológicos, Sociológicos e Florísticos**. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 1997.
- ROBERTO, I. J.; LOEBMANN, D. Composition, distribution patterns, and conservation priority areas for the herpetofauna of the state of Ceará, northeastern Brazil. **Salamandra**, Salzhemmendorf, v. 52, n.2, p. 134-152, 2016.
- ROBINSON, J. G.; REDFORD, K. H. Body size, diet and population density of neotropical forest mammals. **The American Naturalist**, Chicago, v. 128, n. 5, p. 665-680, 1986.
- ROSA, I. L.; DIAS, T. L.; BAUM, J. K. Threatened fishes of the world: *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1993 (Syngnathidae). **Environmental Biology of Fishes**, Dordrecht, v. 64, p. 378, 2002.
- ROSS, J. L. S. O Registro Cartográfico dos Fatos Geomorfológicos e a Questão da Taxonomia do Relevô. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 6, p. 17-29, 1992.
- ROSS, S. T. A review of surf zone ichthyofaunas in the Gulf of Mexico. In: NORTHERN GULF OF MEXICO ESTUARIES AND BARRIER ISLANDS RESEARCH CONFERENCE, 1983, Biloxi. **Proceedings...** Atlanta: U.S. Dep. Int. Natl. Park Serv. SE Reg. Off., 1983. p. 25-34.
- ROZAS, L. P.; HACKNEY, C. T. Use of oligohaline marshes by fishes and macrofaunal crustaceans in North Carolina. **Estuaries**, Charlottesville, v. 7, n. 3, p. 213-224, 1984.
- RUIZ ESPARZA, J. et al. Inventory of birds in the coastal restinga of a Private Natural Heritage Reserve in northeastern Brazil. **Neotropical Biology and Conservation**, São Leopoldo, v. 11, n. 2, p. 51-61, 2016.
- SALOMÃO, E. L.; DI-BERNARDO, M. *Philodryas olfersii*: uma cobra comum que mata, caso registrado na área da 8ª Delegacia Regional de Saúde. In: Arquivos da Sociedade Brasileira de Zoologia, p. 21, 1995.
- SÁNCHEZ-BOTERO, J. I. et al. Fish assemblage of the Santo Anastácio reservoir (Ceará State, Brazil). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 40, n. 1, p.1-15, 2014.
- SANTOS, M. P. D et al. Birds of Sete Cidades National Park, Brazil: ecotonal patterns and habitat use. **Cotinga**, Bedfordshire, v. 35, p. 50-62, 2013.
- SARAIVA, J. G. O. **Ecofisiologia de *Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne submetida a restrição hídrica**. 49 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2016.
- SAZIMA, I.; HADDAD, C. F. B. Répteis da Serra do Japi: notas sobre história natural, In: MORELLATO, L. P. C. (Ed.). **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp/FAPESP, 1992. p. 212-236.
- SCHLOEGEL, L. M. et al. Magnitude of the US trade in amphibians and presence of *Batrachochytrium dendrobatidis* and ranavirus infection in imported North American bullfrogs (*Rana catesbeiana*). **Biological Conservation**, Amsterdã, v. 142, p. 1420-1426, 2009.

SECRETÁRIA DA SAÚDE (SESA). **Informações do Sistema de Saúde por município**. 2015. Disponível em <<https://www.saude.ce.gov.br/tabnet-ceara/sih/>>. Acesso em: 29 out. 2018.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE (SEMA). **Gestão de Unidades de Conservação**. Disponível em: <<https://www.sema.ce.gov.br/gestao-de-ucs/>>. Acesso em: 29 mar. 2019.

SECRETARIA DE TURISMO DO ESTADO DO CEARÁ (SETUR). PDTIS - **Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo e Sustentável do Polo Costa do Sol: Avaliação do PRODETUR-CE I**. 114 p. 2011.

SHARPE, C. J. Manual de Monitoreo del Sistema de Parques de Venezuela. Caracas: EcoNatura-WCS, 1998.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SILVA, J. M. C. da; et al. Aves da Caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. da. (Eds.). **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003, p. 237-274.

SILVA, M. C. da; et al. *Siphonops paulensis* (Boettger's Caecilian). Geographic Distribution. **Herpetological Review**, Clovis, v. 46, p. 374, 2015.

SILVA, S. S. P. da. et al. Bats (Mammalia: Chiroptera) from the Caatinga Scrublands of the Crateus Region, Northeastern Brazil, With New Records for the State of Ceará. **Mastozoología Neotropical**, Mendoza, v. 22, n. 2, p. 335-348, 2015.

SILVA, S. S. P. da.; GUEDES, P. G.; PERACCHI, A. L. Levantamento preliminar dos morcegos do Parque Nacional de Ubajara (Mammalia, Chiroptera), Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 18 n. 1, p. 139-144, 2001.

SILVA, S. S. P. da.; GUEDES, P.; DIAS, D.; PERACCHI, A. L. **Novos registros de morcegos (Mammalia, Chiroptera) para o Estado do Ceará, Brasil**. Disponível em: Acesso em: 20 abr. 2018.

SILVA, F. **Mamíferos Silvestres do Rio Grande do Sul**. 1º ed. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 1984.

SIQUEIRA, A. J. da S.; GUZZI, A. **Levantamento da Avifauna do Complexo Estuarino dos Rios Cardoso/Camurupim**. Disponível em: <[http://sis.ufpi.br/24sic/documentos/resumos/modalidade/vida/Airton\\_Janes\\_da\\_Silva\\_Siqueira.pdf](http://sis.ufpi.br/24sic/documentos/resumos/modalidade/vida/Airton_Janes_da_Silva_Siqueira.pdf)>. Acesso em: 25 abr. 2018.

SOARES, A. M. L et al. Áreas degradadas suscetíveis aos processos de desertificação no Ceará. In: GOMES, M. G; SOUZA, H. R; MAGALHÃES, A. R. (Orgs.). **Desenvolvimento Sustentável no Nordeste**. Brasília: IPEA,1995.

SOARES, R. K. P.; RODRIGUES, A. A. F. Distribuição Espacial e Temporal da Avifauna Aquática no Lago de Santo Amaro, Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, Maranhão, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, São Paulo, v. 17, n. 3-4, p. 173-182, 2009.

SOUZA, M. A. N. de. **Pequenos mamíferos (Didelphimorphia, Didelphidae e Rodentia, Sigmodontinae) de algumas áreas da Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Brejo de Altitude do Brasil**: Considerações citogenéticas e geográficas. 143 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

SOUZA, M. J. Bases naturais e esboço do zoneamento geoambiental do Estado do Ceará. In: LIMA, L. C et al. (Orgs.). **Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará**. Fortaleza: FUNECE, 2000. p: 6-98.

SOUZA, M. J. N. Contribuição ao Estudo das Unidades Morfoestruturais do Estado do Ceará. **Revista de Geologia**, Fortaleza, v.1, p.73-91, 1988.

STRYDOM, N. A. Occurrence of larval and early juvenile fishes in the surf zone adjacent to two intermittently open estuaries, South Africa. **Environmental Biology of Fishes**, Londres, v. 66, p. 349-359, 2003.

SUGUIO K.; et al. Flutuações do nível relativo do mar durante o quaternário superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 15. 198515(4): 273-286. 1985.

SUGUIO, K. **Geologia sedimentar**. São Paulo: Edgard Blücher, 400 p. 2003.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE). **Área de Proteção Ambiental do Rio Pacoti**. 2010a. Disponível em: <<https://www.semace.ce.gov.br/2010/12/08/area-de-protecao-ambiental-do-rio-pacoti/>>. Acesso em: 05 jul. 2018.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE) **SEMACE fiscaliza lixões em Jijoca de Jericoacoara e Cruz**. 2010b. Disponível em: <<http://www.semace.ce.gov.br/2010/07/semace-fiscaliza-lixoes-em-jijoca-de-gericoacoara-e-cruz/>>. Acesso em: 05 jul. 2018.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE). **Corredor Ecológico do Rio Pacoti**. Disponível em: <<https://www.semace.ce.gov.br/2010/12/08/corredor-ecologico-do-rio-pacoti/>>. Acesso em: 29 mar. 2019.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE). **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental (APA) da Lagoa de Jijoca**. Fortaleza: Convênio SEMACE – IEPRO, 2005.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE). **Programa de Educação Ambiental – PEACE**. Disponível em: <<http://www.semace.ce.gov.br/2010/11/programa-de-educacao-ambiental-peace/>>. Acesso em: 22 jan. 2019.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE). **Reestruturação e atualização do mapeamento do projeto zoneamento ecológico-econômico do Ceará – Zona costeira e unidades de conservação costeiras: Relatório final de mapeamento de potencialidade de uso**. GEOAMBIENTE – Fortaleza: SEMACE, 2016a. 78 p. Disponível em: <<http://www.semace.ce.gov.br/wp-content/uploads/2016/12/RELAT%C3%93RIO-MAPEAMENTO-POTENCIALIDADE.pdf>> Acesso em: 16 jun. 2017.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE). **Reestruturação e atualização do mapeamento do projeto zoneamento ecológico-econômico do Ceará – Zona costeira e unidades de conservação costeiras: Relatório final de caracterização ambiental e dos mapeamentos**. GEOAMBIENTE – Fortaleza: SEMACE, 2016b. 475 p. Disponível em: <<http://www.semace.ce.gov.br/wp-content/uploads/2016/12/RELATORIO-MAPEAMENTO-POTENCIALIDADE.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2017.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE). **SEMACE realiza novas fiscalizações na APA da Lagoa de Jijoca**. 14/03/2014. Disponível em:

<<http://www.semace.ce.gov.br/2014/03/semace-realiza-novas-fiscalizacoes-na-apa-da-lagoa-de-jijoca/>>. Acesso em: 06 jun. 2018.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE). **Unidades de Conservação do Estado do Ceará.** 2008. Disponível em: <<http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/mapa-das-unidades-de-conservacao-do-estado-do-ceara.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2019.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE). **Unidades de Conservação da Natureza.** 2018. Disponível em: <[http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/pdf/Unidades\\_de\\_Conservacao\\_da\\_Natureza\\_a\\_2018.pdf](http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/pdf/Unidades_de_Conservacao_da_Natureza_a_2018.pdf)>. Acesso em: 29 mar. 2019.

TEIXEIRA, F. K. et al. Ichthyofauna of Mundaú river basin, Ceará State, Northeastern Brazil. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 17, n. 1, e20160174, 2017.

TEIXEIRA, R. L.; ALMEIDA, G. L. Composição da ictiofauna de três praias arenosas de Maceió, AL. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, Santa Teresa, v. 15, n. 3, p. 34-37, 1998.

TRICART, J. **Ecodinâmica.** Rio de Janeiro: IBGE/SUPREN, 1977. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv9679.pdf>>. Acesso em: 2 jun. 2019.

VASCONCELOS-FILHO, A. L.; OLIVEIRA, A. M. E. Composição e ecologia da ictiofauna do Canal de Santa Cruz (Itamaracá-PE, Brasil). **Trabalhos Oceanográficos da UFPE**, Recife, v. 27, n. 1, p. 101-113, 1999.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991.

VIEIRA, A. T.; FEITOSA, F. A. C.; BENVENUTI, S, P. **Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Ceará: Diagnóstico do município de Cruz.** 1998a. Disponível em: <[http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/15972/Rel\\_Cruz.pdf?sequence=](http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/15972/Rel_Cruz.pdf?sequence=)>. Acesso em: 2 jun. 2019.

VIEIRA, A. T.; FEITOSA, F. A. C.; BENVENUTI, S, P. **Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Ceará: Diagnóstico do município de Jijoca de Jericoacoara.** 1998b. Disponível em: <[http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16280/Rel\\_Jijoca.pdf.pdf?sequenc=1](http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16280/Rel_Jijoca.pdf.pdf?sequenc=1)>. Acesso em: 2 jun. 2019.

VIEIRA, J. P.; MUSICK, J. A. Fish faunal composition in warm-temperate and tropical estuaries of Western Atlantic. **Atlântica**, Rio Grande, v. 16, p. 31-53, 1994.

VIEIRA, J. P.; MUSICK, J. A. Latitudinal patterns in diversity of fishes in warm-temperate and tropical estuarine waters of Western Atlantic. **Atlântica**, Rio Grande, v. 15, p.115-133, 1993.

WAGNER, C. M.; AUSTIN, H. M. Correspondence between environmental gradients and summer littoral fish assemblages in low salinity reaches of the Chesapeake Bay, USA. **Marine Ecology Progress Series**, Oldendorf/Luhe, v.177, p. 197-212, 1999.

WEINSTEIN, M. P.; WEISS, S. L.; WALTERS, M. F. Multiple determinants of community structure in shallow marsh habitats, Cape Fear river estuary, North Carolina, USA. **Marine Biology**, Londres, v.58, p. 227-243, 1980.

WINEMILLER, K. O.; LESLIE, M. A. Fish assemblages across a complex, tropical freshwater/marine ecotone. **Environmental Biology of Fishes**, Londres, v. 34, p. 29-50, 1992.

YAMAGUTI, N. et al. Nécton dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo. In: CASTELLO, J.P. (Coord.). **Oceanografia Biológica: Nécton**. Diagnóstico ambiental oceânico e costeiro das regiões Sul e Sudeste do Brasil. Rio Grande, v.5, p.15-32, 1994.

ZEEC - ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DA ZONA COSTEIRA. **Compartimentação Geoambiental e Regiões de Planejamento**. Disponível em: <[http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/images3x/Compartimentacao\\_Geoambiental\\_2018.jpg](http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/images3x/Compartimentacao_Geoambiental_2018.jpg)>. Acesso em: 12 ago. 2019.

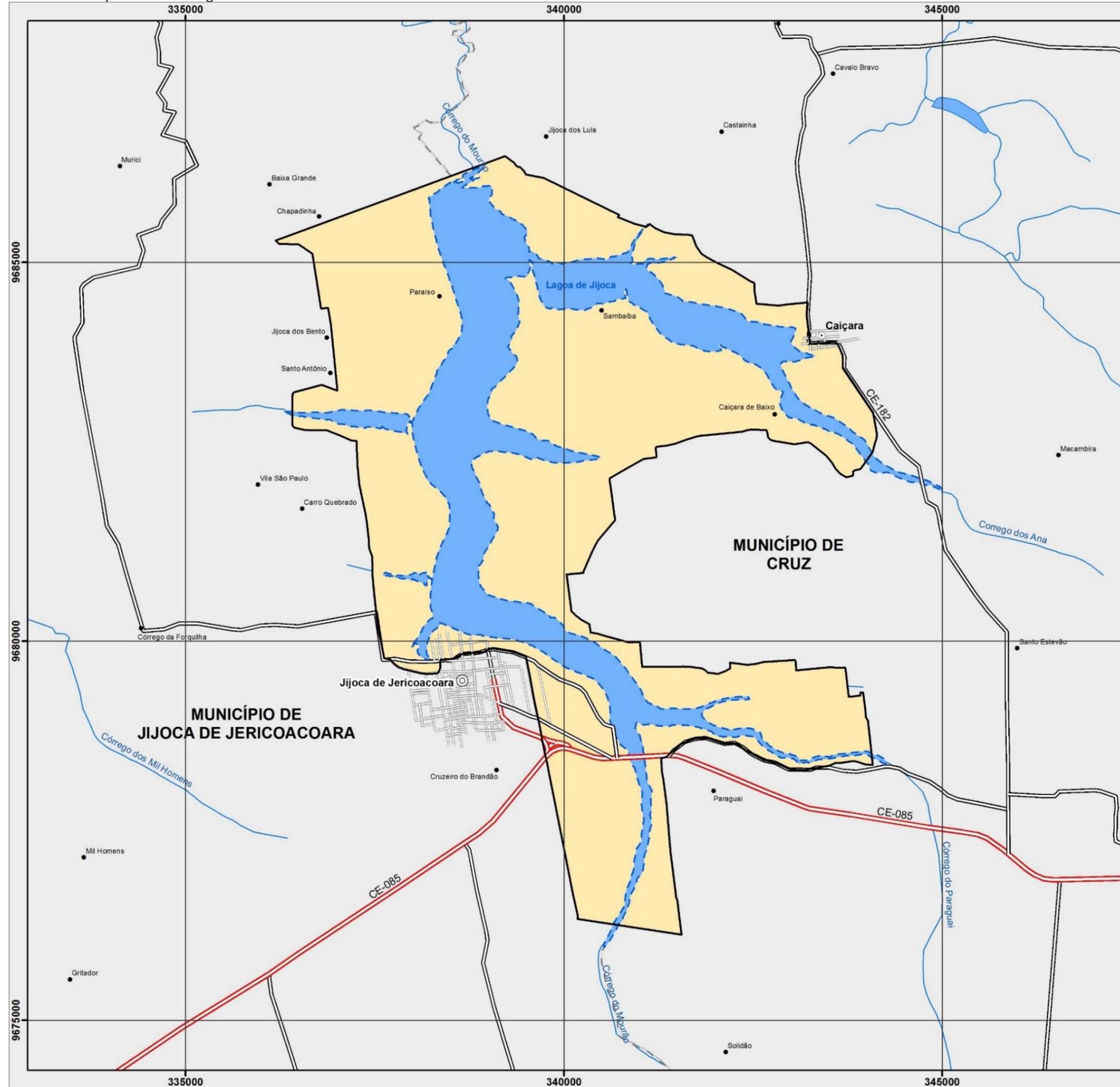
# PLANO DE MANEJO APA DA LAGOA DE JIJOCA

Anexos



**ANEXOS**

Anexo 1 – Mapa Base Cartográfica





## MAPA BASE CARTOGRÁFICA

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL  
DA LAGOA DE JIJOCA

---

**LEGENDA**

|   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Localidades</li> <li>○ Sede Distrital</li> <li>⊙ Sede Municipal</li> <li>— Rua/Avenida</li> <li>== Estrada não Pavimentada</li> <li>== Estrada Pavimentada</li> <li>— Drenagens</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #add8e6; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Lagoas</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #add8e6; border: 2px dashed black; margin-right: 5px;"></span> Lagoa de Jijoca</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffff00; border: 2px dashed black; margin-right: 5px;"></span> Limite da APA da Lagoa de Jijoca</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border: 2px solid black; margin-right: 5px;"></span> Limite Municipal</li> </ul> |
|---|--|

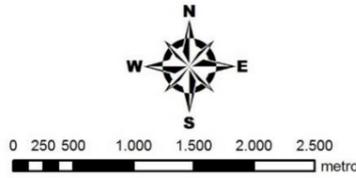
---

**LOCALIZAÇÃO DA APA NO ESTADO DO CEARÁ**




---

**INFORMAÇÕES DE REFERÊNCIA**



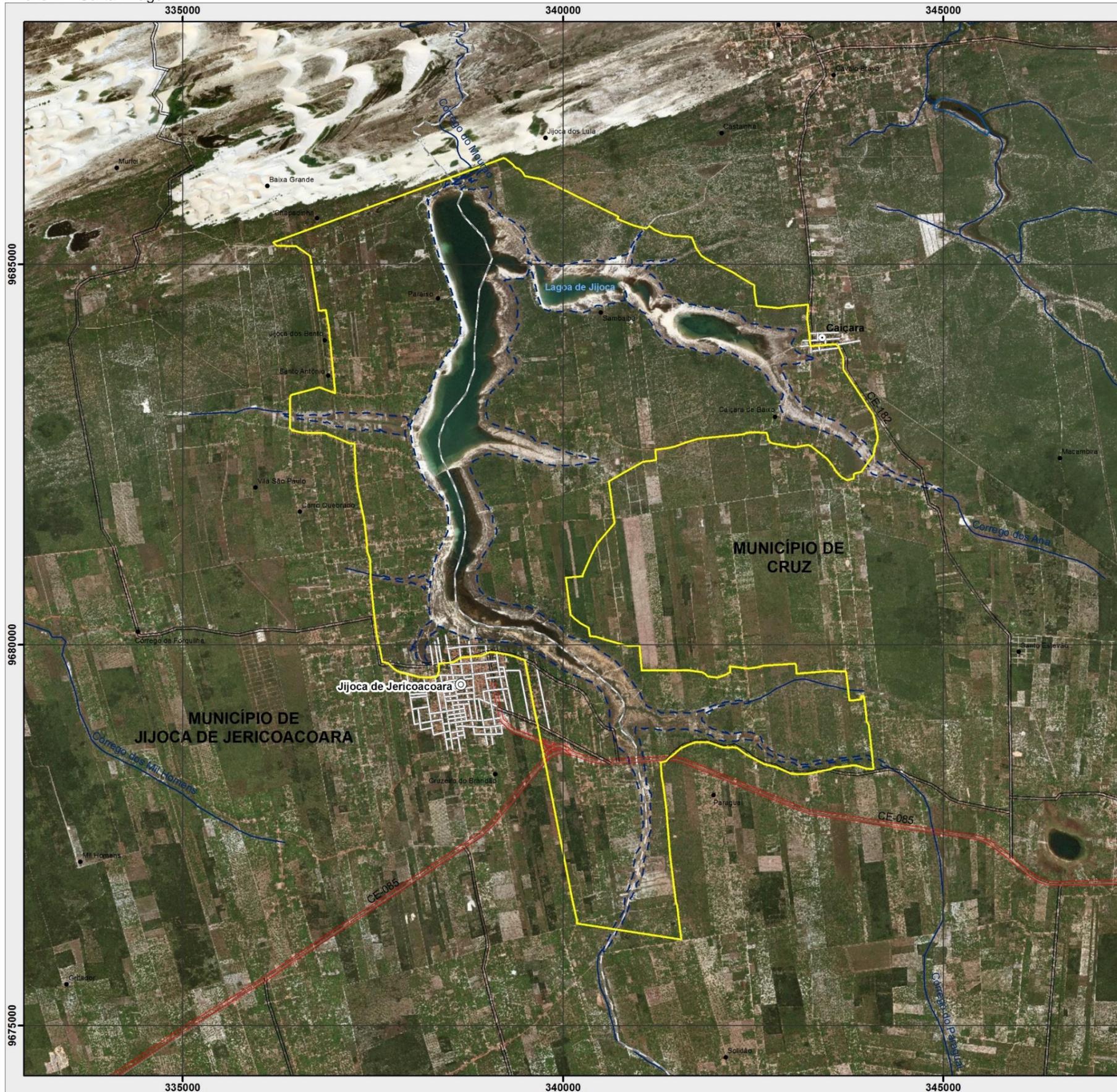
**Escala 1:49.993**  
 Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), Zona 24 Sul.  
 Meridiano Central: 39° W. Gr  
 acrescidas as constantes 10.000 km N e 500 km E, respectivamente  
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
 Fonte: Base Cartográfica - IPECE, 2019.

---

**INFORMAÇÕES TÉCNICAS**

|   |  |            |
|---|--|------------|
| PROJETO: Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca |  |            |
| ESTADO: Ceará   | MUNICÍPIO: Cruz e Jijoca de Jericoacoara |            |
| INSTITUIÇÃO CONTRATANTE: Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Ceará   |  |            |
| INSTITUIÇÃO EXECUTORA: Ecosistema Consultoria Ambiental                   |  |            |
| TÍTULO: Base Cartográfica - A3  | PRANCHA: ÚNICA                           | DATA: 2019 |
| ORGANIZAÇÃO: Geógrafo Dr., Celso de Souza Catelani - CREA-SP 5062050210   |  |            |

Anexo 2 – Carta Imagem



## CARTA-IMAGEM

### ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA LAGOA DE JIJOCA

| LEGENDA |                                  |
|---------|----------------------------------|
| •       | Localidades                      |
| ⊙       | Sede Distrital                   |
| ⊙       | Sede Municipal                   |
| —       | Rua/Avenida                      |
| —       | Estrada não Pavimentada          |
| —       | Estrada Pavimentada              |
| —       | Drenagens                        |
| ⋮       | Lagoa de Jijoca                  |
| □       | Limite da APA da Lagoa de Jijoca |
| □       | Limite Municipal                 |

#### LOCALIZAÇÃO DA APA NO ESTADO DO CEARÁ



#### INFORMAÇÕES DE REFERÊNCIA

0 250 500 1.000 1.500 2.000 2.500 metros

**Escala 1:50.000**

Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), Zona 24 Sul.  
Meridiano Central: 39° W. Gr  
acrescidas as constantes 10.000 km N e 500 km E, respectivamente  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fonte: Imagem - DigitalGlobe, 2017.

| INFORMAÇÕES TÉCNICAS  |  |            |
|---|--|------------|
| PROJETO: Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca |  |            |
| ESTADO: Ceará   | MUNICÍPIO: Cruz e Jijoca de Jericoacoara |            |
| INSTITUIÇÃO CONTRATANTE: Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Ceará   |  |            |
| INSTITUIÇÃO EXECUTORA: Ecosystema Consultoria Ambiental                   |  |            |
| TÍTULO: Carta-Imagem - A3   | PRANCHA: ÚNICA                           | DATA: 2019 |
| ORGANIZAÇÃO: Geógrafo Dr., Celso de Souza Catelani - CREA-SP 5062050210   |  |            |

Anexo 3 - Vértices e coordenadas pós-processadas do georreferenciamento da Área de Proteção da Lagoa de Jijoca.

Nome do Projeto: APA da Lagoa de Jijoca

Hora da Criação do Projeto: 21/11/2018 13:00

Unidade Linear: Metro

Unidade Angular: DMS

Projeção UTM: UTMSouth-Zone\_24: 42W to 36W

Datum: SIRGAS2000

| Nome          | Malha Norte | Malha Este | Elevação |
|---------------|-------------|------------|----------|
| BASE          | 9681793,844 | 338385,728 | -3,45    |
| CESB-96560    | 9592992,114 | 351462,777 | 56,815   |
| BASE          | 9654621,656 | 372507,137 | 5,59     |
| DXH-M-10207   | 9686399,27  | 339217,647 | 1,319    |
| DXH-M-10208   | 9686114,829 | 339733,52  | 3,107    |
| DXH-M-10209   | 9685628,556 | 340728,957 | 2,985    |
| DXH-M-10210   | 9685596,135 | 340711,603 | 2,464    |
| DXH-M-10211   | 9685507,339 | 340934,699 | 4,069    |
| DXH-M-10212   | 9685470,045 | 341087,38  | -1,438   |
| DXH-M-10213   | 9685366,065 | 341640,908 | 2,748    |
| DXH-M-10214   | 9684728,371 | 342512,507 | 4,534    |
| DXH-M-10215   | 9684453,446 | 342546,342 | 3,31     |
| DXH-M-10216   | 9684446,92  | 342948,778 | 1,477    |
| DXH-M-10217   | 9683992,821 | 343243,946 | -0,181   |
| DXH-M-10218   | 9683949,478 | 343581,912 | 3,536    |
| DXH-M-10219   | 9683340,712 | 343868,763 | 4,004    |
| DXH-M-10220   | 9682497,712 | 344079,195 | -2,784   |
| DXH-M-10371   | 9682187,394 | 343816,679 | -1,034   |
| DXH-M-10372   | 9682693,87  | 342697,418 | 3,542    |
| DXH-M-10373   | 9682785,794 | 342673,632 | 3,154    |
| DXH-M-10374   | 9682543,886 | 341211,395 | 5,253    |
| DXH-M-10375   | 9682427,512 | 341217,993 | 3,167    |
| DXH-M-10376   | 9682152,977 | 340607,5   | 0,564    |
| DXH-M-10377   | 9682133,281 | 340603,067 | 0,781    |
| DXH-M-10378   | 9681602,537 | 340678,787 | 6,961    |
| DXH-M-10379   | 9680904,637 | 340257,54  | 6,243    |
| DXH-M-10380   | 9680882,284 | 340033,171 | 7,58     |
| DXH-M-10381   | 9680395,422 | 340099,887 | 2,123    |
| DXH-M-10382   | 9680226,511 | 340334,713 | 1,929    |
| DXH-M-10383   | 9680117,43  | 340351,678 | 0,147    |
| DXH-M-10384   | 9679993,498 | 340999,611 | 4,463    |
| DXH-M-10385   | 9679664,982 | 341035,28  | 1,798    |
| DXH-M-10386   | 9679586,724 | 341901,224 | 7,882    |
| DXH-M-10387   | 9679640,157 | 342197,85  | 6,523    |
| DXH-M-10388   | 9679717,968 | 342192,86  | 7,718    |
| DXH-M-10389   | 9679751,328 | 343052,035 | 3,932    |
| DXH-M-10390   | 9679618,472 | 343067,847 | 1,482    |
| DXH-M-10391   | 9679649,582 | 343717,912 | 3,936    |
| DXH-M-10391-A | 9679269,257 | 343763,165 | 3,156    |
| DXH-M-10392   | 9679287,727 | 343920,628 | 2,323    |
| DXH-M-10393   | 9679324,189 | 343920,341 | 1,804    |
| DXH-M-10394   | 9679325,569 | 343953,625 | 1,328    |
| DXH-M-10395   | 9678366,94  | 344080,617 | 1,183    |
| DXH-M-10396   | 9678518,961 | 341403,001 | 4,71     |
| DXH-M-10397   | 9678475,452 | 341355,734 | 3,427    |
| DXH-M-10398   | 9678458,255 | 341284,24  | 2,149    |

| Nome         | Malha Norte | Malha Este | Elevação |
|--------------|-------------|------------|----------|
| DXH-M-10399  | 9676127,396 | 341553,564 | 12,281   |
| DXH-M-10400  | 9676338,213 | 340180,285 | 11,561   |
| DXH-M-10401  | 9678432,108 | 339766,175 | 8,967    |
| DXH-M-10402  | 9678483,138 | 339754,554 | 8,78     |
| DXH-M-10403  | 9678669,3   | 339716,414 | 7,302    |
| DXH-M-10404  | 9678766,256 | 339700,825 | 6,974    |
| DXH-M-10405  | 9679797,975 | 339497,917 | 0,572    |
| DXH-M-10406  | 9679752,456 | 338366,36  | -1,448   |
| DXH-M-10407  | 9679579,245 | 338330,692 | -0,349   |
| DXH-M-10408  | 9679775,876 | 337620,726 | 0,285    |
| DXH-M-10409  | 9682642,659 | 337257,639 | 1,218    |
| DXH-M-10410  | 9682849,098 | 336410,139 | 0,81     |
| DXH-M-10411  | 9683269,806 | 336416,933 | 4,07     |
| DXH-M-10412  | 9683306,69  | 337003,004 | 2,12     |
| DXH-M-10413  | 9684398,008 | 336882,66  | 2,429    |
| DXH-M-10414  | 9684392,064 | 336788,26  | 4,317    |
| DXH-M-10415  | 9685112,461 | 336673,001 | 2,442    |
| DXH-M-10416  | 9685245,853 | 336233,775 | 2,75     |
| DXH-M-10417  | 9685289,721 | 336188,395 | 2,722    |
| DXH-P-163782 | 9686385,831 | 339247,665 | -0,68    |
| DXH-P-163783 | 9686354,216 | 339286,355 | -1,288   |
| DXH-P-163784 | 9686310,501 | 339345,055 | 0,941    |
| DXH-P-163785 | 9686287,415 | 339358,613 | 2,883    |
| DXH-P-163786 | 9686266,575 | 339382,814 | 6,001    |
| DXH-P-163787 | 9686257,956 | 339417,817 | 4,538    |
| DXH-P-163788 | 9686202,92  | 339474,095 | 2,32     |
| DXH-P-163789 | 9686202,14  | 339472,448 | 2,576    |
| DXH-P-163790 | 9686160,661 | 339495,689 | 2,398    |
| DXH-P-163791 | 9686143,512 | 339579,828 | 2,599    |
| DXH-P-163792 | 9685505,027 | 341133,38  | -1,256   |
| DXH-P-163793 | 9685452,92  | 341202,674 | 0,622    |
| DXH-P-163794 | 9685396,541 | 341322,829 | 2,35     |
| DXH-P-163795 | 9685353,709 | 341692,76  | 2,621    |
| DXH-P-163796 | 9685212,763 | 341747,895 | -1,539   |
| DXH-P-163797 | 9685115,448 | 341817,511 | 1,575    |
| DXH-P-163798 | 9685065,162 | 341890,661 | 2,616    |
| DXH-P-163799 | 9684987,937 | 342038,215 | 3,076    |
| DXH-P-163800 | 9685373,589 | 341455,81  | 2,43     |
| DXH-P-163801 | 9684901,151 | 342217,449 | 4,906    |
| DXH-P-163802 | 9684749,479 | 342463,603 | 4,838    |
| DXH-P-163803 | 9684613,728 | 342520,633 | 2,231    |
| DXH-P-163804 | 9684452,942 | 342544,712 | 1,639    |
| DXH-P-163805 | 9684426,734 | 342834,939 | 0,997    |
| DXH-P-163806 | 9684472,431 | 343219,722 | 3,028    |
| DXH-P-163807 | 9684369,934 | 343213,819 | 1,764    |
| DXH-P-163808 | 9684261,823 | 343214,913 | 0,669    |
| DXH-P-163809 | 9684103,592 | 343232,37  | -0,54    |
| DXH-P-163810 | 9684067,863 | 343240,091 | -0,319   |
| DXH-P-163811 | 9683923,628 | 343249,306 | -0,184   |
| DXH-P-163812 | 9683930,929 | 343616,948 | 0,425    |
| DXH-P-163813 | 9683784,442 | 343676,821 | 0,171    |
| DXH-P-163814 | 9683714,033 | 343684,917 | 1,102    |
| DXH-P-163815 | 9683610,153 | 343688,845 | 3,712    |
| DXH-P-163816 | 9683017,641 | 344083,041 | 4,012    |
| DXH-P-163817 | 9682737,765 | 344135,437 | 1,387    |
| DXH-P-163818 | 9682681,432 | 344131,942 | 0,129    |
| DXH-P-163819 | 9682602,734 | 344104,011 | -1,577   |

| Nome         | Malha Norte | Malha Este | Elevação |
|--------------|-------------|------------|----------|
| DXH-P-163820 | 9682275,472 | 343919,036 | -1,676   |
| DXH-P-163821 | 9682254,067 | 343837,112 | -1,173   |
| DXH-P-163822 | 9682245,929 | 343823,164 | -1,156   |
| DXH-P-163823 | 9682163,21  | 343728,662 | -0,036   |
| DXH-P-163824 | 9682214,995 | 343645,406 | 1,437    |
| DXH-P-163825 | 9682284,98  | 343584,07  | 5,675    |
| DXH-P-163826 | 9682355,627 | 343541,39  | 3,467    |
| DXH-P-163827 | 9682449,471 | 343465,192 | 3,352    |
| DXH-P-163828 | 9682608,954 | 343262,149 | 3,441    |
| DXH-P-163829 | 9682623,902 | 343227,741 | 3,314    |
| DXH-P-163830 | 9682625,707 | 343208,459 | 3,191    |
| DXH-P-163831 | 9682598,221 | 343043,667 | 4,218    |
| DXH-P-163832 | 9682647,879 | 342758,505 | 4,115    |
| DXH-P-163833 | 9682658,657 | 342728,475 | 3,95     |
| DXH-P-163834 | 9682750,313 | 342690,054 | 3,465    |
| DXH-P-163835 | 9682796,938 | 342475,05  | 4,285    |
| DXH-P-163836 | 9682787,09  | 342424,518 | 4,527    |
| DXH-P-163837 | 9682765,217 | 342355,165 | 5,149    |
| DXH-P-163838 | 9682716,328 | 341831,181 | 6,358    |
| DXH-P-163839 | 9682705,55  | 341767,355 | 6,393    |
| DXH-P-163840 | 9682664,827 | 341625,146 | 6,004    |
| DXH-P-163841 | 9682607,99  | 341472,98  | 7,119    |
| DXH-P-163842 | 9682581,605 | 341363,362 | 5,635    |
| DXH-P-163843 | 9682567,401 | 341219,613 | 4,952    |
| DXH-P-163844 | 9682435,626 | 341225,198 | 3,602    |
| DXH-P-163845 | 9682407,472 | 341048,176 | 1,685    |
| DXH-P-163846 | 9682256,571 | 340787,514 | 1,778    |
| DXH-P-163847 | 9681932,31  | 340630,75  | 1,735    |
| DXH-P-163848 | 9681664,583 | 340664,076 | 6,514    |
| DXH-P-163849 | 9681324,758 | 340444,283 | 9,528    |
| DXH-P-163850 | 9681194,506 | 340378,972 | 6,955    |
| DXH-P-163851 | 9680915,857 | 340256,528 | 5,99     |
| DXH-P-163852 | 9680587,911 | 340070,746 | 2,12     |
| DXH-P-163853 | 9680336,137 | 340162,814 | 1,867    |
| DXH-P-163854 | 9680281,504 | 340231,929 | 1,742    |
| DXH-P-163855 | 9680105,377 | 340432,304 | 0,314    |
| DXH-P-163856 | 9680065,131 | 340564,469 | 1,106    |
| DXH-P-163857 | 9679983,911 | 340860,399 | 2,719    |
| DXH-P-163858 | 9679662,729 | 341089,714 | 2,933    |
| DXH-P-163859 | 9679667,143 | 341579,274 | 7,127    |
| DXH-P-163860 | 9679640,607 | 341826,376 | 7,07     |
| DXH-P-163861 | 9679608,179 | 342133,916 | 6,124    |
| DXH-P-163862 | 9679726,406 | 342632,478 | 5,566    |
| DXH-P-163863 | 9679633,715 | 343721,785 | 3,614    |
| DXH-P-163864 | 9679633,692 | 337876,195 | 1,603    |
| DXH-P-163865 | 9679660,259 | 337818,398 | 2,61     |
| DXH-P-163866 | 9679910,795 | 337594,513 | 0,554    |
| DXH-P-163867 | 9680387,95  | 337514,461 | 5,057    |
| DXH-P-163868 | 9680854,256 | 337467,664 | -0,976   |
| DXH-P-163869 | 9681125,69  | 337459,901 | 0,337    |
| DXH-P-163870 | 9678377,243 | 343977,528 | 1,712    |
| DXH-P-163871 | 9678420,354 | 343816,135 | 1,587    |
| DXH-P-163872 | 9678393,51  | 343586,842 | -0,031   |
| DXH-P-163873 | 9678348,738 | 343438,767 | 1,011    |
| DXH-P-163874 | 9678299,568 | 343117,487 | -0,043   |
| DXH-P-163875 | 9678307,525 | 342992,163 | -0,013   |
| DXH-P-163876 | 9678436,332 | 342635,513 | 0,612    |

| Nome         | Malha Norte | Malha Este | Elevação |
|--------------|-------------|------------|----------|
| DXH-P-163877 | 9678645,857 | 342285,463 | -0,001   |
| DXH-P-163878 | 9678652,369 | 342111,246 | 0,349    |
| DXH-P-163879 | 9678724,049 | 341894,995 | -0,339   |
| DXH-P-163880 | 9678694,561 | 341660,751 | 2,023    |
| DXH-P-163881 | 9677233,025 | 341407,675 | 5,168    |
| DXH-P-163882 | 9676624,142 | 341482,103 | 9,182    |
| DXH-P-163883 | 9677175,29  | 340015,713 | 12,31    |
| DXH-P-163884 | 9679873,568 | 339263,779 | -3,084   |
| DXH-P-163885 | 9679902,025 | 339022,042 | 0,266    |
| DXH-P-163886 | 9679859,6   | 338931,332 | 1,363    |
| DXH-P-163887 | 9679833,554 | 338652,871 | 4,96     |
| DXH-P-163888 | 9679571,8   | 338225,977 | 0,275    |
| DXH-P-163889 | 9685237,807 | 336492,034 | 2,137    |
| DXH-P-163890 | 9684168,448 | 336919,72  | 3,133    |
| DXH-P-163891 | 9683383,3   | 336795,629 | 6,457    |
| DXH-P-163892 | 9683243,182 | 336409,939 | 3,066    |
| DXH-P-163893 | 9682783,111 | 336681,119 | 1,302    |
| DXH-P-163894 | 9682712,878 | 337042,709 | 1,575    |
| DXH-P-163895 | 9682308,263 | 337271,894 | 5,041    |
| DXH-P-163896 | 9682059,212 | 337296,653 | 7,501    |
| DXH-P-163897 | 9681573,439 | 337393,27  | 5,531    |
| DXH-P-163898 | 9683287,017 | 336433,575 | 4,348    |
| DXH-P-163899 | 9682821,632 | 336431,266 | 1,268    |
| DXH-P-163900 | 9682791,398 | 336561,624 | 1,936    |
| DXH-P-163901 | 9682780,629 | 336869,305 | 1,011    |
| DXH-P-163902 | 9682649,578 | 337185,785 | 1,148    |
| DXH-P-163903 | 9682504,046 | 337261,742 | 3,326    |
| DXH-P-163904 | 9681678,225 | 337375,495 | 6,082    |
| DXH-P-163905 | 9681307,152 | 337422,471 | 5,196    |
| DXH-P-163906 | 9681288,007 | 337420,091 | 5,088    |
| DXH-P-163907 | 9681219,053 | 337428,289 | 3,687    |
| DXH-P-163908 | 9679980,163 | 341004,058 | 3,94     |
| DXH-P-163909 | 9679663,392 | 341461,759 | 6,867    |
| DXH-P-163910 | 9679662,34  | 341668,768 | 7,866    |
| DXH-P-163911 | 9679621,238 | 341864,416 | 6,388    |
| DXH-P-163912 | 9679571,535 | 342034,228 | 6,469    |
| DXH-P-163913 | 9679696,621 | 342368,807 | 7,242    |
| DXH-P-163914 | 9679686,963 | 342420,705 | 5,905    |
| DXH-P-163915 | 9679706,651 | 342551,242 | 6,509    |
| DXH-P-163916 | 9679753,329 | 343028,03  | 4,386    |
| DXH-P-163917 | 9679735,774 | 343059,098 | 3,83     |
| DXH-P-163918 | 9679660,061 | 343519,175 | 3,633    |
| DXH-P-163919 | 9679649,186 | 343612,133 | 3,731    |
| DXH-P-163920 | 9679654,403 | 343711,506 | 3,898    |
| DXH-P-163921 | 9679267,546 | 343801,155 | 3,216    |
| DXH-P-163922 | 9679128,199 | 343978,434 | 4,617    |
| DXH-P-163923 | 9678993,145 | 343990,459 | 5,434    |
| DXH-P-163924 | 9678950,434 | 344018,488 | 6,415    |
| DXH-P-163925 | 9679632,784 | 338359,566 | -0,924   |
| DXH-P-163926 | 9679592,666 | 338340,901 | -0,51    |
| DXH-P-163927 | 9679578,885 | 338104,621 | 1,833    |
| DXH-P-163928 | 9679682,812 | 337779,59  | 1,536    |
| DXH-P-163929 | 9679759,803 | 337702,302 | -0,863   |
| DXH-P-163930 | 9680150,367 | 337545,358 | 4,38     |
| DXH-P-163931 | 9680669,547 | 337487,37  | 1,655    |
| DXH-P-163932 | 9681058,303 | 337463,317 | -0,086   |
| DXH-P-163933 | 9678691,719 | 344046,737 | 3,54     |

| Nome         | Malha Norte | Malha Este | Elevação |
|--------------|-------------|------------|----------|
| DXH-P-163934 | 9678414,316 | 343861,16  | 2,574    |
| DXH-P-163935 | 9678397,366 | 343673,923 | 1,07     |
| DXH-P-163936 | 9678361,366 | 343507,038 | 0,997    |
| DXH-P-163937 | 9678302,921 | 343209,577 | 1,004    |
| DXH-P-163938 | 9678349,264 | 342898,06  | 0,061    |
| DXH-P-163939 | 9678393,218 | 342802,99  | -0,598   |
| DXH-P-163940 | 9678559,215 | 342410,185 | 1,788    |
| DXH-P-163941 | 9678657,171 | 342226,107 | -0,192   |
| DXH-P-163942 | 9678717,94  | 341736,396 | 0,241    |
| DXH-P-163943 | 9678636,976 | 341543,13  | 2,064    |
| DXH-P-163944 | 9678562,772 | 341455,793 | 3,402    |
| DXH-P-163945 | 9678267,173 | 341296,497 | 1,569    |
| DXH-P-163946 | 9678175,698 | 341311,308 | 2,142    |
| DXH-P-163947 | 9677856,529 | 341354,845 | 2,674    |
| DXH-P-163948 | 9676729,081 | 341468,802 | 9,995    |
| DXH-P-163949 | 9676577,434 | 341498,88  | 11,022   |
| DXH-P-163950 | 9676357,083 | 341526,205 | 11,807   |
| DXH-P-163951 | 9676374,689 | 340182,487 | 10,674   |
| DXH-P-163952 | 9676659,253 | 340118,901 | 11,476   |
| DXH-P-163953 | 9678066,758 | 339840,91  | 11,15    |
| DXH-P-163954 | 9678963,686 | 339663,495 | 5,505    |
| DXH-P-163955 | 9679220,666 | 339608,464 | 4,72     |
| DXH-P-163956 | 9679566,452 | 339542,524 | 3,722    |
| DXH-P-163957 | 9679775,902 | 339500,571 | 0,898    |
| DXH-P-163958 | 9679853,253 | 339344,315 | 0,407    |
| DXH-P-163959 | 9679899,07  | 339097,868 | 0,298    |
| DXH-P-163960 | 9679887,522 | 338992,135 | 0,704    |
| DXH-P-163961 | 9679844,378 | 338782,162 | 2,552    |
| DXH-P-163962 | 9679772,361 | 338555,155 | 2,94     |
| DXH-P-163963 | 9679655,787 | 338366,429 | -0,234   |
| DXH-P-163929 | 9679759,803 | 337702,302 | -0,863   |
| DXH-P-163930 | 9680150,367 | 337545,358 | 4,38     |
| DXH-P-163931 | 9680669,547 | 337487,37  | 1,655    |
| DXH-P-163932 | 9681058,303 | 337463,317 | -0,086   |
| DXH-P-163933 | 9678691,719 | 344046,737 | 3,54     |
| DXH-P-163934 | 9678414,316 | 343861,16  | 2,574    |
| DXH-P-163935 | 9678397,366 | 343673,923 | 1,07     |
| DXH-P-163936 | 9678361,366 | 343507,038 | 0,997    |
| DXH-P-163937 | 9678302,921 | 343209,577 | 1,004    |
| DXH-P-163938 | 9678349,264 | 342898,06  | 0,061    |
| DXH-P-163939 | 9678393,218 | 342802,99  | -0,598   |
| DXH-P-163940 | 9678559,215 | 342410,185 | 1,788    |
| DXH-P-163941 | 9678657,171 | 342226,107 | -0,192   |
| DXH-P-163942 | 9678717,94  | 341736,396 | 0,241    |
| DXH-P-163943 | 9678636,976 | 341543,13  | 2,064    |
| DXH-P-163944 | 9678562,772 | 341455,793 | 3,402    |
| DXH-P-163945 | 9678267,173 | 341296,497 | 1,569    |
| DXH-P-163946 | 9678175,698 | 341311,308 | 2,142    |
| DXH-P-163947 | 9677856,529 | 341354,845 | 2,674    |
| DXH-P-163948 | 9676729,081 | 341468,802 | 9,995    |
| DXH-P-163949 | 9676577,434 | 341498,88  | 11,022   |
| DXH-P-163950 | 9676357,083 | 341526,205 | 11,807   |
| DXH-P-163951 | 9676374,689 | 340182,487 | 10,674   |
| DXH-P-163952 | 9676659,253 | 340118,901 | 11,476   |
| DXH-P-163953 | 9678066,758 | 339840,91  | 11,15    |
| DXH-P-163954 | 9678963,686 | 339663,495 | 5,505    |
| DXH-P-163955 | 9679220,666 | 339608,464 | 4,72     |

| <b>Nome</b>  | <b>Malha Norte</b> | <b>Malha Este</b> | <b>Elevação</b> |
|--------------|--------------------|-------------------|-----------------|
| DXH-P-163956 | 9679566,452        | 339542,524        | 3,722           |
| DXH-P-163957 | 9679775,902        | 339500,571        | 0,898           |
| DXH-P-163958 | 9679853,253        | 339344,315        | 0,407           |
| DXH-P-163959 | 9679899,07         | 339097,868        | 0,298           |
| DXH-P-163960 | 9679887,522        | 338992,135        | 0,704           |
| DXH-P-163961 | 9679844,378        | 338782,162        | 2,552           |
| DXH-P-163962 | 9679772,361        | 338555,155        | 2,94            |
| DXH-P-163963 | 9679655,787        | 338366,429        | -0,234          |

Anexo 4 – Memorial Descritivo da Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca, Estado do Ceará.

Imóvel: Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca  
Proprietário: Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Ceará  
Municípios: Cruz e Jijoca de Jericoacoara  
UF: CE  
Área: 3.760,6244 ha  
Perímetro: 42.424,70 m

## DESCRIÇÃO

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **DXH-M-10207**, de coordenadas **Long: 40°26'47,460" W, Lat: 2°50'10,724" S e Altitude: 1,32 m**; 114°11' e de 32,88m até o vértice **DXH-P-163782**, de coordenadas **Lon: 40°26'46,489" W, Lat: 2°50'11,163" S e Altitude: -0,68 m**; 129°19' e de 49,97m até o vértice **DXH-P-163783**, de coordenadas **Lon: 40°26'45,238" W, Lat: 2°50'12,193" S e Altitude: -1,29 m**; 126°45' e de 73,20m até o vértice **DXH-P-163784**, de coordenadas **Lon: 40°26'43,339" W, Lat: 2°50'13,619" S e Altitude: 0,94 m**; 149°38' e de 26,78m até o vértice **DXH-P-163785**, de coordenadas **Lon: 40°26'42,900" W, Lat: 2°50'14,372" S e Altitude: 2,88 m**; 130°48' e de 31,94m até o vértice **DXH-P-163786**, de coordenadas **Lon: 40°26'42,118" W, Lat: 2°50'15,051" S e Altitude: 6,00 m**; 103°53' e de 36,06m até o vértice **DXH-P-163787**, de coordenadas **Lon: 40°26'40,984" W, Lat: 2°50'15,333" S e Altitude: 4,54 m**; 134°26' e de 78,72m até o vértice **DXH-P-163788**, de coordenadas **Lon: 40°26'39,164" W, Lat: 2°50'17,127" S e Altitude: 2,32 m**; 244°38' e de 1,82m até o vértice **DXH-P-163789**, de coordenadas **Lon: 40°26'39,218" W, Lat: 2°50'17,153" S e Altitude: 2,58 m**; 150°48' e de 47,55m até o vértice **DXH-P-163790**, de coordenadas **Lon: 40°26'38,467" W, Lat: 2°50'18,504" S e Altitude: 2,40 m**; 101°35' e de 85,88m até o vértice **DXH-P-163791**, de coordenadas **Lon: 40°26'35,743" W, Lat: 2°50'19,066" S e Altitude: 2,60 m**; 100°38' e de 156,36m até o vértice **DXH-M-10208**, de coordenadas **Lon: 40°26'30,767" W, Lat: 2°50'20,006" S e Altitude: 3,11 m**; 116°06' e de 1.107,96m até o vértice **DXH-M-10209**, de coordenadas **Lon: 40°25'58,553" W, Lat: 2°50'35,879" S e Altitude: 2,98 m**; 208°13' e de 36,79m até o vértice **DXH-M-10210**, de coordenadas **Lon: 40°25'59,116" W, Lat: 2°50'36,934" S e Altitude: 2,46 m**; 111°46' e de 240,14m até o vértice **DXH-M-10211**, de coordenadas **Lon: 40°25'51,896" W, Lat: 2°50'39,834" S e Altitude: 4,07 m**; 103°47' e de 157,18m até o vértice **DXH-M-10212**, de coordenadas **Lon: 40°25'46,953" W, Lat: 2°50'41,054" S e Altitude: -1,44 m**; 52°48' e de 57,80m até o vértice **DXH-P-163792**, de coordenadas **Lon: 40°25'45,462" W, Lat: 2°50'39,917" S e Altitude: -1,26 m**; 127°00' e de 86,71m até o vértice **DXH-P-163793**, de coordenadas **Lon: 40°25'43,220" W, Lat: 2°50'41,617" S e Altitude: 0,62 m**; 115°12' e de 132,74m até o vértice **DXH-P-163794**, de coordenadas **Lon: 40°25'39,332" W, Lat: 2°50'43,457" S e Altitude: 2,35 m**; 99°51' e de 134,96m até o vértice **DXH-P-163800**, de coordenadas **Lon: 40°25'35,027" W, Lat: 2°50'44,210" S e Altitude: 2,43 m**; 92°24' e de 185,27m até o vértice **DXH-M-10213**, de coordenadas **Lon: 40°25'29,033" W, Lat: 2°50'44,462" S e Altitude: 2,75 m**; 103°28' e de 53,31m até o vértice **DXH-P-163795**, de coordenadas **Lon: 40°25'27,354" W, Lat: 2°50'44,866" S e Altitude: 2,62 m**; 158°42' e de 151,37m até o vértice **DXH-P-163796**, de coordenadas **Lon: 40°25'25,575" W, Lat: 2°50'49,458" S e Altitude: -1,54 m**; 144°29' e de 119,66m até o vértice **DXH-P-163797**, de coordenadas **Lon: 40°25'23,324" W, Lat: 2°50'52,629" S e Altitude: 1,58 m**; 124°34' e de 88,78m até o vértice **DXH-P-163798**, de coordenadas **Lon: 40°25'20,958" W, Lat: 2°50'54,269" S e Altitude: 2,62 m**; 117°41' e de 166,56m até o vértice **DXH-P-163799**, de coordenadas **Lon: 40°25'16,182" W, Lat: 2°50'56,790" S e Altitude: 3,08 m**; 115°54' e de 199,16m até o vértice **DXH-P-163801**, de coordenadas **Lon: 40°25'10,382" W, Lat: 2°50'59,623" S e Altitude: 4,91 m**; 121°42' e de 289,15m até o vértice **DXH-P-163802**, de coordenadas **Lon: 40°25'02,417" W, Lat: 2°51'04,571" S e Altitude: 4,84 m**; 113°24' e de 53,28m até o vértice **DXH-M-10214**, de coordenadas **Lon: 40°25'00,834" W, Lat: 2°51'05,260" S e Altitude: 4,53 m**; 176°01' e de 114,94m até o vértice **DXH-P-163803**, de coordenadas **Lon: 40°25'00,576" W, Lat: 2°51'08,993" S e Altitude: 2,23 m**; 171°33' e de

162,60m até o vértice **DXH-P-163804**, de coordenadas **Lon: 40°24'59,802" W, Lat: 2°51'14,229" S e Altitude: 1,64 m**; 72°41' e de 1,71m até o vértice **DXH-M-10215**, de coordenadas **Lon: 40°24'59,750" W, Lat: 2°51'14,213" S e Altitude: 3,31 m**; 95°21' e de 289,86m até o vértice **DXH-P-163805**, de coordenadas **Lon: 40°24'50,405" W, Lat: 2°51'15,094" S e Altitude: 1,00 m**; 80°00' e de 115,63m até o vértice **DXH-M-10216**, de coordenadas **Lon: 40°24'46,718" W, Lat: 2°51'14,441" S e Altitude: 1,48 m**; 84°41' e de 272,16m até o vértice **DXH-P-163806**, de coordenadas **Lon: 40°24'37,943" W, Lat: 2°51'13,622" S e Altitude: 3,03 m**; 183°21' e de 102,68m até o vértice **DXH-P-163807**, de coordenadas **Lon: 40°24'38,138" W, Lat: 2°51'16,959" S e Altitude: 1,76 m**; 179°29' e de 108,13m até o vértice **DXH-P-163808**, de coordenadas **Lon: 40°24'38,107" W, Lat: 2°51'20,479" S e Altitude: 0,67 m**; 173°46' e de 159,21m até o vértice **DXH-P-163809**, de coordenadas **Lon: 40°24'37,548" W, Lat: 2°51'25,631" S e Altitude: -0,54 m**; 167°52' e de 36,56m até o vértice **DXH-P-163810**, de coordenadas **Lon: 40°24'37,300" W, Lat: 2°51'26,795" S e Altitude: -0,32 m**; 177°07' e de 75,15m até o vértice **DXH-M-10217**, de coordenadas **Lon: 40°24'37,178" W, Lat: 2°51'29,239" S e Altitude: -0,18 m**; 175°38' e de 69,40m até o vértice **DXH-P-163811**, de coordenadas **Lon: 40°24'37,007" W, Lat: 2°51'31,492" S e Altitude: -0,18 m**; 85°37' e de 333,64m até o vértice **DXH-M-10218**, de coordenadas **Lon: 40°24'26,236" W, Lat: 2°51'30,663" S e Altitude: 3,54 m**; 117°58' e de 39,65m até o vértice **DXH-P-163812**, de coordenadas **Lon: 40°24'25,102" W, Lat: 2°51'31,269" S e Altitude: 0,42 m**; 157°50' e de 158,27m até o vértice **DXH-P-163813**, de coordenadas **Lon: 40°24'23,169" W, Lat: 2°51'36,041" S e Altitude: 0,17 m**; 173°30' e de 70,88m até o vértice **DXH-P-163814**, de coordenadas **Lon: 40°24'22,909" W, Lat: 2°51'38,333" S e Altitude: 1,10 m**; 177°54' e de 103,96m até o vértice **DXH-P-163815**, de coordenadas **Lon: 40°24'22,786" W, Lat: 2°51'41,716" S e Altitude: 3,71 m**; 146°20' e de 324,02m até o vértice **DXH-M-10219**, de coordenadas **Lon: 40°24'16,971" W, Lat: 2°51'50,496" S e Altitude: 4,00 m**; 146°30' e de 387,71m até o vértice **DXH-P-163816**, de coordenadas **Lon: 40°24'10,045" W, Lat: 2°52'01,024" S e Altitude: 4,01 m**; 169°27' e de 284,76m até o vértice **DXH-P-163817**, de coordenadas **Lon: 40°24'08,359" W, Lat: 2°52'10,138" S e Altitude: 1,39 m**; 183°37' e de 56,45m até o vértice **DXH-P-163818**, de coordenadas **Lon: 40°24'08,474" W, Lat: 2°52'11,972" S e Altitude: 0,13 m**; 199°36' e de 83,52m até o vértice **DXH-P-163819**, de coordenadas **Lon: 40°24'09,382" W, Lat: 2°52'14,534" S e Altitude: -1,58 m**; 193°21' e de 107,92m até o vértice **DXH-M-10220**, de coordenadas **Lon: 40°24'10,190" W, Lat: 2°52'17,952" S e Altitude: -2,78 m**; 215°50' e de 273,96m até o vértice **DXH-P-163820**, de coordenadas **Lon: 40°24'15,385" W, Lat: 2°52'25,182" S e Altitude: -1,68 m**; 255°25' e de 84,69m até o vértice **DXH-P-163821**, de coordenadas **Lon: 40°24'18,039" W, Lat: 2°52'25,875" S e Altitude: -1,17 m**; 239°48' e de 16,15m até o vértice **DXH-P-163822**, de coordenadas **Lon: 40°24'18,491" W, Lat: 2°52'26,140" S e Altitude: -1,16 m**; 186°23' e de 58,90m até o vértice **DXH-M-10371**, de coordenadas **Lon: 40°24'18,703" W, Lat: 2°52'28,046" S e Altitude: -1,03 m**; 254°42' e de 91,29m até o vértice **DXH-P-163823**, de coordenadas **Lon: 40°24'21,554" W, Lat: 2°52'28,829" S e Altitude: -0,04 m**; 301°57' e de 98,05m até o vértice **DXH-P-163824**, de coordenadas **Lon: 40°24'24,248" W, Lat: 2°52'27,140" S e Altitude: 1,44 m**; 318°50' e de 93,07m até o vértice **DXH-P-163825**, de coordenadas **Lon: 40°24'26,232" W, Lat: 2°52'24,859" S e Altitude: 5,67 m**; 328°56' e de 82,55m até o vértice **DXH-P-163826**, de coordenadas **Lon: 40°24'27,611" W, Lat: 2°52'22,557" S e Altitude: 3,47 m**; 320°59' e de 120,89m até o vértice **DXH-P-163827**, de coordenadas **Lon: 40°24'30,075" W, Lat: 2°52'19,498" S e Altitude: 3,35 m**; 308°13' e de 258,21m até o vértice **DXH-P-163828**, de coordenadas **Lon: 40°24'36,644" W, Lat: 2°52'14,298" S e Altitude: 3,44 m**; 293°33' e de 37,52m até o vértice **DXH-P-163829**, de coordenadas **Lon: 40°24'37,757" W, Lat: 2°52'13,809" S e Altitude: 3,31 m**; 275°26' e de 19,37m até o vértice **DXH-P-163830**, de coordenadas **Lon: 40°24'38,382" W, Lat: 2°52'13,750" S e Altitude: 3,19 m**; 260°35' e de 167,08m até o vértice **DXH-P-163831**, de coordenadas **Lon: 40°24'43,719" W, Lat: 2°52'14,638" S e Altitude: 4,22 m**; 279°56' e de 289,48m até o vértice **DXH-P-163832**, de coordenadas **Lon: 40°24'52,951" W, Lat: 2°52'13,010" S e Altitude: 4,12 m**; 289°48' e de 31,92m até o vértice **DXH-P-163833**, de coordenadas **Lon: 40°24'53,924" W, Lat: 2°52'12,658" S e Altitude: 3,95 m**; 318°39' e de 46,95m até o vértice **DXH-M-10372**, de coordenadas **Lon: 40°24'54,928" W, Lat: 2°52'11,510" S e Altitude: 3,54 m**; 352°37' e de

56,92m até o vértice **DXH-P-163834**, de coordenadas **Lon: 40°24'55,164" W, Lat: 2°52'09,672" S e Altitude: 3,46 m**; 335°14' e de 39,10m até o vértice **DXH-M-10373**, de coordenadas **Lon: 40°24'55,694" W, Lat: 2°52'08,516" S e Altitude: 3,15 m**; 273°17' e de 198,91m até o vértice **DXH-P-163835**, de coordenadas **Lon: 40°25'02,124" W, Lat: 2°52'08,145" S e Altitude: 4,29 m**; 259°02' e de 51,49m até o vértice **DXH-P-163836**, de coordenadas **Lon: 40°25'03,761" W, Lat: 2°52'08,464" S e Altitude: 4,53 m**; 252°34' e de 72,73m até o vértice **DXH-P-163837**, de coordenadas **Lon: 40°25'06,008" W, Lat: 2°52'09,173" S e Altitude: 5,15 m**; 264°44' e de 526,30m até o vértice **DXH-P-163838**, de coordenadas **Lon: 40°25'22,978" W, Lat: 2°52'10,744" S e Altitude: 6,36 m**; 260°29' e de 64,74m até o vértice **DXH-P-163839**, de coordenadas **Lon: 40°25'25,045" W, Lat: 2°52'11,092" S e Altitude: 6,39 m**; 254°05' e de 147,93m até o vértice **DXH-P-163840**, de coordenadas **Lon: 40°25'29,652" W, Lat: 2°52'12,412" S e Altitude: 6,00 m**; 249°35' e de 162,45m até o vértice **DXH-P-163841**, de coordenadas **Lon: 40°25'34,582" W, Lat: 2°52'14,257" S e Altitude: 7,12 m**; 256°32' e de 112,76m até o vértice **DXH-P-163842**, de coordenadas **Lon: 40°25'38,133" W, Lat: 2°52'15,111" S e Altitude: 5,63 m**; 264°25' e de 144,46m até o vértice **DXH-P-163843**, de coordenadas **Lon: 40°25'42,788" W, Lat: 2°52'15,568" S e Altitude: 4,95 m**; 199°19' e de 24,90m até o vértice **DXH-M-10374**, de coordenadas **Lon: 40°25'43,055" W, Lat: 2°52'16,333" S e Altitude: 5,25 m**; 172°48' e de 109,15m até o vértice **DXH-P-163844**, de coordenadas **Lon: 40°25'42,612" W, Lat: 2°52'19,858" S e Altitude: 3,60 m**; 221°40' e de 10,86m até o vértice **DXH-M-10375**, de coordenadas **Lon: 40°25'42,846" W, Lat: 2°52'20,122" S e Altitude: 3,17 m**; 263°20' e de 171,00m até o vértice **DXH-P-163845**, de coordenadas **Lon: 40°25'48,346" W, Lat: 2°52'20,768" S e Altitude: 1,69 m**; 240°00' e de 301,22m até o vértice **DXH-P-163846**, de coordenadas **Lon: 40°25'56,793" W, Lat: 2°52'25,671" S e Altitude: 1,78 m**; 240°09' e de 207,71m até o vértice **DXH-M-10376**, de coordenadas **Lon: 40°26'02,627" W, Lat: 2°52'29,036" S e Altitude: 0,56 m**; 192°44' e de 20,19m até o vértice **DXH-M-10377**, de coordenadas **Lon: 40°26'02,771" W, Lat: 2°52'29,677" S e Altitude: 0,78 m**; 172°13' e de 202,88m até o vértice **DXH-P-163847**, de coordenadas **Lon: 40°26'01,883" W, Lat: 2°52'36,222" S e Altitude: 1,74 m**; 172°58' e de 269,82m até o vértice **DXH-P-163848**, de coordenadas **Lon: 40°26'00,814" W, Lat: 2°52'44,940" S e Altitude: 6,51 m**; 166°43' e de 63,77m até o vértice **DXH-M-10378**, de coordenadas **Lon: 40°26'00,340" W, Lat: 2°52'46,961" S e Altitude: 6,96 m**; 220°14' e de 363,57m até o vértice **DXH-P-163849**, de coordenadas **Lon: 40°26'07,946" W, Lat: 2°52'55,996" S e Altitude: 9,53 m**; 206°42' e de 145,72m até o vértice **DXH-P-163850**, de coordenadas **Lon: 40°26'10,066" W, Lat: 2°53'00,234" S e Altitude: 6,96 m**; 203°47' e de 304,39m até o vértice **DXH-P-163851**, de coordenadas **Lon: 40°26'14,042" W, Lat: 2°53'09,301" S e Altitude: 5,99 m**; 174°55' e de 11,27m até o vértice **DXH-M-10379**, de coordenadas **Lon: 40°26'14,010" W, Lat: 2°53'09,667" S e Altitude: 6,24 m**; 264°22' e de 225,50m até o vértice **DXH-M-10380**, de coordenadas **Lon: 40°26'21,277" W, Lat: 2°53'10,385" S e Altitude: 7,58 m**; 172°47' e de 296,78m até o vértice **DXH-P-163852**, de coordenadas **Lon: 40°26'20,072" W, Lat: 2°53'19,971" S e Altitude: 2,12 m**; 171°27' e de 194,70m até o vértice **DXH-M-10381**, de coordenadas **Lon: 40°26'19,136" W, Lat: 2°53'26,240" S e Altitude: 2,12 m**; 133°21' e de 86,45m até o vértice **DXH-P-163853**, de coordenadas **Lon: 40°26'17,101" W, Lat: 2°53'28,173" S e Altitude: 1,87 m**; 128°23' e de 88,12m até o vértice **DXH-P-163854**, de coordenadas **Lon: 40°26'14,865" W, Lat: 2°53'29,955" S e Altitude: 1,74 m**; 118°13' e de 116,58m até o vértice **DXH-M-10382**, de coordenadas **Lon: 40°26'11,539" W, Lat: 2°53'31,749" S e Altitude: 1,93 m**; 171°13' e de 110,40m até o vértice **DXH-M-10383**, de coordenadas **Lon: 40°26'10,994" W, Lat: 2°53'35,301" S e Altitude: 0,15 m**; 98°34' e de 81,52m até o vértice **DXH-P-163855**, de coordenadas **Lon: 40°26'08,384" W, Lat: 2°53'35,697" S e Altitude: 0,31 m**; 107°00' e de 138,17m até o vértice **DXH-P-163856**, de coordenadas **Lon: 40°26'04,105" W, Lat: 2°53'37,013" S e Altitude: 1,11 m**; 105°25' e de 306,90m até o vértice **DXH-P-163857**, de coordenadas **Lon: 40°25'54,525" W, Lat: 2°53'39,670" S e Altitude: 2,72 m**; 86°07' e de 139,55m até o vértice **DXH-M-10384**, de coordenadas **Lon: 40°25'50,017" W, Lat: 2°53'39,363" S e Altitude: 4,46 m**; 161°37' e de 14,06m até o vértice **DXH-P-163908**, de coordenadas **Lon: 40°25'49,873" W, Lat: 2°53'39,798" S e Altitude: 3,94 m**; 174°24' e de 316,75m até o vértice **DXH-M-10385**, de coordenadas **Lon: 40°25'48,875" W, Lat: 2°53'50,061" S e Altitude: 1,80 m**; 92°26' e de

54,48m até o vértice **DXH-P-163858**, de coordenadas **Lon: 40°25'47,113" W, Lat: 2°53'50,137" S e Altitude: 2,93 m**; 89°58' e de 372,08m até o vértice **DXH-P-163909**, de coordenadas **Lon: 40°25'35,065" W, Lat: 2°53'50,130" S e Altitude: 6,87 m**; 88°14' e de 117,58m até o vértice **DXH-P-163859**, de coordenadas **Lon: 40°25'31,259" W, Lat: 2°53'50,013" S e Altitude: 7,13 m**; 93°08' e de 89,64m até o vértice **DXH-P-163910**, de coordenadas **Lon: 40°25'28,361" W, Lat: 2°53'50,173" S e Altitude: 7,87 m**; 97°55' e de 159,12m até o vértice **DXH-P-163860**, de coordenadas **Lon: 40°25'23,258" W, Lat: 2°53'50,887" S e Altitude: 7,07 m**; 117°03' e de 42,69m até o vértice **DXH-P-163911**, de coordenadas **Lon: 40°25'22,027" W, Lat: 2°53'51,519" S e Altitude: 6,39 m**; 133°14' e de 50,46m até o vértice **DXH-M-10386**, de coordenadas **Lon: 40°25'20,836" W, Lat: 2°53'52,645" S e Altitude: 7,88 m**; 96°34' e de 133,89m até o vértice **DXH-P-163912**, de coordenadas **Lon: 40°25'16,530" W, Lat: 2°53'53,144" S e Altitude: 6,47 m**; 69°53' e de 106,22m até o vértice **DXH-P-163861**, de coordenadas **Lon: 40°25'13,300" W, Lat: 2°53'51,955" S e Altitude: 6,12 m**; 63°29' e de 71,49m até o vértice **DXH-M-10387**, de coordenadas **Lon: 40°25'11,228" W, Lat: 2°53'50,917" S e Altitude: 6,52 m**; 356°24' e de 77,98m até o vértice **DXH-M-10388**, de coordenadas **Lon: 40°25'11,387" W, Lat: 2°53'48,383" S e Altitude: 7,72 m**; 96°59' e de 177,26m até o vértice **DXH-P-163913**, de coordenadas **Lon: 40°25'05,690" W, Lat: 2°53'49,085" S e Altitude: 7,24 m**; 100°36' e de 52,80m até o vértice **DXH-P-163914**, de coordenadas **Lon: 40°25'04,010" W, Lat: 2°53'49,402" S e Altitude: 5,91 m**; 81°29' e de 132,02m até o vértice **DXH-P-163915**, de coordenadas **Lon: 40°24'59,782" W, Lat: 2°53'48,766" S e Altitude: 6,51 m**; 76°24' e de 83,62m até o vértice **DXH-P-163862**, de coordenadas **Lon: 40°24'57,150" W, Lat: 2°53'48,126" S e Altitude: 5,57 m**; 86°10' e de 396,50m até o vértice **DXH-P-163916**, de coordenadas **Lon: 40°24'44,340" W, Lat: 2°53'47,266" S e Altitude: 4,39 m**; 94°50' e de 24,09m até o vértice **DXH-M-10389**, de coordenadas **Lon: 40°24'43,563" W, Lat: 2°53'47,332" S e Altitude: 3,93 m**; 155°38' e de 17,09m até o vértice **DXH-P-163917**, de coordenadas **Lon: 40°24'43,334" W, Lat: 2°53'47,839" S e Altitude: 3,83 m**; 175°48' e de 117,64m até o vértice **DXH-M-10390**, de coordenadas **Lon: 40°24'43,056" W, Lat: 2°53'51,658" S e Altitude: 1,48 m**; 84°48' e de 453,28m até o vértice **DXH-P-163918**, de coordenadas **Lon: 40°24'28,439" W, Lat: 2°53'50,323" S e Altitude: 3,63 m**; 96°44' e de 93,60m até o vértice **DXH-P-163919**, de coordenadas **Lon: 40°24'25,429" W, Lat: 2°53'50,680" S e Altitude: 3,73 m**; 87°04' e de 99,53m até o vértice **DXH-P-163920**, de coordenadas **Lon: 40°24'22,210" W, Lat: 2°53'50,515" S e Altitude: 3,90 m**; 127°03' e de 8,01m até o vértice **DXH-M-10391**, de coordenadas **Lon: 40°24'22,003" W, Lat: 2°53'50,672" S e Altitude: 3,94 m**; 166°21' e de 16,34m até o vértice **DXH-P-163863**, de coordenadas **Lon: 40°24'21,878" W, Lat: 2°53'51,189" S e Altitude: 3,61 m**; 173°35' e de 366,83m até o vértice **DXH-M-10391-A**, de coordenadas **Lon: 40°24'20,553" W, Lat: 2°54'03,057" S e Altitude: 3,16 m**; 92°38' e de 38,04m até o vértice **DXH-P-163921**, de coordenadas **Lon: 40°24'19,323" W, Lat: 2°54'03,114" S e Altitude: 3,22 m**; 80°29' e de 121,17m até o vértice **DXH-M-10392**, de coordenadas **Lon: 40°24'15,453" W, Lat: 2°54'02,462" S e Altitude: 2,32 m**; 359°36' e de 36,46m até o vértice **DXH-M-10393**, de coordenadas **Lon: 40°24'15,461" W, Lat: 2°54'01,275" S e Altitude: 1,80 m**; 87°41' e de 33,32m até o vértice **DXH-M-10394**, de coordenadas **Lon: 40°24'14,383" W, Lat: 2°54'01,231" S e Altitude: 1,33 m**; 172°54' e de 198,94m até o vértice **DXH-P-163922**, de coordenadas **Lon: 40°24'13,587" W, Lat: 2°54'07,658" S e Altitude: 4,62 m**; 174°58' e de 135,61m até o vértice **DXH-P-163923**, de coordenadas **Lon: 40°24'13,203" W, Lat: 2°54'12,056" S e Altitude: 5,43 m**; 146°47' e de 51,09m até o vértice **DXH-P-163924**, de coordenadas **Lon: 40°24'12,297" W, Lat: 2°54'13,448" S e Altitude: 6,42 m**; 173°50' e de 260,27m até o vértice **DXH-P-163933**, de coordenadas **Lon: 40°24'11,393" W, Lat: 2°54'21,873" S e Altitude: 3,54 m**; 174°06' e de 326,57m até o vértice **DXH-M-10395**, de coordenadas **Lon: 40°24'10,309" W, Lat: 2°54'32,449" S e Altitude: 1,18 m**; 275°46' e de 103,61m até o vértice **DXH-P-163870**, de coordenadas **Lon: 40°24'13,647" W, Lat: 2°54'32,109" S e Altitude: 1,71 m**; 287°44' e de 122,15m até o vértice **DXH-P-163934**, de coordenadas **Lon: 40°24'17,414" W, Lat: 2°54'30,897" S e Altitude: 2,57 m**; 277°42' e de 45,43m até o vértice **DXH-P-163871**, de coordenadas **Lon: 40°24'18,872" W, Lat: 2°54'30,699" S e Altitude: 1,59 m**; 260°53' e de 144,08m até o vértice **DXH-P-163935**, de coordenadas **Lon: 40°24'23,478" W, Lat: 2°54'31,441" S e Altitude: 1,07 m**; 267°31' e de 87,17m até o vértice **DXH-P-163872**, de

coordenadas **Lon: 40°24'26,298" W, Lat: 2°54'31,564" S e Altitude: -0,03 m; 248°08'** e de 86,04m até o vértice **DXH-P-163936**, de coordenadas **Lon: 40°24'28,884" W, Lat: 2°54'32,607" S e Altitude: 1,00 m; 259°35'** e de 69,44m até o vértice **DXH-P-163873**, de coordenadas **Lon: 40°24'31,095" W, Lat: 2°54'33,015" S e Altitude: 1,01 m; 258°45'** e de 233,75m até o vértice **DXH-P-163937**, de coordenadas **Lon: 40°24'38,519" W, Lat: 2°54'34,498" S e Altitude: 1,00 m; 267°59'** e de 92,16m até o vértice **DXH-P-163874**, de coordenadas **Lon: 40°24'41,501" W, Lat: 2°54'34,603" S e Altitude: -0,04 m; 273°42'** e de 125,59m até o vértice **DXH-P-163875**, de coordenadas **Lon: 40°24'45,560" W, Lat: 2°54'34,339" S e Altitude: -0,01 m; 293°59'** e de 102,95m até o vértice **DXH-P-163938**, de coordenadas **Lon: 40°24'48,605" W, Lat: 2°54'32,976" S e Altitude: 0,06 m; 294°53'** e de 104,75m até o vértice **DXH-P-163939**, de coordenadas **Lon: 40°24'51,682" W, Lat: 2°54'31,541" S e Altitude: -0,60 m; 284°30'** e de 172,96m até o vértice **DXH-P-163876**, de coordenadas **Lon: 40°24'57,104" W, Lat: 2°54'30,131" S e Altitude: 0,61 m; 298°40'** e de 256,67m até o vértice **DXH-P-163940**, de coordenadas **Lon: 40°25'04,396" W, Lat: 2°54'26,121" S e Altitude: 1,79 m; 304°51'** e de 151,89m até o vértice **DXH-P-163877**, de coordenadas **Lon: 40°25'08,432" W, Lat: 2°54'23,294" S e Altitude: -0,00 m; 280°51'** e de 60,42m até o vértice **DXH-P-163941**, de coordenadas **Lon: 40°25'10,353" W, Lat: 2°54'22,924" S e Altitude: -0,19 m; 267°40'** e de 114,97m até o vértice **DXH-P-163878**, de coordenadas **Lon: 40°25'14,073" W, Lat: 2°54'23,075" S e Altitude: 0,35 m; 288°24'** e de 227,84m até o vértice **DXH-P-163879**, de coordenadas **Lon: 40°25'21,073" W, Lat: 2°54'20,732" S e Altitude: -0,34 m; 267°51'** e de 158,73m até o vértice **DXH-P-163942**, de coordenadas **Lon: 40°25'26,209" W, Lat: 2°54'20,925" S e Altitude: 0,24 m; 252°53'** e de 79,19m até o vértice **DXH-P-163880**, de coordenadas **Lon: 40°25'28,660" W, Lat: 2°54'21,683" S e Altitude: 2,02 m; 243°59'** e de 130,97m até o vértice **DXH-P-163943**, de coordenadas **Lon: 40°25'32,471" W, Lat: 2°54'23,553" S e Altitude: 2,06 m; 229°43'** e de 114,62m até o vértice **DXH-P-163944**, de coordenadas **Lon: 40°25'35,303" W, Lat: 2°54'25,966" S e Altitude: 3,40 m; 230°23'** e de 68,61m até o vértice **DXH-M-10396**, de coordenadas **Lon: 40°25'37,014" W, Lat: 2°54'27,390" S e Altitude: 4,71 m; 227°26'** e de 64,25m até o vértice **DXH-M-10397**, de coordenadas **Lon: 40°25'38,547" W, Lat: 2°54'28,804" S e Altitude: 3,43 m; 256°33'** e de 73,53m até o vértice **DXH-M-10398**, de coordenadas **Lon: 40°25'40,862" W, Lat: 2°54'29,361" S e Altitude: 2,15 m; 176°24'** e de 191,50m até o vértice **DXH-P-163945**, de coordenadas **Lon: 40°25'40,473" W, Lat: 2°54'35,583" S e Altitude: 1,57 m; 170°52'** e de 92,67m até o vértice **DXH-P-163946**, de coordenadas **Lon: 40°25'39,997" W, Lat: 2°54'38,562" S e Altitude: 2,14 m; 172°18'** e de 322,15m até o vértice **DXH-P-163947**, de coordenadas **Lon: 40°25'38,601" W, Lat: 2°54'48,956" S e Altitude: 2,67 m; 175°13'** e de 625,79m até o vértice **DXH-P-163881**, de coordenadas **Lon: 40°25'36,916" W, Lat: 2°55'09,259" S e Altitude: 5,17 m; 173°09'** e de 507,69m até o vértice **DXH-P-163948**, de coordenadas **Lon: 40°25'34,957" W, Lat: 2°55'25,670" S e Altitude: 9,99 m; 172°50'** e de 105,79m até o vértice **DXH-P-163882**, de coordenadas **Lon: 40°25'34,530" W, Lat: 2°55'29,087" S e Altitude: 9,18 m; 160°14'** e de 49,46m até o vértice **DXH-P-163949**, de coordenadas **Lon: 40°25'33,989" W, Lat: 2°55'30,602" S e Altitude: 12,46 m; 173°00'** e de 222,25m até o vértice **DXH-P-163950**, de coordenadas **Lon: 40°25'33,113" W, Lat: 2°55'37,784" S e Altitude: 11,81 m; 173°13'** e de 231,49m até o vértice **DXH-M-10399**, de coordenadas **Lon: 40°25'32,229" W, Lat: 2°55'45,268" S e Altitude: 12,61 m; 278°48'** e de 1.389,74m até o vértice **DXH-M-10400**, de coordenadas **Lon: 40°26'16,700" W, Lat: 2°55'38,343" S e Altitude: 11,57 m; 3°36'** e de 36,41m até o vértice **DXH-P-163951**, de coordenadas **Lon: 40°26'16,626" W, Lat: 2°55'37,160" S e Altitude: 10,96 m; 347°32'** e de 290,67m até o vértice **DXH-P-163952**, de coordenadas **Lon: 40°26'18,657" W, Lat: 2°55'27,919" S e Altitude: 9,56 m; 348°43'** e de 527,37m até o vértice **DXH-P-163883**, de coordenadas **Lon: 40°26'21,995" W, Lat: 2°55'11,081" S e Altitude: 12,31 m; 348°58'** e de 908,52m até o vértice **DXH-P-163953**, de coordenadas **Lon: 40°26'27,619" W, Lat: 2°54'42,048" S e Altitude: 11,15 m; 348°30'** e de 372,95m até o vértice **DXH-M-10401**, de coordenadas **Lon: 40°26'30,024" W, Lat: 2°54'30,150" S e Altitude: 8,97 m; 347°14'** e de 52,34m até o vértice **DXH-M-10402**, de coordenadas **Lon: 40°26'30,398" W, Lat: 2°54'28,488" S e Altitude: 8,78 m; 348°29'** e de 190,04m até o vértice **DXH-M-10403**, de coordenadas **Lon: 40°26'31,626" W, Lat: 2°54'22,425" S e Altitude: 7,30 m; 350°56'** e de 98,21m até o vértice **DXH-M-10404**, de

coordenadas **Lon: 40°26'32,126" W, Lat: 2°54'19,268" S e Altitude: 6,97 m;** 349°21' e de 200,94m até o vértice **DXH-P-163954**, de coordenadas **Lon: 40°26'33,327" W, Lat: 2°54'12,838" S e Altitude: 5,50 m;** 347°59' e de 262,83m até o vértice **DXH-P-163955**, de coordenadas **Lon: 40°26'35,099" W, Lat: 2°54'04,468" S e Altitude: 4,72 m;** 349°16' e de 352,04m até o vértice **DXH-P-163956**, de coordenadas **Lon: 40°26'37,220" W, Lat: 2°53'53,207" S e Altitude: 3,72 m;** 348°44' e de 213,63m até o vértice **DXH-P-163957**, de coordenadas **Lon: 40°26'38,569" W, Lat: 2°53'46,386" S e Altitude: 0,90 m;** 353°13' e de 22,23m até o vértice **DXH-M-10405**, de coordenadas **Lon: 40°26'38,654" W, Lat: 2°53'45,668" S e Altitude: 0,57 m;** 289°51' e de 163,26m até o vértice **DXH-P-163958**, de coordenadas **Lon: 40°26'43,626" W, Lat: 2°53'43,861" S e Altitude: 0,41 m;** 284°13' e de 83,07m até o vértice **DXH-P-163884**, de coordenadas **Lon: 40°26'46,233" W, Lat: 2°53'43,196" S e Altitude: -3,08 m;** 278°48' e de 167,87m até o vértice **DXH-P-163959**, de coordenadas **Lon: 40°26'51,605" W, Lat: 2°53'42,359" S e Altitude: 0,30 m;** 272°18' e de 75,89m até o vértice **DXH-P-163885**, de coordenadas **Lon: 40°26'54,060" W, Lat: 2°53'42,260" S e Altitude: 0,27 m;** 244°11' e de 33,24m até o vértice **DXH-P-163960**, de coordenadas **Lon: 40°26'55,029" W, Lat: 2°53'42,731" S e Altitude: 0,70 m;** 245°24' e de 66,92m até o vértice **DXH-P-163886**, de coordenadas **Lon: 40°26'57,000" W, Lat: 2°53'43,637" S e Altitude: 1,36 m;** 264°14' e de 149,96m até o vértice **DXH-P-163961**, de coordenadas **Lon: 40°27'01,831" W, Lat: 2°53'44,127" S e Altitude: 2,55 m;** 265°17' e de 129,75m até o vértice **DXH-P-163887**, de coordenadas **Lon: 40°27'06,018" W, Lat: 2°53'44,474" S e Altitude: 4,96 m;** 238°01' e de 115,30m até o vértice **DXH-P-163962**, de coordenadas **Lon: 40°27'09,185" W, Lat: 2°53'46,462" S e Altitude: 2,94 m;** 264°03' e de 189,86m até o vértice **DXH-M-10406**, de coordenadas **Lon: 40°27'15,300" W, Lat: 2°53'47,102" S e Altitude: -1,45 m;** 180°01' e de 96,68m até o vértice **DXH-P-163963**, de coordenadas **Lon: 40°27'15,301" W, Lat: 2°53'50,250" S e Altitude: -0,23 m;** 196°40' e de 24,01m até o vértice **DXH-P-163925**, de coordenadas **Lon: 40°27'15,524" W, Lat: 2°53'50,999" S e Altitude: -0,92 m;** 205°02' e de 44,25m até o vértice **DXH-P-163926**, de coordenadas **Lon: 40°27'16,131" W, Lat: 2°53'52,304" S e Altitude: -0,51 m;** 217°19' e de 16,87m até o vértice **DXH-M-10407**, de coordenadas **Lon: 40°27'16,462" W, Lat: 2°53'52,741" S e Altitude: -0,35 m;** 266°00' e de 104,98m até o vértice **DXH-P-163888**, de coordenadas **Lon: 40°27'19,853" W, Lat: 2°53'52,978" S e Altitude: 0,28 m;** 273°24' e de 121,58m até o vértice **DXH-P-163927**, de coordenadas **Lon: 40°27'23,783" W, Lat: 2°53'52,743" S e Altitude: 1,83 m;** 283°34' e de 234,92m até o vértice **DXH-P-163864**, de coordenadas **Lon: 40°27'31,177" W, Lat: 2°53'50,949" S e Altitude: 1,60 m;** 294°45' e de 63,62m até o vértice **DXH-P-163865**, de coordenadas **Lon: 40°27'33,048" W, Lat: 2°53'50,081" S e Altitude: 2,61 m;** 300°13' e de 44,89m até o vértice **DXH-P-163928**, de coordenadas **Lon: 40°27'34,304" W, Lat: 2°53'49,345" S e Altitude: 1,54 m;** 314°57' e de 109,10m até o vértice **DXH-P-163929**, de coordenadas **Lon: 40°27'36,803" W, Lat: 2°53'46,835" S e Altitude: -0,86 m;** 281°13' e de 83,15m até o vértice **DXH-M-10408**, de coordenadas **Lon: 40°27'39,444" W, Lat: 2°53'46,308" S e Altitude: 0,28 m;** 349°04' e de 137,44m até o vértice **DXH-P-163866**, de coordenadas **Lon: 40°27'40,288" W, Lat: 2°53'41,915" S e Altitude: 0,55 m;** 348°28' e de 244,59m até o vértice **DXH-P-163930**, de coordenadas **Lon: 40°27'41,869" W, Lat: 2°53'34,112" S e Altitude: 4,38 m;** 352°39' e de 239,60m até o vértice **DXH-P-163867**, de coordenadas **Lon: 40°27'42,860" W, Lat: 2°53'26,376" S e Altitude: 5,06 m;** 354°34' e de 282,92m até o vértice **DXH-P-163931**, de coordenadas **Lon: 40°27'43,725" W, Lat: 2°53'17,206" S e Altitude: 1,66 m;** 353°58' e de 185,77m até o vértice **DXH-P-163868**, de coordenadas **Lon: 40°27'44,356" W, Lat: 2°53'11,191" S e Altitude: -0,98 m;** 358°51' e de 204,10m até o vértice **DXH-P-163932**, de coordenadas **Lon: 40°27'44,488" W, Lat: 2°53'04,548" S e Altitude: -0,09 m;** 357°10' e de 67,48m até o vértice **DXH-P-163869**, de coordenadas **Lon: 40°27'44,596" W, Lat: 2°53'02,353" S e Altitude: 0,34 m;** 341°22' e de 98,57m até o vértice **DXH-P-163907**, de coordenadas **Lon: 40°27'45,616" W, Lat: 2°52'59,312" S e Altitude: 3,69 m;** 353°17' e de 69,45m até o vértice **DXH-P-163906**, de coordenadas **Lon: 40°27'45,878" W, Lat: 2°52'57,067" S e Altitude: 5,09 m;** 7°09' e de 19,29m até o vértice **DXH-P-163905**, de coordenadas **Lon: 40°27'45,801" W, Lat: 2°52'56,444" S e Altitude: 5,20 m;** 353°48' e de 267,91m até o vértice **DXH-P-163897**, de coordenadas **Lon: 40°27'46,735" W, Lat: 2°52'47,772" S e Altitude: 5,53 m;** 350°26' e de 106,28m até o vértice **DXH-P-163904**, de

coordenadas **Lon: 40°27'47,306" W, Lat: 2°52'44,360" S e Altitude: 6,08 m**; 348°22' e de 389,09m até o vértice **DXH-P-163896**, de coordenadas **Lon: 40°27'49,844" W, Lat: 2°52'31,952" S e Altitude: 7,50 m**; 354°23' e de 250,30m até o vértice **DXH-P-163895**, de coordenadas **Lon: 40°27'50,635" W, Lat: 2°52'23,843" S e Altitude: 5,04 m**; 357°06' e de 196,07m até o vértice **DXH-P-163903**, de coordenadas **Lon: 40°27'50,956" W, Lat: 2°52'17,467" S e Altitude: 3,33 m**; 358°22' e de 138,68m até o vértice **DXH-M-10409**, de coordenadas **Lon: 40°27'51,083" W, Lat: 2°52'12,954" S e Altitude: 1,22 m**; 275°34' e de 72,20m até o vértice **DXH-P-163902**, de coordenadas **Lon: 40°27'53,409" W, Lat: 2°52'12,726" S e Altitude: 1,15 m**; 293°56' e de 156,46m até o vértice **DXH-P-163894**, de coordenadas **Lon: 40°27'58,040" W, Lat: 2°52'10,659" S e Altitude: 1,58 m**; 291°24' e de 186,19m até o vértice **DXH-P-163901**, de coordenadas **Lon: 40°28'03,652" W, Lat: 2°52'08,446" S e Altitude: 1,01 m**; 270°49' e de 188,21m até o vértice **DXH-P-163893**, de coordenadas **Lon: 40°28'09,746" W, Lat: 2°52'08,357" S e Altitude: 1,30 m**; 274°02' e de 119,80m até o vértice **DXH-P-163900**, de coordenadas **Lon: 40°28'13,615" W, Lat: 2°52'08,082" S e Altitude: 1,94 m**; 283°07' e de 133,82m até o vértice **DXH-P-163899**, de coordenadas **Lon: 40°28'17,835" W, Lat: 2°52'07,093" S e Altitude: 1,27 m**; 322°30' e de 34,66m até o vértice **DXH-M-10410**, de coordenadas **Lon: 40°28'18,518" W, Lat: 2°52'06,197" S e Altitude: 0,81 m**; 0°02' e de 394,11m até o vértice **DXH-P-163892**, de coordenadas **Lon: 40°28'18,508" W, Lat: 2°51'53,367" S e Altitude: 3,07 m**; 14°46' e de 27,53m até o vértice **DXH-M-10411**, de coordenadas **Lon: 40°28'18,280" W, Lat: 2°51'52,500" S e Altitude: 4,07 m**; 44°07' e de 23,95m até o vértice **DXH-P-163898**, de coordenadas **Lon: 40°28'17,741" W, Lat: 2°51'51,940" S e Altitude: 4,35 m**; 75°10' e de 374,66m até o vértice **DXH-P-163891**, de coordenadas **Lon: 40°28'06,013" W, Lat: 2°51'48,821" S e Altitude: 6,46 m**; 110°20' e de 221,08m até o vértice **DXH-M-10412**, de coordenadas **Lon: 40°27'59,301" W, Lat: 2°51'51,324" S e Altitude: 2,12 m**; 354°33' e de 865,84m até o vértice **DXH-P-163890**, de coordenadas **Lon: 40°28'01,962" W, Lat: 2°51'23,262" S e Altitude: 3,13 m**; 350°54' e de 232,55m até o vértice **DXH-M-10413**, de coordenadas **Lon: 40°28'03,153" W, Lat: 2°51'15,787" S e Altitude: 2,43 m**; 266°27' e de 94,59m até o vértice **DXH-M-10414**, de coordenadas **Lon: 40°28'06,210" W, Lat: 2°51'15,976" S e Altitude: 4,32 m**; 350°58' e de 729,61m até o vértice **DXH-M-10415**, de coordenadas **Lon: 40°28'09,912" W, Lat: 2°50'52,516" S e Altitude: 2,44 m**; 304°46' e de 220,16m até o vértice **DXH-P-163889**, de coordenadas **Lon: 40°28'15,767" W, Lat: 2°50'48,428" S e Altitude: 2,14 m**; 271°51' e de 258,39m até o vértice **DXH-M-10416**, de coordenadas **Lon: 40°28'24,129" W, Lat: 2°50'48,155" S e Altitude: 2,75 m**; 314°06' e de 63,12m até o vértice **DXH-M-10417**, de coordenadas **Lon: 40°28'25,597" W, Lat: 2°50'46,725" S e Altitude: 2,72 m**; 69°57' e de 3.226,30m até o vértice **DXH-M-10207**, de coordenadas **Lon: 40°26'47,460" W, Lat: 2°50'10,724" S e Altitude: 1,32 m**; ponto inicial da descrição deste perímetro. Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, tendo como DATUM o **SIRGAS 2000**. Todos os azimutes e distâncias, área e perímetro foram calculadas no sistema local de coordenadas com origem do plano definido pela média das coordenadas (SGL – Sistema Geodésico Local).



Rua Dionizio Baglioli, 111- Guabirota  
Curitiba – PR  
Fone: (41) 3296-2638  
CEP: 81.510-540  
Site: [www.ecossistema.bio.br](http://www.ecossistema.bio.br)