

PforR

PROJETO AVALIAÇÃO DO IMPACTO ECONÔMICO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL - AIEDA

Avaliação do Custo Econômico da Degradação Ambiental nas Bacias Hidrográficas do Ceará

Julho 2017

Objetivo da Avaliação Social e Econômica do Custo da Degradação Ambiental

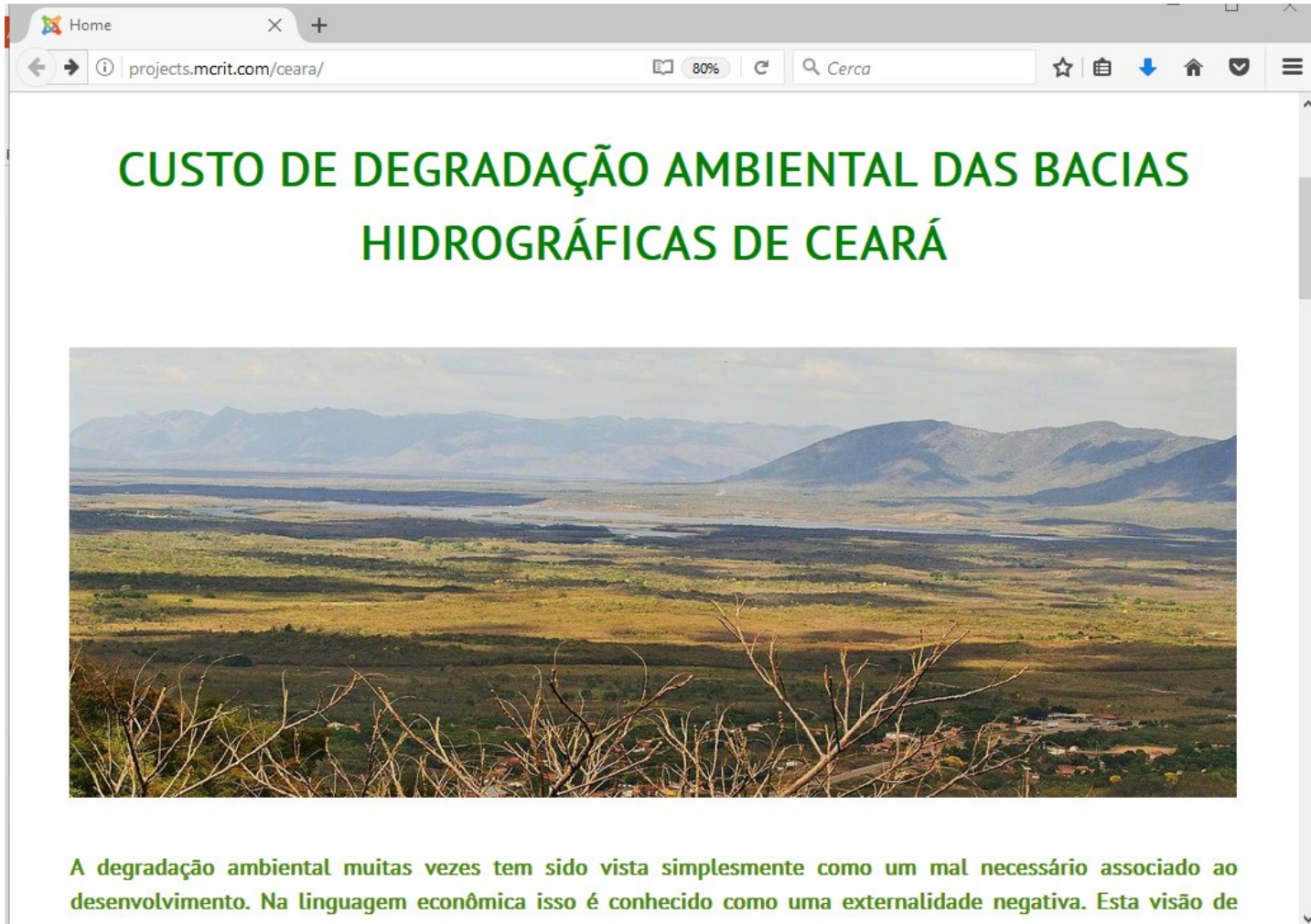
A consultoria Estudou as seguintes três Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará: Bacia Metropolitana de Fortaleza, Bacia do Acaraú e Bacia do Salgado. Os principais objetivos são:

1. Diagnosticar os principais fatores de degradação ambiental, juntamente com as atividades que causam grande impacto ambiental nos municípios que compõem as bacias hidrográficas estudadas;
1. Estimar os custos associados à degradação ambiental provocada pelas atividades citadas, nas bacias indicadas;
1. Elaborar material didático e de comunicação sobre o custo da degradação ambiental.

Objetivo da Avaliação Social e Econômica do Custo da Degradação Ambiental

1. **Quantificação ambiental da degradação** (por exemplo, avaliação da qualidade ambiente do ar; qualidade da água em rios e lagos; identificação de áreas afetadas por erosão...). *Resultado da Fase de Diagnóstico*
1. **Quantificação das consequências da degradação** (por exemplo, os impactos negativos sobre saúde da poluição do ar; as alterações da produtividade do solo; mudanças na densidade da floresta ...). *Resultado da Fase Diagnóstico e outras Pesquisas Metodológicas*
1. **Valoração monetária destas consequências** (por exemplo, estimar o custo dos problemas de saúde, das perdas de produtividade do solo, da redução dos valores de lazer...). *Resultado da Avaliação Econômica*

Resultados do Estudo e fontes consultados disponíveis no Site <http://projects.mcrit.com/ceara/>




Home

projects.mcrit.com/ceara/

80%

Cerca

CUSTO DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DE CEARÁ



A degradação ambiental muitas vezes tem sido vista simplesmente como um mal necessário associado ao desenvolvimento. Na linguagem econômica isso é conhecido como uma externalidade negativa. Esta visão de

Avaliação do custo econômico associado

Importância da Avaliação Econômica na Degradação Ambiental

- A degradação ambiental tem sido vista no tempo como um mal necessário associado ao desenvolvimento, uma externalidade negativa.
- Determinar o valor econômico de um recurso ambiental é estimar o valor monetário deste, em relação aos outros bens e serviços disponíveis na economia.
- A valoração de bens ambientais se torna uma ferramenta importante para contabilizar devidamente os vários serviços prestados pelo ambiente, inclusive os intangíveis.
- Resulta em uma ótima ferramenta para a sensibilização dos tomadores de decisão, assim como para justificar adequadamente o retorno de ações custosas para investimentos em melhoria ambiental
- O estudo visa a determinar, o quanto que a degradação ambiental está custando ao PIB da economia cearense.

Princípios da avaliação

- **Enfoque conservador**, do lado da confiança ou segurança. Irá dar impactos mínimos.
- **Metodologia sistematizável** para que possa ser reproduzida no futuro por técnicos da SEMA, para monitorar avances em relação ao ano base.
- **Metodologia de referência do Banco Mundial**, aplicada em mais de 20 países diferentes.



Estudos e Metodologia do Banco Mundial para Avaliação de Degradação Ambiental



Metodologia do trabalho

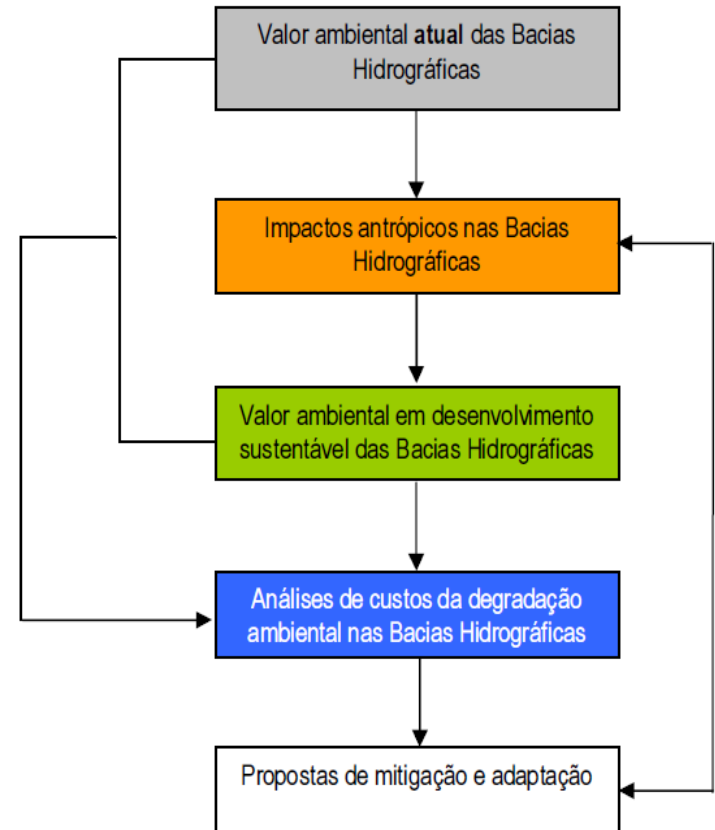
- **Marco metodológico geral:** metodologia e relatórios do Banco Mundial :
 - “Training Manual for Estimating Cost of Environmental Degradation” Banco Mundial 2005;
 - Informes Banco Mundial (Perú, Guatemala, Ecuador, Chile, Colômbia, Marrocos, Líbano, Egito, Irã, ...).
- **Estimativa de custos unitários da degradação:** a partir da literatura científica brasileira (ou no estrangeiro quando isso não for possível).
- **Quantificação de impactos nas bacias hidrográficas do Ceará.** A partir do estudo de diagnóstico e levantamentos de dados secundários complementares.
- Outras fontes consultadas: United Nations Environment Programme (UNEP), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), World Resource Institute (WRI), e outras...

Todas as referências incluídas em <http://projects.mcrit.com/ceara>

Marco Teórico de Avaliação do Custo da Degradação Ambiental

O valor da degradação ambiental é a diferença entre

- o valor atual das bacias hidrográficas: **sob condições de degradação**
- o valor das bacias em um cenário de desenvolvimento sustentável **onde o meio ambiente está regenerado**



Técnicas de avaliação económica utilizadas

Técnica	Impactos avaliados	<i>Síntese da técnica</i>
Valoração dos efeitos sobre a saúde	- Poluição do ar (material particulado)	Analisam-se os custos associados à mortalidade prematura ou doença por meio da metodologia DALY (Disability Adjusted Life Years) onde se contabiliza o custo de oportunidade derivado de um óbito por quanto a pessoa falecida não vai poder produzir para a sociedade no seu trabalho, durante o intervalo entre o momento da sua morte e a idade esperada para aposentar.
Método de Preços Hedônicos (MPH)	- Contaminação das águas - Disponibilidade no abastecimento de água - Lixo não coletado / tratado adequadamente	O Método de Preços Hedônicos (MPH) baseia-se na ideia de que a decisão de um indivíduo para comprar bens ou serviços é baseada na valoração do conjunto das suas características. Observam-se então o impacto destas características para a compra ou valor potencial de um ativo. É um método de preferência revelado. Quando a qualidade ambiental é uma dessas características, o valor que as pessoas colocam nele pode ser inferido do que é pago pelo bem.
Método de Valoração Contingente (MVC)	- Serviços ambientais provenientes dos ecossistemas naturais.	No mercado, os indivíduos tendem a ter informações claras sobre as quais basearem sua avaliação e escolhas. No entanto, em alguns casos, simplesmente não há mercado para observar. Em tais circunstâncias, é possível pedir a uma amostra de pessoas o que elas estariam dispostas a pagar. Nessa situação, os economistas dependem das pessoas para "declarar" suas preferências. Este método é conhecido como Método de Valoração Contingente e é a principal abordagem para obter valores de mudanças no comportamento usando preferências declaradas.
Valoração de mudanças nos padrões de produtividade	- Perdas de produtividade agrícola por erosão e falta de nutrientes	Valoração de mudanças nos padrões de produtividade, parte da observação como a produção de um ativo (por exemplo, a agricultura) muda com a degradação do ambiente.
Comportamento sob conhecimento informado	- Consumo de água para dessedentação humana	A teoria de comportamento sob conhecimento informado contempla a ideia que os indivíduos poderão mudar o seu comportamento quando têm informação sobre possíveis impactos e formas de mitigar ou evitar esses impactos.

Fatores de Degradação Ambiental Considerados na Avaliação Econômica

Fonte: MCRIT e Banco Mundial

	B.H.CEA RÀ (2017)	Colômbia (COED, 2007)	Marrocos (COED, 2003)	Egito (COED, 2002)	Líbia & Tunísia (COED, 2004)	Irã (COED, 2005)
Poluição do Ar						
Impactos da poluição na saúde	X	X	X	X	X	X
Perda de qualidade para uso recreativo			X	X	X	
Escassez de Água						
Déficits de abastecimento de água potável	X	X	X	X	X	X
Esgotamento das águas subterrâneas	X					X
Sedimentação de barragens	X		X			X
Poluição da Água						
Poluição das águas subterrâneas	X	X	X	X	X	X
Perda de qualidade para uso recreativo			X	X	X	
Descarga de esgoto não tratado	X					
Resíduos sólidos municipais						
Falta de coleta	X	X	X	X	X	X
Riscos associados com a indústria, perigos e resíduos do setor da saúde	(x)		X	X	X	
Poluição das águas subterrâneas	X		X			
Degradação das terras agrícolas						
Alteração da produtividade agrícola	X	X	X	X	X	X
Pastagens degradadas			X			X
Biodiversidade.						
Alteração das capturas de peixe				X	X	
Desmatamento	X					X
Desastres naturais						
Impactos diretos (desabrigados, óbitos)	X					
Déficits hídrico frente a seca	X					

DEGRADAÇÃO DAS TERRAS



Erosão e desertificação

Impacto económico e social

R\$ 120 R\$ milhões



910.923 pessoas



Desmatamento

Impacto económico e social

R\$ 1.677 R\$ milhões



1.939.334 pessoas

DEGRADAÇÃO DAS ÁGUAS



Abastecimento água potável

Impacto económico e social

R\$ 175 R\$ milhões



734.622 pessoas



Falhas nas redes de esgoto

Impacto económico e social

R\$ R\$ 600 milhões



2.871.410 pessoas



Disposição resíduos sólidos

Impacto económico e social

R\$ 186 R\$ milhões



966.824 pessoas

DEGRADAÇÃO DO AR



Poluição do ar

Impacto económico e social

 179 R\$ milhões

 4.460.396 pessoas



Mudança climática

Impacto económico e social

 312 R\$ milhões

 5.947.662 pessoas

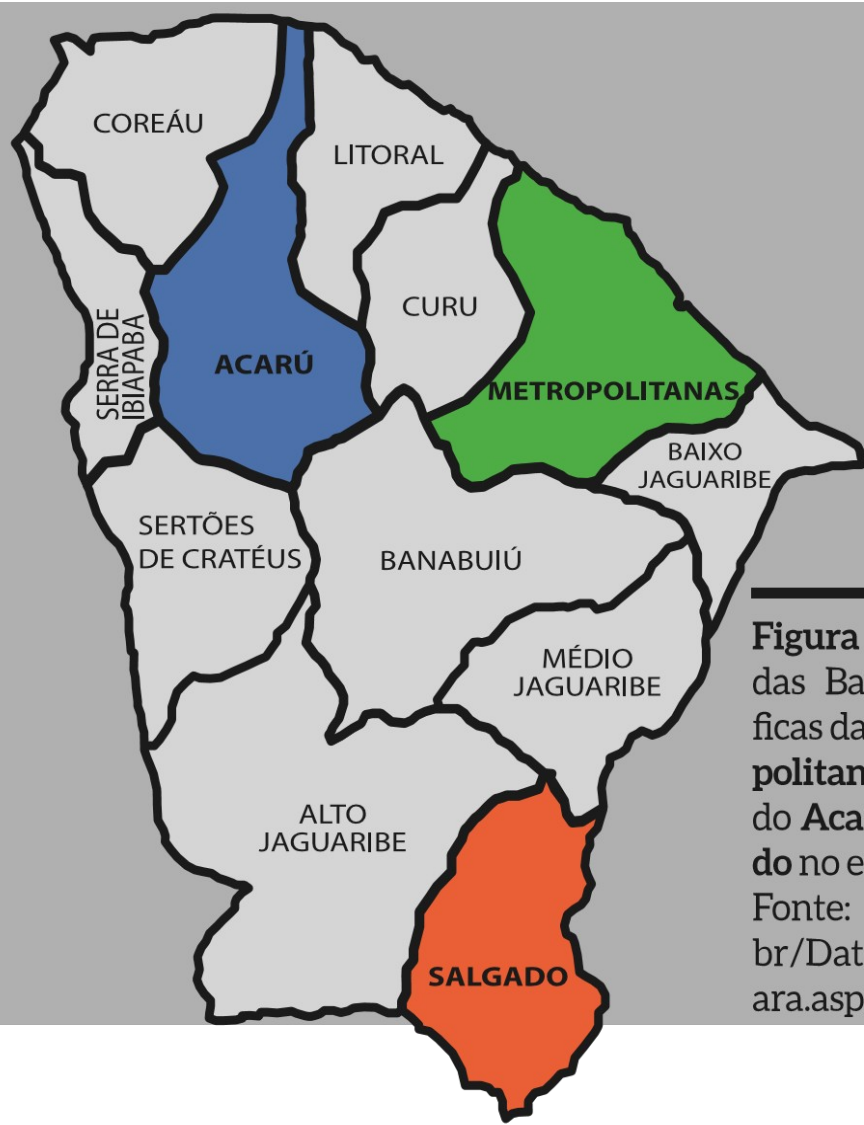


Figura 1: Localização das Bacias Hidrográficas da Região Metropolitana de Fortaleza, do Acaraú e do Salgado no estado do Ceará. Fonte: www.cbh.gov.br/DataGrid/GridCeara.aspx

Perfil das Bacias Hidrográficas Metropolitana, Acaraú e Salgado

Fonte: IBGE

	Metropolitana	Acaraú	Salgado
Número de municípios	31	27	23
População Total	4.171.656 (47% Ceará)	826.566 (9% Ceará)	949.440 (11% Ceará)
% População Urbana	92%	63%	70%
Total PIB (R\$ milhões)	R\$ 72.139 (66% Ceará)	R\$ 6.825 (6% Ceará)	R\$ 7.778 (7% Ceará)



Erosão e desertificação

Impacto económico e social

R\$ 120 R\$ milhões



910.923 pessoas

Método de avaliação:

Valoração de mudanças na produtividade agrícola

Parâmetros básicos:

- Perda de produtividade agrícola no Ceará, 18,2%
- Consideramos a produção agrícola por bacia (IBGE)
- Valores dos produtos agrícolas de acordo com preços de mercado

Resultado:

Especificação	Bacia Metropolitana	Bacia do rio Acaraú	Bacia do rio Salgado
Custo do Impacto (R\$ milhões/ano)	45	50	25
Custo do impacto/PIB (%)	0,06	0,73	0,33

Fonte: MCRIT; AQUINO CONSULTORES; BBG (2017).



Desmatamento

Impacto económico e social

R\$ 1.677 R\$ milhões 1.939.334 pessoas

Método de avaliação:

Método de Valoração Contingente (MVC)

Parâmetros básicos:

- Área antropizada: 5750 km² até 2002.
50km² novos por ano entre 2002-2008
- Valor serviços provisão: R\$ 743 / hectare
- Valor serviços de regulação: R\$ 150 / hectare
- Valor serviços culturais: R\$ 21 / hectare

Resultado:

Especificação	Bacia Metropolitana	Bacia do rio Acaraú	Bacia do rio Salgado
Custo do impacto (R\$ milhões/ano)	553	498	626
Custo do impacto/ PIB (%)	0,77	7,30	8,05

Fonte: MCRIT; AQUINO CONSULTORES; BBG (2017).



Abastecimento água potável

Impacto económico e social

R\$ 175 R\$ milhões



734.622 pessoas

a) Pessoas sem ligação

Método de avaliação:

Método de Preços Hedônicos (MPH)

Parâmetros básicos:

- Pessoas sem ligação a água: 735.000 no Ceará
- Consumo de água diário por pessoa: 148 litros / dia
- Valor econômico social da água: R\$ 3,16 / m³

Resultado:

Especificação	Bacia Metropolitana	Bacia do rio Acaraú	Bacia do rio Salgado
Custo do Impacto (R\$ milhões/ano)	51	38	36
Custo do impacto/PIB (%)	0,07	0,56	0,47

Fonte: MCRIT; AQUINO CONSULTORES; BBG (2017).



Abastecimento água potável

Impacto económico e social

 175 R\$ milhões  734.622 pessoas

b) Comportamento preventivo, compra de água em garrafas

Método de avaliação:

Método de Preços Hedônicos (MPH)

Parâmetros básicos:

- Hip. de compradores de água de acordo com níveis de renda
- Consumo de água para bebida: 1 litros / dia · pessoa
- Custo da água em garrafa: R\$ 0,5 / litro

Resultado:

Especificação	Bacia Metropolitana	Bacia do rio Acaraú	Bacia do rio Salgado
Custo do Impacto (R\$ milhões/ano)	24	13	13
Custo do impacto/PIB (%)	0,03	0,19	0,17

Fonte: MCRIT; AQUINO CONSULTORES; BBG (2017).



Falhas nas redes de esgoto

Impacto económico e social

R\$ R\$ 600 milhões



2.871.410 pessoas

Método de avaliação:

Método de Preços Hedônicos (MPH). Custo reposição

Parâmetros básicos:

-Pessoas sem coleta de esgoto nem fossa séptica: 2,9 milhões no Ceará

-% de perdas nas redes de esgoto: 44%

-Produção diária de esgoto : 118 litros / dia · pessoa

-Custo económico social de reposição das águas contaminadas: R\$ 3,33 / m³

Resultado:


Especificação	Bacia Metropolitana	Bacia do rio Acaraú	Bacia do rio Salgado
Custo do impacto (R\$ milhões/ano)	402	90	107
Custo do impacto/ PIB	0,55	1,32	1,38

Fonte: MCRIT; AQUINO CONSULTORES; BBG (2017).



Disposição resíduos sólidos

Impacto económico e social

 186 R\$ milhões

 966.824 pessoas

Método de avaliação:

Método de Preços Hedônicos (MPH). Custo reposição

Parâmetros básicos:

-Pessoas sem coleta de resíduos sólidos: 1 milhão

-Produção de lixo (RDO+RPU): 2,4 kg / dia · pessoa

-Custo económico social da coleta e tratamento de lixo : R\$ 111 / tonelada

Resultado:

Especificação	Bacia Metropolitana	Bacia do rio Acaraú	Bacia do rio Salgado
Custo do Impacto (R\$ milhões/ano)	70	21	38
Custo do impacto/PIB (%)	0,10	0,31	0,49

Fonte: MCRIT; AQUINO CONSULTORES; BBG (2017).



Poluição do ar

Impacto económico e social

 179 R\$ milhões



4.460.396 pessoas

Método de avaliação:

Valoração dos efeitos sobre a saúde

Parâmetros básicos:

- Dimensão da frota de veículos: 1,78 milhões
- Moradores em entornos sensíveis. 4,46 milhões
- Material particulado liberado. 380 toneladas / ano
- Custo do MP para a saúde. R\$ 470.000 / tonelada

Resultado:

Especificação	Bacia Metropolitana	Bacia do rio Acaraú	Bacia do rio Salgado
Custo do impacto (R\$ milhões/ano)	162	8,00	9,00
Custo do impacto/PIB (%)	0,22	0,11	0,12

Fonte: MCRIT; AQUINO CONSULTORES; BBG (2017).



Mudança climática

Impacto económico e social

 312 R\$ milhões



5.947.662 pessoas

Método de avaliação:

Valoração do custo no mercado internacional

Parâmetros básicos:

-Dimensionamento das emissões: *em base às intensidades do carbono com o PIB dos setores industrial (0,19 kg GEE / R\$) serviços (0,07 kg GEE / R\$)*

-Emissões de GEE. 8,7 milhões toneladas / ano

-Valor de mercado dos GEE. \$R 36 / tonelada

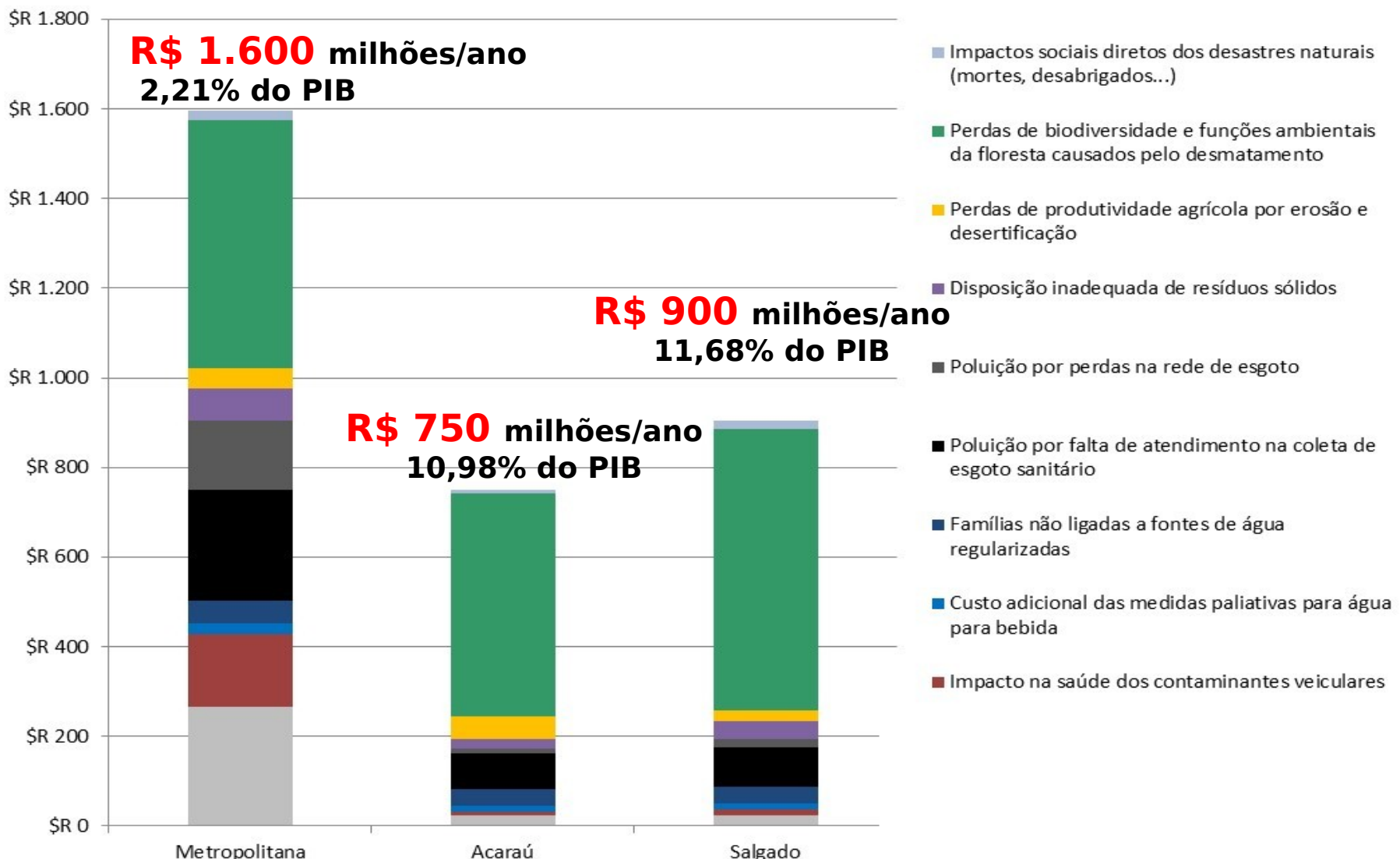
Resultado:

Especificação	Bacia Metropolitana	Bacia do rio Acaraú	Bacia do rio Salgado
Custo do impacto (R\$ milhões/ano)	266	23	23
Custo do impacto/ PIB	0,37	0,34	0,29

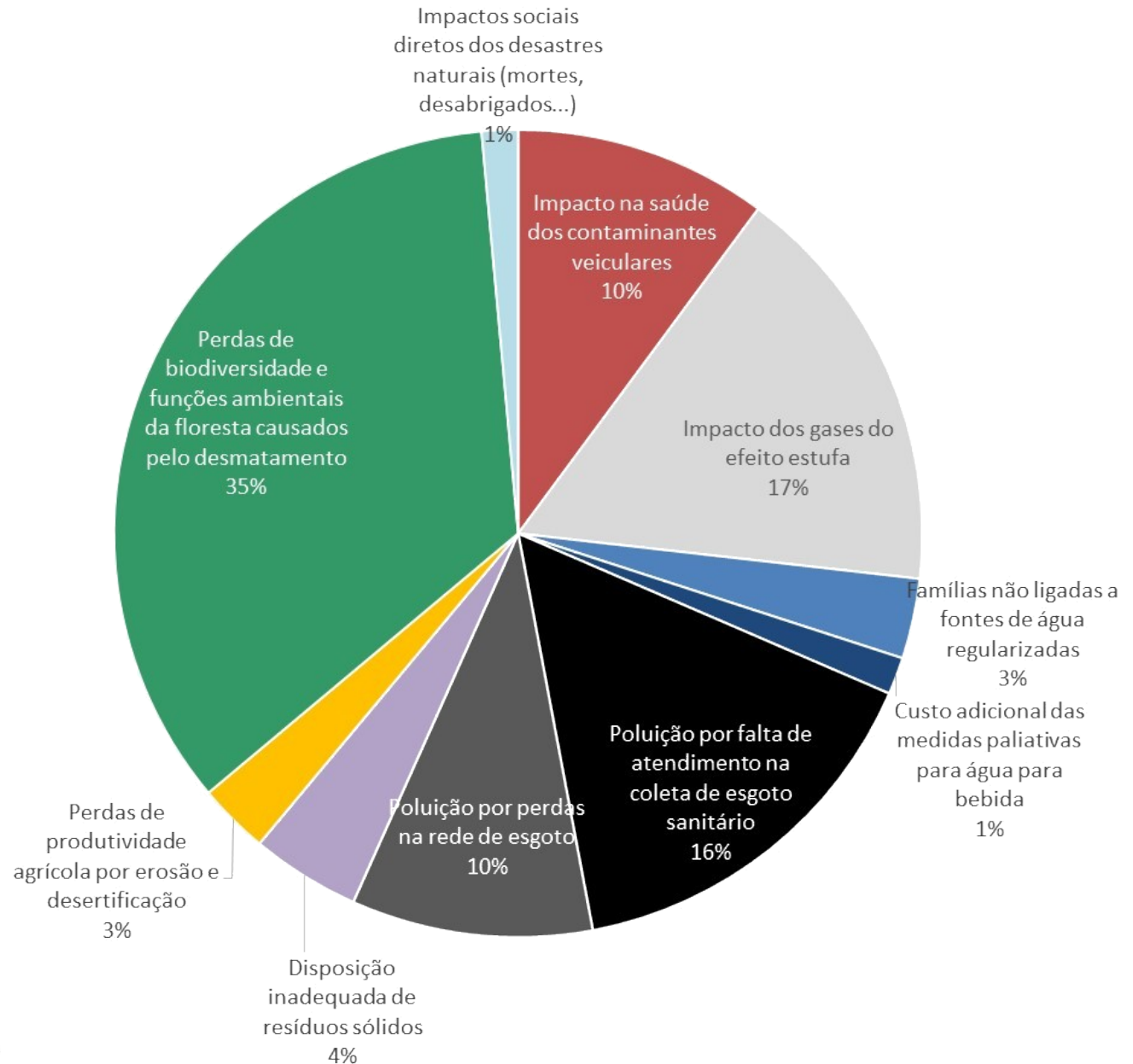
Fonte: MCRIT; AQUINO CONSULTORES; BBG (2017).

Custo da Degradação Ambiental Agregado nas Bacias Estudadas

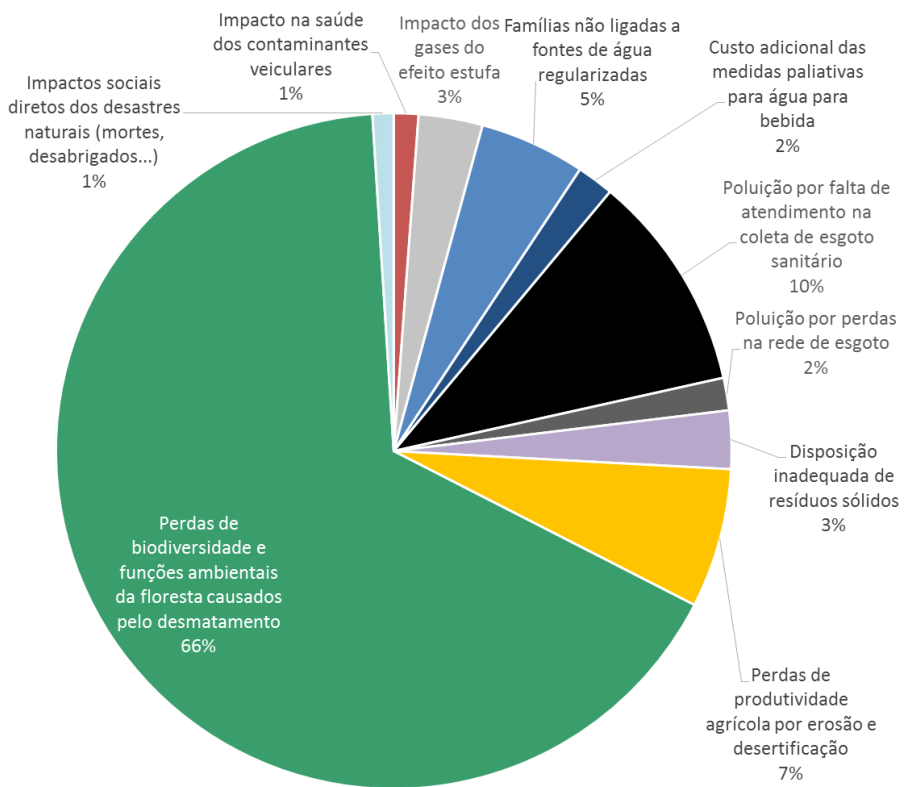
O custo da degradação ambiental agregado para as três bacias alcança um valor mínimo de perto de R\$ 1,7 bilhões anuais.



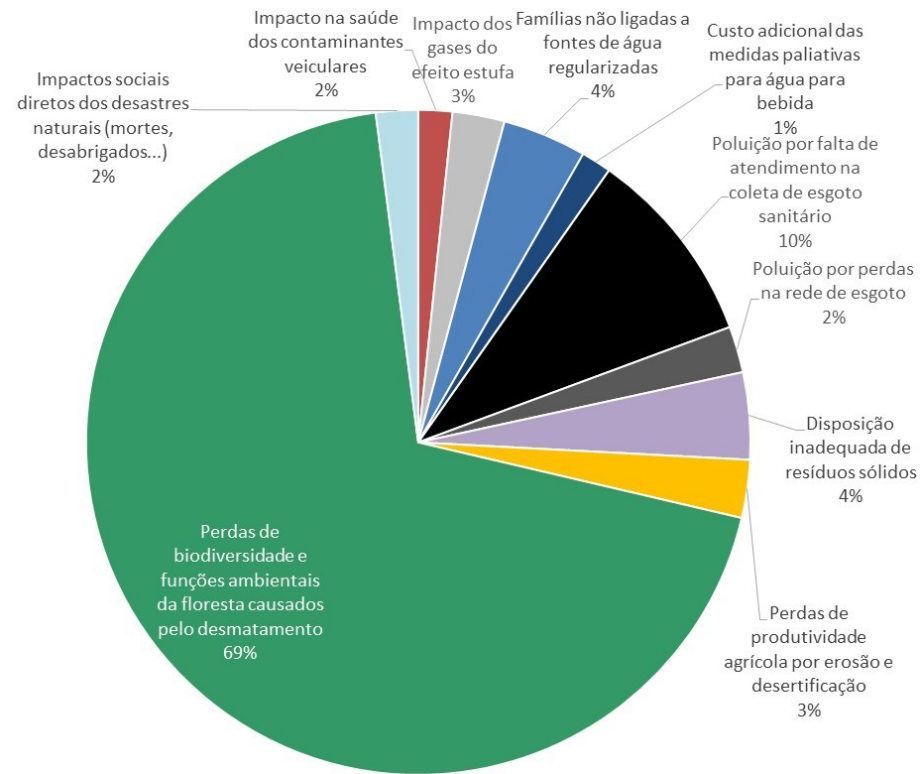
Bacia Metropolitana



Acaraú

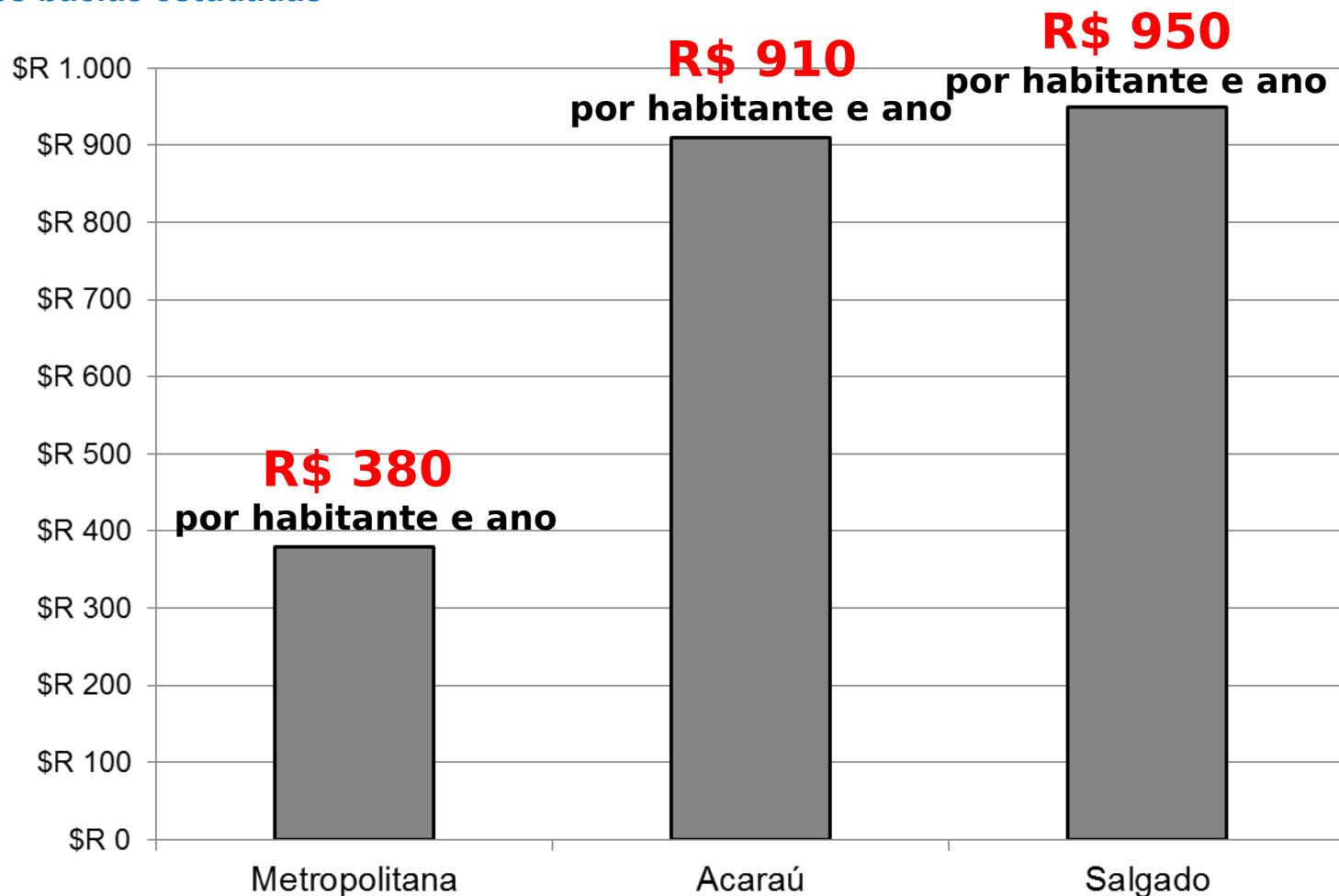


Salgado



Custo da Degradação Ambiental/Habitante nas Bacias Estudadas

O custo da degradação ambiental situa-se entre R\$ 380 e R\$ 950 anuais por habitante nas diferentes bacias estudadas



Algumas conclusões

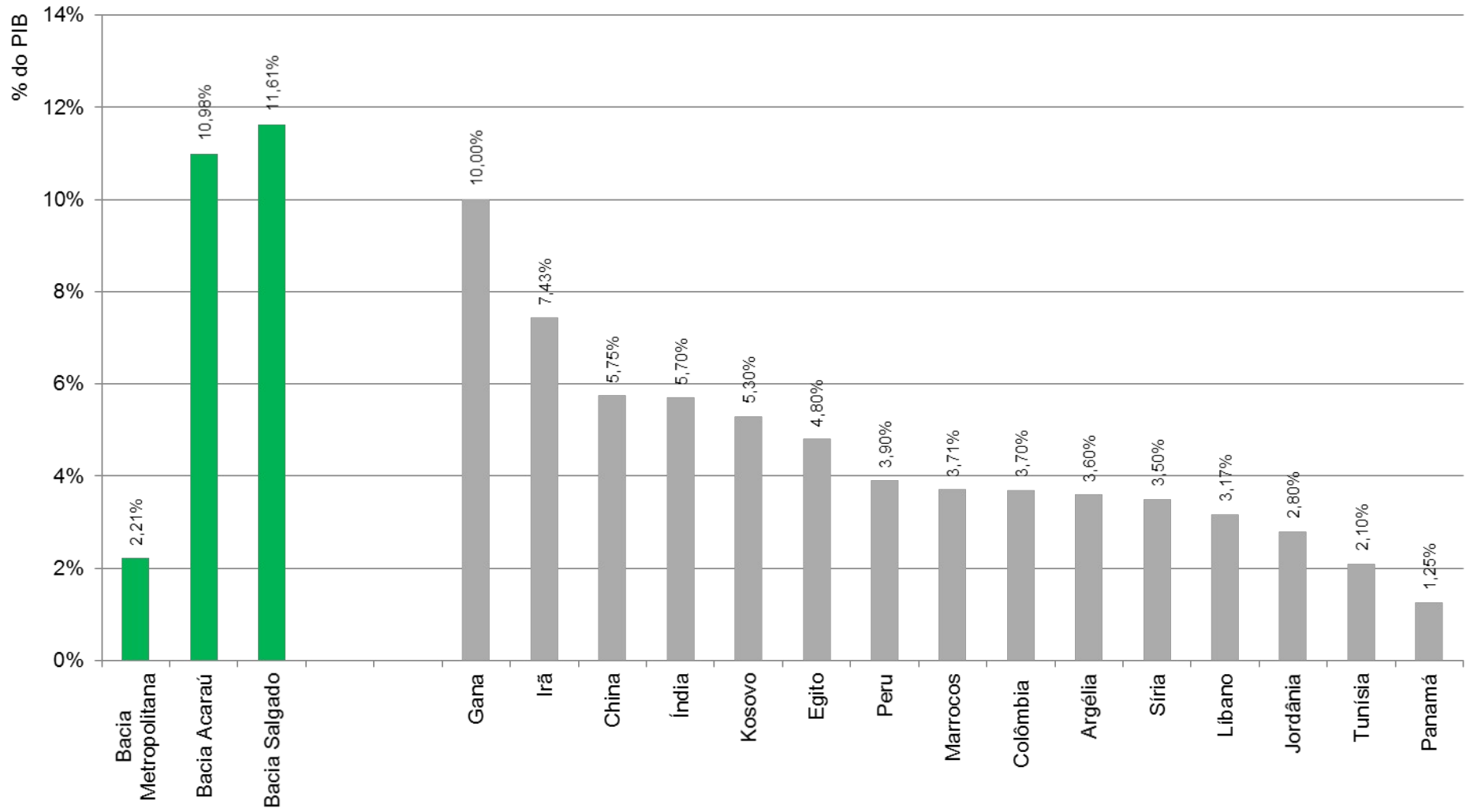
- 1. O custo mais relevante corresponde à valoração das funções ambientais perdidas pelo desmatamento (aprovisionamento, regulação ambiental, valores culturais).** Representa entre 66% e 69% do PIB das bacias do Acaraú e Salgado. Na bacia Metropolitana o custo é comparativamente menor.
- 1. O custo derivado das falhas na coleta do esgoto é o segundo mais importante.** Essas falhas do sistema estão vinculadas a moradias não ligadas às redes de esgoto sanitário nem com instalações de fossa séptica e a problemas vinculados às perdas das redes de saneamento.
- 1. Em entornos urbanos, os impactos da poluição veicular e industrial é muito relevante.** O custo das emissões de poluentes e de GEE são, especialmente, importante nas áreas mais urbanas, em particular, na bacia da Região Metropolitana de Fortaleza, , onde tem um peso próximo de 25% dos custos da degradação ambiental
- 1. No Brasil, estima-se que as emissões de GEE derivadas do setor agropecuário podem representar 70% das emissões de GEE.** Estão principalmente incluídas nos custos derivados do desmatamento.



População diretamente afetada pelos impactos ambientais (habitantes)

Especificação	Bacia Metropolitana	Bacia do rio Acaraú	Bacia do rio Salgado
População exposta à mudança climática	4.171.656 (100%)	826.566 (100%)	949.440 (100%)
População sensível a contaminantes veiculares (MP)	3.848.448 (92%)	208.296 (25%)	402.972 (42%)
Famílias não ligadas a fontes de água regularizadas	299.629 (7%)	221.976 (27%)	213.017 (22%)
População sem coleta de esgoto nem fossa séptica	1.724.416 (41%)	543.662 (66%)	603.332 (64%)
População sem atendimento de coleta de resíduos sólidos	376.438 (9%)	312.425 (38%)	277.961 (29%)
População morando em economias rurais	323.208 (9%)	302.139 (37%)	285.576 (30%)
Residentes em municípios com área desmatada historicamente > 40%	3.357.886 (80%)	186.882 (23%)	738.373 (89%)
Residentes em municípios com área desmatada entre 2002/2008 > 10km ²	821.695 (20%)	532.754 (64%)	584.885 (71%)
População total das Bacias	4.171.656	826.566	949.440

Relação dos Resultados Obtidos com Outros Estudos do Banco Mundial



Relevância dos Resultados sobre o Problema da Seca Extrema no Ceará





Desperdício de água por sobre-consumo humano

Sobre-consumo Humano acima de > 110 l água/pessoa/dia (critério Nações Unidas). No Ceará, consumo estimado de 145l água/pessoa/dia.

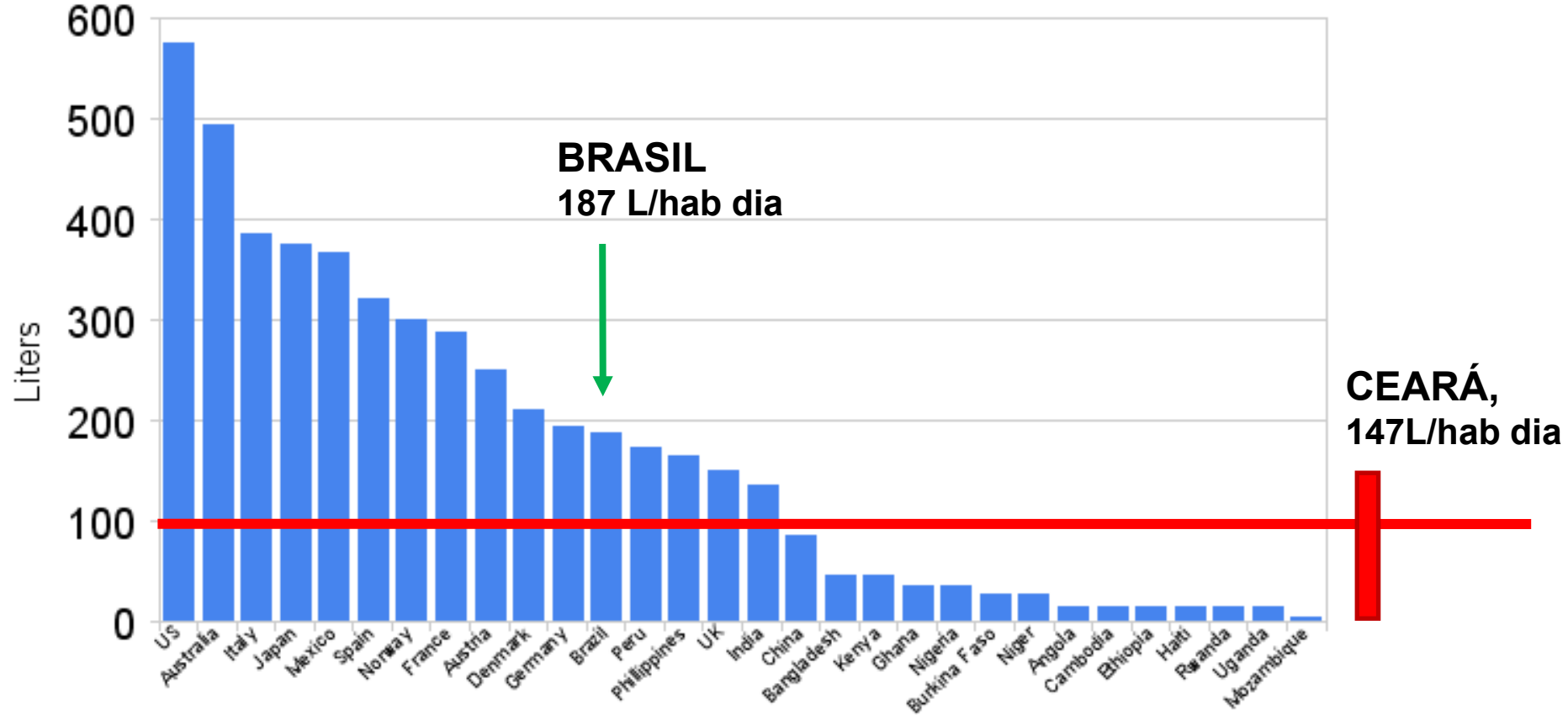
Economias potenciais: 73 hm³ / ano

Ordem de magnitude: Capacidade reservatório de Castro 62hm³

Resultados por Bacia

<i>Bacia Metropolitana</i>	54 hm ³	
<i>Bacia do rio Acaraú</i>		8 hm ³
<i>Bacia do rio Salgado</i>	11 hm ³	

Average Daily Water Usage Per Person





Desperdício de água por perdas nas redes de abastecimento

Manutenção insuficiente das redes de abastecimento, perdas das redes estimadas em 40%

Economias potenciais: 213 hm³ / ano

Ordem de magnitude: Capacidade reservatório de Riachão 215 hm³

Resultados por Bacia

Bacia Metropolitana	164 hm ³	
Bacia do rio Acaraú		14 hm ³
Bacia do rio Salgado	35 hm ³	



Desperdício de água por assoreamento de reservatórios

a) Valorou-se em **10% em média para todos os reservatórios** do Ceará (conservador).

b) Valorou-se também com critério que assoreamento poderia **reduzir -0'5% de capacidade por ano**

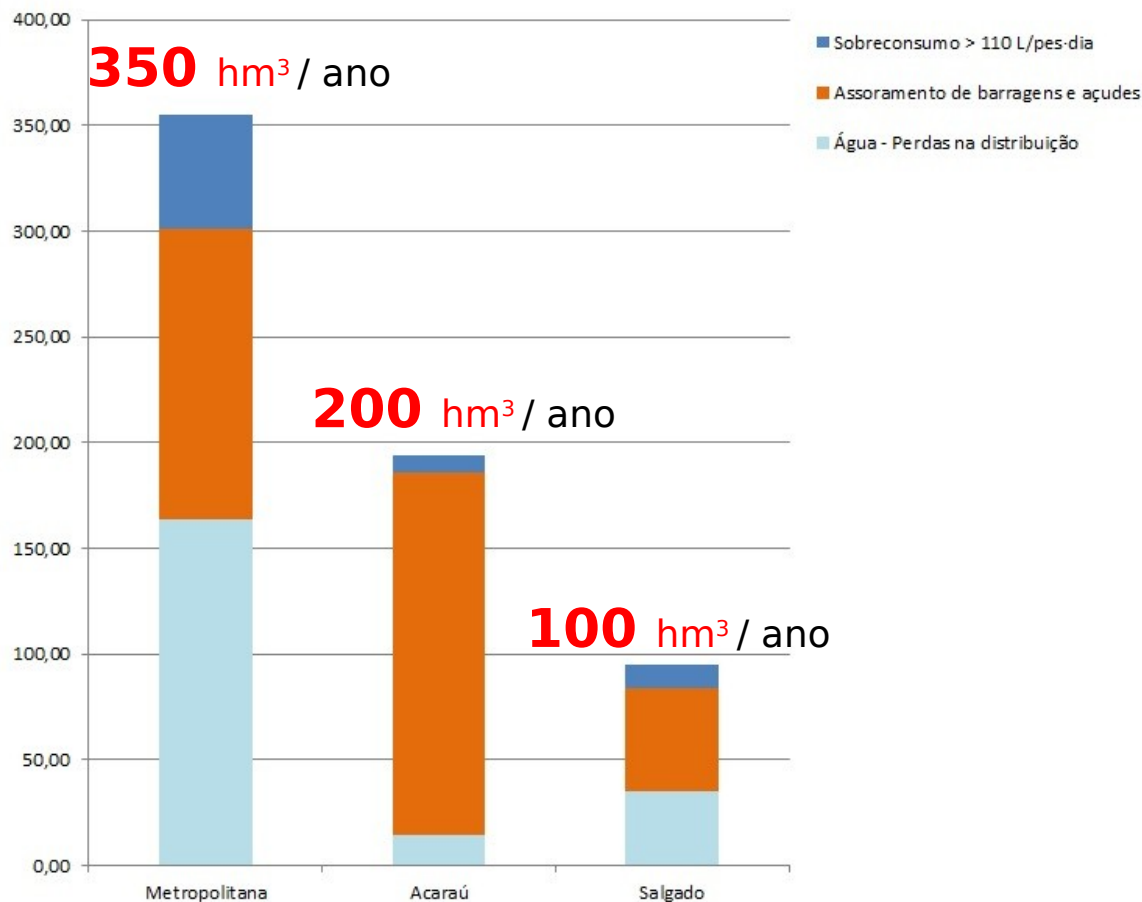
Capacidade adicional de armazenagem: entre 350 - 400 hm³

Ordem de magnitude: Consumo anual de água na Bacia Metropolitana 225 hm³

Desastres Naturais:

Relevância dos Resultados Sobre o Problema da Seca Extrema no Ceará

As perdas totais anuais de 640 hm³ representam 19,8% do déficit hídrico total das três bacias conjuntamente (estimado em 3,250 hm³). Apenas na bacia Metropolitana de Fortaleza, esse percentual aumenta para 37%.



Quais as Implicações sociais e vias para a ação no Ceará?

PforR

Projeto Avaliação do Impacto Econômico da Degradação Ambiental - AIEDA

AVALIAÇÃO DO CUSTO ECONÔMICO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO CEARÁ

Julho 2017