

**O DESAFIO DA VALORAÇÃO
ECONÔMICA AMBIENTAL COMO
INSTRUMENTO DE POLÍTICA PÚBLICA:
DESENHANDO UMA PROPOSTA**

CONVÊNIO Nº 03/2012

**O DESAFIO DA VALORAÇÃO
ECONÔMICA AMBIENTAL COMO
INSTRUMENTO DE POLÍTICA PÚBLICA:
DESENHANDO UMA PROPOSTA**

O DESAFIO DA VALORAÇÃO ECONÔMICA AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE POLÍTICA PÚBLICA: DESENHANDO UMA PROPOSTA

ILHÉUS, BAHIA | 2023



GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA

Jerônimo Rodrigues - Governador

Geraldo Júnior - Vice Governador

Secretaria de Educação

Adélia Maria Carvalho de Melo Pinheiro

Universidade Estadual de Santa Cruz

Alessandro Fernandes de Santana - Reitor

Maurício Santana Moreau - Vice-Reitor

Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas

Prof. Neurivaldo José de Guzzi Filho - Diretor

Prof. Nestor Felipe Castañeda Centurión - Vice-
Diretor

Secretaria do Meio Ambiente

Eduardo Mendonça Sodré Martins - Secretário

André Maurício Rebouças Ferraro - Chefe de
Gabinete

Instituto de Meio Ambiente e Recurso Hídricos

Marcia Cristina Telles de Araújo Lima - Diretora
Geral

Superintendência de Inovação e Desenvolvimento Ambiental

Vânia Carla Moraes Almeida

Diretoria de Políticas de Biodiversidade e Florestas

Iaraci dos Santos Dias

Coordenação de Gestão dos Fundos

Maiana Albuquerque Pitombo - Coordenadora

Coordenação de Comunicação

André Reis - Sema

Wilma Nascimento - Inema

O DESAFIO DA VALORAÇÃO
ECONÔMICA AMBIENTAL COMO
INSTRUMENTO DE POLÍTICA PÚBLICA:
DESENHANDO UMA PROPOSTA

Organizadores:

Jaênes Miranda Alves
Gilca Garcia de Oliveira
Ana Elísia de Freitas Merelles

Ilhéus – Bahia
2023

D442 O desafio da valorização econômica ambiental como instrumento de política pública: desenhando uma proposta / Organizadores: Jaênes Miranda Alves, Glica Garcia de Oliveira, Ana Elísia de Freitas Merelles. – Ilhéus, BA : UESC/SEMA, 2023.
164p. : il., color.

Projeto coordenado pela Universidade Estadual de Santa Cruz, em parceria com a Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia e diversos outros órgãos e colaboradores.

ISBN 978-65-87541-14-3

1. Áreas de proteção (Bahia). 2. Recursos naturais. 3. Proteção ambiental (aspectos econômicos). 4. Política ambiental. I. Alves, Jaênes Miranda. II. Oliveira, Gilca Garcia de. III. Merelles, Ana Elísia de Freitas.

CDU 502.4(813.8)

PROJETO: VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS RECURSOS NATURAIS EM ÁREAS
PROTEGIDAS DA BAHIA

Ficha Técnica

Coordenação

Jaênes Miranda Alves (Uesc)

Pesquisadores

Ana Elísia de Freitas Merelles (Uesc)

Jaênes Miranda Alves (Uesc)

Gilca Garcia de Oliveira (Ufba)

Ronaldo Lima Gomes (Uesc)

Marcio Shigueaki Inada (Uesc)

João Alfredo de Carvalho Mangabeira (Embrapa/
GITE)

Sérgio Gomes Tôsto (Embrapa/GITE)

Marcelo Fernando Fonseca (Embrapa/GITE)

Paulo R. R. Martinho (Embrapa/GITE)

Felipe Pereira Freitas Pinheiro (Ufba)

Consultores

Ademar Ribeiro Romeiro (Unicamp)

Alexandre Gori Maia (Unicamp)

Colaboradores

Marcelo Inácio Ferreira Ferraz (Uesc)

Sofia Campiolo (Uesc)

Carolina Silva Ribeiro (Ufba)

Rui Barbosa da Rocha (Uesc)

Helga Dulce Bispo Passos (Uesc)

Daniela Mariano Lopes da Silva (Uesc)

Daniel Von Rondon Martins (Ifba)

Diogo Antonio Queiroz Gomes (Ifbaiano)

Leriane Silva Cardozo (Uesc)

Patrícia Carla Barbosa Pimentel (Uesc)

John Reid (Conservation Strategy Fund)

Bolsista de Iniciação Científica

Aline Andrade Barbosa da Silva (Uesc)

Aline Barbosa (Ufba)

Camila Pereira Nobre (Uesc)

Farlei Cosme Gomes dos Santos (Uesc)

Heldson Lima Chagas (Uesc)

Iracema Ferreira Carvalho Santana (Uesc)

Jean Lucas Vinhas Medeiros (Uesc)

Jéssica Silvina Marques de Matos (Uesc)

Raquel Monteiro de Lemos (Uesc)

Regivaldo Santos Silva Filho (Uesc)

Taís das Flores Santos (Uesc)

Iniciação Científica voluntária

Perla Oliveira de Paula (Uesc)

Estagiários

Aline Santos Silva (Ufba)

Bárbara Alves Silvestre (Ufba)

Alexandre Magno Cova Coutinho (Sema)

Vitor Gomes Santa Rosa (Ufba)

Colaboradores SEMA/INEMA

Claudioano Carneiro da Cruz Neto (Sema)

Marcelo Henrique Siqueira de Araujo (Sema)

José Manoel Zélis Pereira (Inema/Gestor PESP)

Marcelo Barreto (INEMA/Gestor PESC)

Leib Alem Braunstein (Inema/DISUC)

Fiscalização e Acompanhamento do Convênio

Alexandre Camanho Carneiro (Sema/SIDA)

Fabiana Vieira Cavadas Wrobel (Sema/COGEF)

Luciana Matos Santa Rita (Sema/SIDA)

Marlei Silva de Figueiredo (Sema/COGEF)

**Acompanhamento e Suporte de Gestão Contábil de
Convênio – UESC**

Edenilton Santana (Sercon/Uesc)

Renisson Cerqueira dos Santos (Sercon/Uesc)

SUMÁRIO

1. O DESAFIO DA VALORAÇÃO ECONÔMICA AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE POLÍTICA PÚBLICA – Desenhando uma proposta	15
1.1 Objetivos	17
1.2 Área de estudo	17
2. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	18
3. PARQUES ESTADUAIS ESTUDADOS.....	22
3.1 Parque Estadual da Serra do Conduru - PESC	22
3.1.1 Histórico de criação do PESC	24
3.1.2 Caracterização Física do PESC	25
3.1.3 Aspectos Socioeconômicos do entorno do PESC	26
3.2 Parque Estadual das Sete Passagens - PESP.....	36
3.2.1 Histórico de criação do PESP.....	38
3.2.2 Caracterização Física do PESP.....	42
3.2.3 Aspectos socioeconômicos do entorno do PESP	43
3.3 Parque Estadual da Serra dos Montes Altos - PESMA.....	51
3.3.1 Histórico de Criação do PESMA	53
3.3.2 Caracterização Física do PESMA	53
3.3.3 Aspectos Socioeconômicos do entorno do PESMA	55
4. ESTUDO SOBRE OS ASPECTOS HIDROLÓGICO DOS PARQUES ..	65
4.1 Introdução.....	65
4.2 Objetivos	66
4.3 Materiais e métodos.....	66
4.4 Resultados e discussão.....	69
4.4.1 Parque Estadual da Serra do Conduru - PESC	69
4.4.2 Parque Estadual das Sete Passagens – PESP.....	75
4.4.3 Parque Estadual da Serra dos Montes Altos – PESMA.....	81
4.5 Considerações finais.....	88
5. VALORAÇÃO ECONÔMICA DA BIOMASSA DOS PARQUES – o carbono estocado.....	89
5.1 Objetivos	90
5.2 Revisão de Literatura	90

5.2.1	Quantificação da biomassa da Mata Atlântica.....	91
5.2.2	Quantificação da biomassa do Cerrado.....	93
5.2.3	Quantificação da biomassa da Caatinga.....	93
5.2.4	Quantificação da biomassa gerada em diferentes biomas.....	93
5.2.5	Quantificação da biomassa do solo em diferentes biomas.....	94
5.2.6	Valor monetário no mercado de carbono	96
5.3	Materiais e métodos.....	97
5.4	Resultados e Discussão.....	99
5.4.1	Valoração de serviços ambientais de manutenção dos estoques e de absorção de carbono dos parques em estudo na Bahia.....	99
5.5	Conclusão.....	112
6.	ICMS ECOLÓGICO NA BAHIA – uma simulação proposta para áreas de unidades de conservação.....	113
6.1	Introdução	113
6.2	Objetivos	114
6.3	Trajetória de Implantação do ICMS Ecológico na Bahia.....	114
6.4	A Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PPSA)	116
6.5	Avanços com a Lei Nº 13.223/15.....	118
6.6	Estudos com simulação para o Estado da Bahia.....	119
6.7	Simulações do ICMS Ecológico no município de Miguel Calmon e municípios próximos.....	120
6.8	Simulação do ICMS para três Unidades de Conservação na Bahia.....	120
6.8.1	Metodologia.....	120
6.8.2	Resultados da Simulação para os três parques.....	123
6.8.3	Considerações finais.....	127
7.	MÉTODO DE VALORAÇÃO CONTINGENTE – DISPOSIÇÃO A PAGAR.....	128
7.1	Introdução.....	128
7.2	Método de Disposição a Pagar - DAP	129
7.2.1	Material e métodos	129
7.2.2	Fonte dos dados	130
7.3	Resultados e discussão.....	131

7.3.1 Análise do Perfil Socioeconômico e Relações com a Preservação Ambiental.....	131
a. Parque Estadual das Sete Passagens - PESP.....	131
b. Parque Estadual da Serra do Conduru - PESC	134
c. Parque Estadual da Serra dos Montes Altos - PESMA.....	136
7.3.2 Análise da Disposição a Pagar (DAP).....	138
a - Parque Estadual das Sete Passagens -PESP	138
b - Parque Estadual da Serra do Conduru - PESC.....	140
c - Parque Estadual da Serra dos Montes Altos - PESMA	144
7.4 Considerações Finais.....	147
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	149

1. O DESAFIO DA VALORAÇÃO ECONÔMICA AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE POLÍTICA PÚBLICA – DESENHANDO UMA PROPOSTA

Jaênes Miranda Alves¹

Gilca Garcia de Oliveira²

Marcelo Henrique Siqueira de Araujo³

Claudiano Carneiro da Cruz Neto⁴

Os resultados de pesquisa apresentados aqui são oriundos do Projeto “Valoração econômica dos recursos naturais em áreas protegidas da Bahia”, que teve como meta principal o estudo de valoração econômica de três unidades de conservação localizadas em três biomas distintos do estado da Bahia. São eles: o Parque Estadual das Sete Passagens (PESP) no bioma Caatinga; o Parque Estadual da Serra do Conduru (PESC) no bioma Mata Atlântica; e o Mosaico da Serra de Montes Altos (composto pelo Parque Estadual da Serra de Montes Altos e Reserva de Vida Silvestre Serra de Montes Altos) no bioma Cerrado (Figura 1.1).

O Projeto “Valoração econômica dos recursos naturais em áreas protegidas da Bahia”, coordenado pela Universidade Estadual de Santa Cruz (Uesc), foi desenvolvido em parceria com a Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia (Sema), por intermédio da Superintendência de Inovação e Desenvolvimento Ambiental (SIDA), do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Inema), por intermédio da Diretoria de Sustentabilidade e Conservação (DISUC), sendo financiado pelo Fundo Estadual de Recursos para o Meio Ambiente – FERFA. Contou, ainda, com a colaboração de pesquisadores da Universidade Federal da Bahia (Ufba) e da Empresa de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) – Monitoramento por Satélite e Grupo de Inteligência Territorial Estratégica (GITE);

1 Prof. Dr. - Universidade Estadual de Santa Cruz

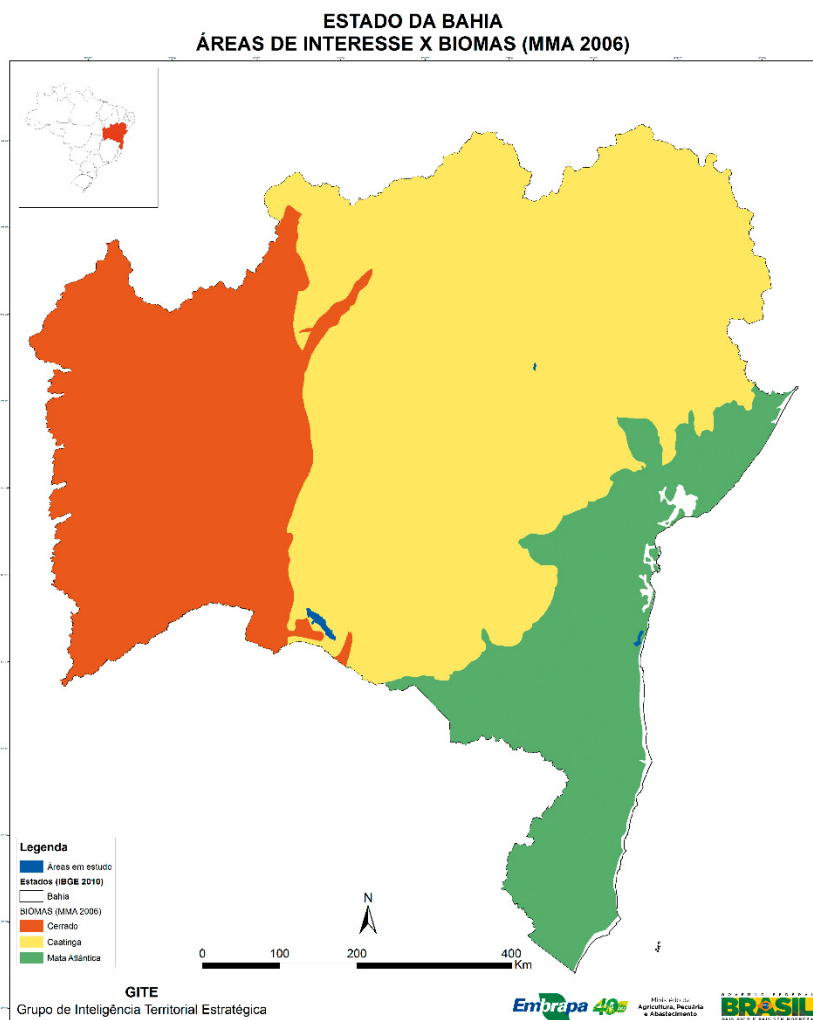
2 Profa. Dra. – Universidade Federal da Bahia

3 Colaborador - Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia

4 Colaborador - Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia

além de diversos colaboradores de outros órgãos e instituições como a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), a Empresa Baiana de Água e Saneamento (Embasa), prefeituras municipais etc.

Figura 1.1 - Área de Estudo: Parque Estadual Sete Passagens (PESP) – na Caatinga; Parque Estadual Serra do Conduru (PESC), na Mata Atlântica; Mosaico Serra dos Montes Altos, na transição Cerrado-Caatinga, na Bahia, em 2014



Fonte: GITE-Embrapa (2014).

1.1 OBJETIVOS

O objetivo principal deste estudo foi o de valoração econômica de unidades de conservação localizadas no estado da Bahia.

Os estudos mais específicos desta pesquisa de Valoração Econômica dos Recursos Naturais em Áreas Protegidas da Bahia foram os relacionados aos aspectos hidrológicos dos parques, a quantificação e a valoração econômica da biomassa aérea e do solo (carbono equivalente em CO₂ estocado) dos parques, a simulação de repasses dos recursos do Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) Ecológico para estas unidades de conservação e os de estimar valores de uso, opção e existência (método de valoração contingente-disposição a pagar) atribuídos pela população dos municípios, principalmente os do entorno dos parques. No entanto, anteriormente a estes estudos, foi realizada uma caracterização de cada parque sobre os aspectos histórico, físico e socioeconômico.

1.2 ÁREA DE ESTUDO

Para esta pesquisa foi, portanto, determinada como área de estudo as respectivas unidades de conservação: o Parque Estadual das Sete Passagens (PESP), o Parque Estadual Serra do Conduru (PESC), o Mosaico Serra dos Montes Altos (composto pelo Parque Estadual Serra dos Montes Altos - PESMA e o Refúgio de Vida Silvestre Serra dos Montes Altos - REVIS). Tais unidades representam todos os biomas terrestres da Bahia, a saber: Caatinga, Mata Atlântica e Cerrado. Somente as duas primeiras unidades possuem Plano de Manejo Elaborado (INEMA, 2020).

2. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Jaênes Miranda Alves⁵

Gilca Garcia de Oliveira⁶

Marcelo Henrique Siqueira de Araujo⁷

Claudio Carneiro da Cruz Neto⁸

O Estado da Bahia possui 44 unidades de conservação estaduais⁹ públicas e 51 unidades particulares sob a esfera administrativa da Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia (Sema). As UC públicas totalizam pouco mais de 6 milhões de hectares, e as particulares em torno de 5 mil hectares de áreas protegidas sendo, destas, 10 Unidades de Proteção Integral (UPI) e 85 Unidades de Uso Sustentável (UUS). As UPI correspondem a 10,5% da área total dessas unidades de conservação (Tabela 2.1).

Pela lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC - LEI 9.985/2000), as UC são enquadradas em categorias, conforme o grau de restrição ao uso direto e à natureza da propriedade, se pública ou privada. No sistema estadual de unidades de conservação da Bahia, são encontradas sete categorias sob a esfera administrativa do órgão estadual (INEMA), a saber: Parque Estadual (PE); Monumento Natural (MN); Estação Ecológica (EE); Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE); Refúgio da Vida Silvestre (REVIS); Área de Proteção Ambiental (APA); e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) (Tabela 2.1).

A categoria APA é a maior detentora de unidades de conservação na esfera pública – são 32 –, possuindo a maior parcela em hectares, que representam 97,6% das áreas das UC e equivalem aproximadamente a 10,4% do território baiano, em 2019 (Tabela 2.1).

5 Prof. Dr. - Universidade Estadual de Santa Cruz

6 Profa. Dra. – Universidade Federal da Bahia

7 Colaborador - Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia

8 Colaborador - Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia

9 Conforme dados repassados pela DUC/Inema e complementados pelo Geobahia, em julho de 2011.

Tabela 2.1 - Unidades de Conservação da esfera administrativa da Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia (Sema), em 2020.

Denominação	Quantidade (unid.)	Área (ha)	Qtde. (%)	Área (%) em relação ao estado
Estação Ecológica	2	6.954	2,11	0,012
Parque Estadual	5	88.782	5,26	0,157
Monumento Natural	2	804	2,11	0,001
Refúgio da Vida Silvestre	1	27.499	1,05	0,049
ARIE	2	12.168	2,11	0,022
APA Estadual	32	5.868.836	33,68	10,393
RPPN	51	4.878	53,68	0,009
TOTAL	95	6.009.921	100,00	10,643
Superfície Territorial do Estado da Bahia (ha)		56.469.267		100,000

Fonte: Inema (2020); MMA (2020).

A Tabela 2.2 apresenta que, da área total do Estado, de aproximadamente 56 milhões de hectares, 0,2% são de Unidades de Conservação Estadual de Proteção Integral distribuídas em categorias de Estação Ecológicas (E.E.), Parque Estadual (P.E.), Refúgio da Vida Silvestre (REVIS) e Monumento Natural (M.N.). A área total dessas unidades soma 111.844 hectares, estando representadas em 6,1% pelas E.E., 68,9% pelos P.E., 24,2% pelo REVIS e 0,7% pelo M.N.

Tabela 2.2 - Unidades de Conservação Estaduais de Proteção Integral – Bahia, em 2020.

Unidade de Conservação (UC)	Área (ha)	Área da UC / Área Total das UC (%)	Área da UC / Área do estado (%)	Categoria da UC
E.E. Wenceslau Guimarães	2.418	2,13	0,004	EE
E.E. Rio Preto	4.536	3,99	0,008	
P.E. Serra do Conduru	9.275	8,17	0,016	PE
P.E. Morro do Chapéu	46.000	40,51	0,081	
P.E. Serra dos Montes Altos	18.491	16,28	0,033	
P.E. Sete Passagens	2.821	2,48	0,005	
P.E. Ponta da Tulha	1.704	1,50	0,003	
REVIS Serra dos Montes Altos*	27.499	24,22	0,049	
M.N. Cachoeira do Ferro Doido	400	0,35	0,001	MN
M.N. Canions do Subaé	404	0,36	0,001	
Total de UC Estaduais	111.844	100,00	0,201	
Território do Estado Bahia (ha)		56.469.267		

Fonte: Diretoria de Unidades de Conservação – INEMA (2011); MMA (2020).

¹ Considerado área de transição com Caatinga e Cerrado (INEMA, 2020)

Os argumentos contrários à existência das UC de Proteção Integral concentram-se na restrição do uso e perda da atividade econômica. Assim, valorar as suas potencialidades naturais permite identificar um aproveitamento econômico baseado em pilares ambientalmente corretos, respeitando, portanto, a finalidade da área legal protegida.

O Quadro 2.1 contém mais detalhes sobre as unidades de conservação do estado da Bahia, enquadradas no grupo de UC de Proteção Integral. Em termos de categorias, predominam os parques (5 unidades); em relação a área, destaca-se a UC de Morro do Chapéu (48.544 ha); quanto aos biomas, são consideradas cinco com ambiente de Caatinga, quatro de Mata Atlântica e três de Cerrado; e três UCs possuem plano de manejo (P.E. da Serra do Conduru, P.E. das Sete Passagens e o E.E. Wenceslau Guimarães).

Quadro 2.1 – Lista de Unidades de Conservação proteção integral da Bahia, em 2020.

Unidade de Conservação	Legislação Vigente	Área (ha)	Decreto Área (ha)	Bioma	Plano de Manejo	Diagnóstico Ambiental	Zonamento	Território	Bacia Hidrográfica	Visitação Pública
E.E. Wenceslau Guimarães	D.E. nº 7.791 de 19.04.2000	2.418	2.418	Mata Atlântica	Não Existe	Existe	Não Existe	Baixo Sul	Recôncavo Sul	SIM
E.E. Rio Preto	D.E. nº 9.441 de 06.06.2005	4.928	4.536	Cerrado	Não Existe	Não Existe	Não Existe	Oeste Baiano	São Francisco	SIM
P.E. Serra do Conduru	D.E. nº 8.702 de 04.11.2003	9.357	9.275	Mata Atlântica	Existe	Existe	Existe	Litoral Sul	Leste e Rio de Contas	SIM
P.E. Morro do Chapéu	D.E. nº 7.413 de 17.08.1998	48.544	46.000	Caatinga	Não Existe	Não Existe	Não Existe	Chapada Diamantina	Paraguaçu	SIM
P.E. Serra dos Montes Altos	D.E. nº 12.486 de 29.11.2010	18.491	18.491	Cerrado-Caatinga	Não Existe	Não Existe	Não Existe	Sudoeste	Rio Camaíba de Dentro e Rio Verde Grande	SIM
P.E. Sete Passagens	D.E. nº 7.808 de 25/05/2000	2.822	2.821	Caatinga	Existe	Existe	Existe	Piemonte do Paraguaçu	Itapicuru	SIM
P.E. Ponta da Tulha	D.E. nº 16.487 de 22/12/2015	1.704	1.704	Mata Atlântica	Não Existe			Litoral Sul	Rio Almada	Não informado
REVIS Serra dos Montes Altos*	D.E. nº 12.487 de 29/11/2010	27.499	27.499	Caatinga-Cerrado	Não Existe			Sudoeste	Rio Camaíba de Dentro e Rio Verde Grande	Não informado
M.N. Cachoeira do Ferro Doido	D.E. nº 7.412 de 17.08.1998	362	400	Caatinga	Não Existe	Não Existe	Não Existe	Chapada Diamantina	Paraguaçu	SIM
M.N. Canions do Subaé	D.E. nº 10.018 de 05.06.2006	404	404	Mata Atlântica	Não Existe	Não Existe	Não Existe	Recôncavo	Recôncavo Norte	SIM

Fonte: INEMA (2011, 2020); MMA (2020).

3. PARQUES ESTADUAIS ESTUDADOS

3.1 PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO CONDURU - PESC

Ana Elísia de Freitas Merelles¹⁰

Jaênes Miranda Alves¹¹²

Jéssica Silvina Marques de Matos¹²

Iracema Ferreira Carvalho Santana¹³

Taís das Flores Santos¹⁴

Os capítulos seguintes relacionados aos aspectos históricos e de caracterização física do Parque Estadual da Serra do Conduru foram baseados nas informações de Bahia (2020a, 2020b, 2020c), PESC (2016a, 2016b), PESC (2015) e Sema (2015), além de outras fontes citadas nestes capítulos.

O Parque Estadual da Serra do Conduru está localizado no Litoral Sul da Bahia nas Bacias Hidrográficas Leste e do Rio de Contas (Figura 3.1.1).

10. Profa. MSc - Universidade Estadual de Santa Cruz

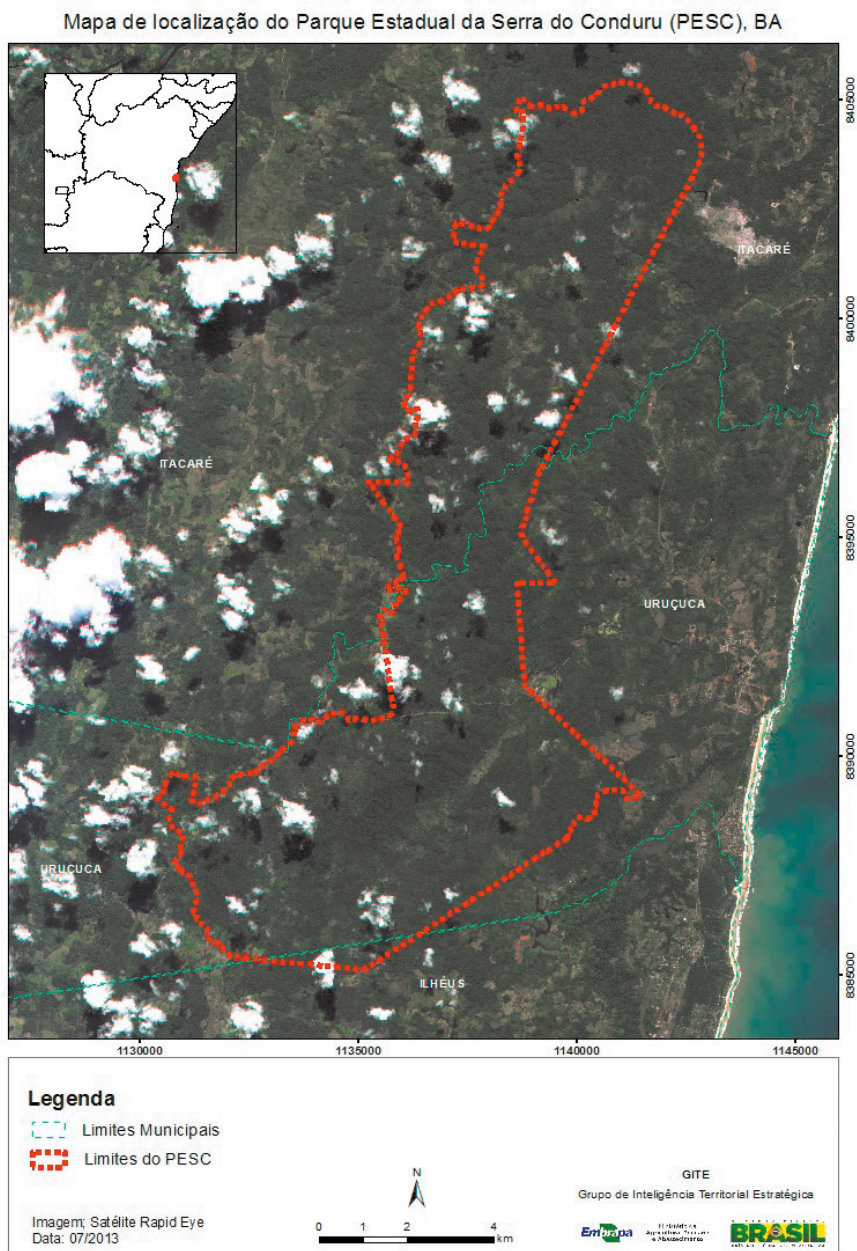
11. Prof. Dr. - Universidade Estadual de Santa Cruz

12. Bolsista de Iniciação Científica - Universidade Estadual de Santa Cruz

13. Bolsista de Iniciação Científica - Universidade Estadual de Santa Cruz

14. Bolsista de Iniciação Científica - Universidade Estadual de Santa Cruz

Figura 3.1.1 – Localização do PESC - BA, com imagem de satélite com 5 metros de resolução espacial, no bioma Mata Atlântica, em 2013



Fonte: GITE-Embrapa (2014).

3.1.1 Histórico de criação do PESC

O Parque Estadual da Serra do Conduru (PESC) está localizado no litoral sul da Bahia, com extensão de amortecimento à área de proteção ambiental da costa de Serra Grande/Itacaré, englobando os municípios de Ilhéus, Itacaré e Uruçuca. Possui uma área de 9.275 hectares, sendo uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, criada pelo Decreto 6.227 em 21 de fevereiro de 1997 e ampliada pelo Decreto 8.702 de 05 de novembro de 2003 do Governo do Estado da Bahia. O parque acomoda uma das maiores biodiversidades do planeta e um elevado grau de endemismo de espécies, ou seja, espécies que só ocorrem neste espaço.

A formação do parque iniciou-se a partir de estudos realizados pelo Jardim Botânico de Nova York e do Herbário da Comissão Executiva de Planejamento da Lavoura Cacaueira – CEPLAC em propriedades rurais de Serra Grande, no ano de 1993, por meio do projeto “Mata Atlântica Nordeste”.

A defesa por esta unidade de conservação intensificou no ano de 1996, resultando na formalização do decreto nº 6.227 de criação no ano posterior, compreendendo uma área de 8.900ha. Esta iniciativa foi possibilitada por meio da articulação desenvolvida pelas seguintes organizações: Conservação Internacional do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto de Estudos Sócio Ambientais do Sul da Bahia - IESB, o consenso com o Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID e o Estado da Bahia. Registra-se, ainda, a criação da rodovia BA-001 - ocasião de debates para regulamentação fundiária e fechamento de serrarias que eram grandes ameaças a diversas árvores regionais. O PESC desempenha relevante menção no Projeto Corredor Central da Mata Atlântica. Seu entorno abrange pela presença das Áreas de Proteção Ambiental (APA), sendo o leste, norte e oeste pela APA da costa de Itacaré/Serra Grande, e ao sul pela APA da Lagoa Encantada e Rio Almada. Com a retomada da regularização fundiária nos anos posteriores, a área normalizada foi aproximadamente superior a 50%, com a presença de fiscalizações constantes. No primeiro Conselho Gestor

do parque, o Instituto Floresta Viva foi designado na secretaria executiva, e reuniu outras 16 instituições, envolvendo ensino e pesquisa, dentre elas, setor privado, ONGs, poder público e associações comunitárias. Mesmo com o desempenho do conselho, a área global continua desprotegida, carecendo de infraestrutura no resguardo e uso público. A composição total do comitê de gestão constitui-se de 30 (trinta) assentos de conselheiros para representar proporcionalmente o poder público, a sociedade civil e os empreendedores locais.

3.1.2 Caracterização Física do PESC

O Parque Estadual da Serra do Conduru (PESC) contempla uma área de 9.357 ha de preservação permanente no bioma Mata Atlântica e que abrange 12,0% da área do município de Uruçuca, 5,3% de Itacaré e 0,8% de Ilhéus. A área total do parque é superior a 9 mil hectares. Possui ainda uma Zona de Amortecimento, área no entorno do parque onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, sendo esta superior a 25 mil hectares.

A sua localização em termos de Bacia Hidrográfica, de acordo com os mapas de Região de Planejamento e Gestão das Águas (RPGA) e, conforme o Plano Estadual de Recursos Hídricos (2014) da Bahia, parte desta unidade está localizada na RPGA Leste e Rio de Contas.

O tipo de solo predominante é o Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (LVAd), com 6.990ha (75,4%) e 2.285ha (24,6%) de Latossolo Amarelo Distrófico (Lad), de acordo com a Tabela 3.1.1.

Tabela 3.1.1 - Caracterização do solo do PESC, Bahia, em 2014.

Solo	Área Total (ha)	Participação (%)
Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico –LVAd	6.990	75,4
Latossolo Amarelo Distrófico – Lad	2.285	24,6
Total	9.275	100,0

Fonte: Grupo de Inteligência Territorial (GITE) - Embrapa (2014).

Em termos de caracterização da parte aérea, o tipo de vegetação predominante é de Floresta Secundária, com 4.186ha (45,1%), seguido de Floresta Primária, com 2.667ha (28,8%), área Antropizada/Mata Atlântica, com 1.914ha (20,6%) e de Cabruca (cacau em meio a algumas árvores de mata), com 507ha (5,5%), conforme dados apresentados na Tabela 3.1.2.

Tabela 3.1.2 - Caracterização da parte aérea em tipos de vegetação do PESC, Bahia, em 2014.

Vegetação	Área Total (ha)	Participação (%)
Floresta Secundária	4.186	45,1
Floresta Primária	2.667	28,8
Antropizada / Mata Atlântica	1.914	20,6
Cabruca (Cacau)	507	5,5
Total	9.275	100,0

Fonte: Grupo de Inteligência Territorial (GITE) - Embrapa (2014).

3.1.3 Aspectos Socioeconômicos do entorno do PESC

De acordo com as informações do IBGE (Tabela 3.1.3), a população observada pelo censo de 2010 dos municípios do entorno do PESC correspondia a um total de 228.391 habitantes, sendo majoritariamente urbana (80,9%). É apresentada também, para esses municípios, uma estimativa populacional para 2020, menor em 8,5% comparada a do censo, influenciada pela redução prevista em Ilhéus.

Tabela 3.1.3 – População dos municípios do entorno do PESC, em 2010 e 2020.

Município	População					
	2010					2020 ¹
	Rural		Urbana		Total	Total
	(unid.)	(%)	(unid.)	(%)	(unid.)	(unid.)
Ilhéus	28.955	15,7	155.281	84,3	184.236	159.923
Itacaré	10.676	43,9	13.642	56,1	24.318	28.684
Uruçuca	4.058	20,5	15.779	79,5	19.837	20.413
Total	43.689	19,1	184.702	80,9	228.391	209.020

Fonte: IBGE (2015); IBGE (2020a).

1.estimativa.

Os Índices de Desenvolvimento Humano (IDH)¹⁵, apresentados na Tabela 3.1.4, mostram que os municípios de Ilhéus, Itacaré e Uruçuca tiveram, nos censos de 1991, 2000 e 2010, esses índices abaixo da média nacional, sendo que apenas Ilhéus apresentou índices maiores do que a média da Bahia nesses anos. Em 1991, todos os índices foram considerados baixos (abaixo de 0,499), inclusive os do Brasil e Bahia. Ainda continuaram baixos os de Itacaré e Uruçuca para o ano 2000. Já em 2010, todos os índices apresentados tiveram valores considerados médios. Constata-se, portanto, uma evolução desses índices com os maiores crescimentos para Uruçuca no período de 1991 a 2000 (62,8%) e para Itacaré no período de 2000 a 2010 (51,8%).

15. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) compara indicadores de países nos itens riqueza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros, com o intuito de avaliar o bem-estar de uma população, especialmente das crianças. Varia de zero a um e é divulgado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud) em seu relatório anual. Países com IDH até 0,499 são considerados de desenvolvimento humano baixo, e os com índices entre 0,50 e 0,799 são considerados de desenvolvimento humano médio (SOUZA, 2008).

Tabela 3.1.4 – Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de referência Brasil, Bahia e para os municípios do entorno do PESC, em 1991, 2000 e 2010.

Referência Espacial/ Município	IDH			Desempenho IDH (%)	
	1991	2000	2010	2000/1991	2010/2000
Brasil	0,493	0,612	0,727	24,1	18,8
Bahia	0,386	0,512	0,660	32,6	28,9
Ilhéus	0,389	0,521	0,690	33,9	32,4
Itacaré	0,241	0,384	0,583	59,3	51,8
Uruçuca	0,269	0,438	0,616	62,8	40,6

Fonte: IBGE (2015), ATLAS BRASIL (2020a).

A Tabela 3.1.5 apresenta o Produto Interno Bruto (PIB) dos municípios no entorno do PESC, para os anos de 2014 (ano da pesquisa de campo) e 2017 (ano mais recente desses dados). O PIB total desses municípios, em 2014 e 2017, foi de aproximadamente R\$4,97 bilhões e R\$ 4,72 bilhões -uma redução de 5,1%, nesse período analisado. O município com maior participação nesses dois anos do PIB total foi o de Ilhéus com cerca de 88,0%.As atividades econômicas com maior participação no PIB total dos municípios, em 2014 e 2017, é o de Serviços (exclusive administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social), com cerca de R\$ 2,42 bilhões e R\$ 2,35, respectivamente. Em termos relativos, nos anos de 2014 e 2017, a maior participação na atividade agropecuária é de Uruçuca, com 22,3% e 17,1%; e na Industrial e de Serviços foi Ilhéus, com 29,0%, 27,5%,49,9% e 51,0%; e na Administração (inclusive defesa, educação e saúde públicas e seguridade social) foi Uruçuca, com 37,2% e 37,3%para ambos os anos, respectivamente. O período analisado de 2014 a 2017 mostrou que o desempenho nos PIB de Ilhéus e Uruçuca foi negativo, ou seja, reduções 5,7% e 1,3%, respectivamente. Já Itacaré apresentou, para esse período, um crescimento de 0,2%.

Tabela 3.1.5- Produto Interno Bruto (PIB) por Atividade Econômica dos municípios do entorno do PESC, em 2014 e 2017.

	PIB dos municípios por atividade econômica (R\$ 1.000,00, de julho/2020)					
	Ilhéus		Itacaré		Uruçuca	
Ativ .Econ.	2014	2017	2014	2017	2014	2017
1-Agrop.	180.753,40	147.720,15	43.521,60	42.726,66	56.652,15	43.020,56
-PAE (%)	4,1	3,6	13,7	13,4	22,3	17,1
2-Ind.	1.278.182,87	1.140.992,86	23.082,70	19.378,88	23.421,07	23.681,27
-PAE (%)	29,0	27,5	7,2	6,1	9,2	9,4
3-Serv.	2.194.195,94	2.116.768,08	141.864,31	140.177,87	79.584,88	90.657,72
-PAE (%)	49,9	51,0	44,5	43,9	31,3	36,1
4-Adm.	746.830,42	744.897,79	110.169,03	116.964,87	94.515,59	93.502,61
-PAE (%)	17,0	17,9	34,6	36,6	37,2	37,3
Total/Mun.	4.399.962,63	4.150.378,88	318.637,65	319.248,29	254.173,69	250.862,16
-TPAE (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
D-2017/ 2014		-5,7		0,2		-1,3
PM (%)	88,5	87,9	6,4	6,8	5,1	5,3

Fonte: IBGE (2015); IBGE (2020b).

Nota: Ativ. Econ. – Atividade Econômica; 1-Agrop.- Agropecuária; PAE – Participação da Atividade Econômica; 2-Ind. – Indústria; 3-Serv. – Serviços, exclusive administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social; 4-Adm. – Administração, inclusive defesa, educação e saúde públicas e seguridade social; Total/Mun. – Total por Município; TP AE - Total da Participação da Atividade Econômica no total do ano; D-2017/2014 – Desempenho de 2017 em relação a 2014; PM – Participação por Município. Os valores em Reais nominais do PIB foram deflacionados para Reais de julho de 2020, utilizando-se o IGP-di, da Fundação Getúlio Vargas, obtido do Ipea (2020).

Os rebanhos da pecuária dos municípios no entorno do PESC, em 2014 e 2017, destacando-se os de animais de pequeno porte, os galináceos, com 201.530 cabeças e 61.690 cabeças, apresentaram uma redução de 69,4%, seguido do rebanho de bovinos, com 19.735 cabeças e 18.959 cabeças, um decréscimo de 3,9%, respectivamente

(Tabela 3.1.6). O município de Ilhéus se destaca pelos maiores rebanhos, entres esses, de galináceos, bovinos, codornas, caprinos, suínos, equinos, bubalinos e ovinos, sendo que, em 2017, Itacaré teve o maior rebanho suíno, e Uruçuca, de bubalinos, em 2014. Em termos de desempenho geral, nesse período analisado, houve crescimento apenas nos rebanhos de caprinos e bubalinos. O de caprinos cresceu de 139 cabeças, em 2014, para 2.324 cabeças, em 2017, somando 1.571,9%. O desempenho desse rebanho de caprino teve a contribuição do crescimento dos rebanhos de Ilhéus (1.429,0%) e de Uruçuca (3.900,0%). O de bubalinos cresceu 23,4%, nesse mesmo período, passando de 522 para 644 cabeças. Isto ocorreu devido ao aumento de 136,8% desse rebanho no município de Ilhéus.

Tabela 3.1.6 – Rebanho pecuário dos municípios do entorno do PESC, em 2014 e 2017.

	Rebanho por Município - Quantidade de cabeças (unid.)							
	Ilhéus		Itacaré		Uruçuca		Total	
Rebanho	2014	2017	2014	2017	2014	2017	2014	2017
-Galináceo	141.700	33.800	23.130	22.000	36.700	5.890	201.530	61.690
Desempenho 2017/2014 (%)		-76,1		-4,9		-84,0		-69,4
-Bovino	14.546	14.531	2.014	1.791	3.175	2.637	19.735	18.959
Desempenho 2017/2014 (%)		-0,1		-11,1		-16,9		-3,9
-Codorna	19.200	3.000	-	-	-	-	19.200	3.000
Desempenho 2017/2014 (%)		-84,4		-!		-!		-84,4
-Caprino	138	2.110	-	174	1	40	139	2.324
Desempenho 2017/2014 (%)		1.429,0		-!		3.900,0		1.571,9
-Suíno	10.200	466	960	708	1.650	325	12.810	1.499
Desempenho 2017/2014 (%)		-95,4		-26,3		-80,3		-88,3
-Equino	1.650	843	560	177	280	132	2.490	1.152
Desempenho 2017/2014 (%)		-48,9		-68,4		-52,9		-53,7
-Bubalino	163	386	91	-	268	258	522	644
Desempenho 2017/2014 (%)		136,8		-100,0		-3,7		23,4
-Ovino	535	436	80	82	11	80	626	598
Desempenho 2017/2014 (%)		-18,5		2,5		627,3		-4,5
-Total	188.132	55.572	26.835	24.932	42.085	9.362	257.052	89.866
Desempenho 2017/2014 (%)		-70,5		-7,1		-77,8		-65,0

Fonte: IBGE (2016); IBGE (2020c).

A área plantada de lavoura temporária para os municípios do entorno do PESC, apresentada na Tabela 3.1.7, foi de 2.647 ha em 2014 e 2.774 ha em 2017 - um aumento de 4,8%. O município que teve maior participação, em termos de área plantada, foi Ilhéus, com 58,4% (1.547 ha) em 2014 e 47,5% (1.319 ha) em 2017 - uma redução no período de 14,7% -, seguido do município de Itacaré, que apresentou um

aumento de 62,1% de área de 2014 (620 ha) para 2017 (1.005 ha).. A produção total dessa lavoura, nos três municípios do entorno do PESC, foi de 28.805 T em 2014 e 21.104 T em 2017 - uma redução de 26,7%; e o valor dessa produção, que reduziu em 15,6%, correspondeu a R\$ 22.593,32 (x1.000,00) e R\$ 19.067,72 (x1000,00), em reais de jul.2020, para 2014 e 2017, respectivamente (IBGE, 2020c; IPEA, 2020).

Os dados apresentados ainda na Tabela 3.1.7 mostram que a principal lavoura temporária, em termos de área plantada, é a de mandioca, que correspondeu a 79,3%, em 2014 e 76,4% em 2017, da área total plantada nesses municípios com essas culturas. No entanto, o crescimento da área dessa cultura nesse período foi de 1,0%, devido a redução na área plantada de Ilhéus (23,1%), maior produtor, compensada pelo aumento de 77,8% na área plantada de Itacaré, o segundo maior produtor entre os municípios do PESC.

Tabela 3.1.7 – Área plantada de Lavoura Temporária nos municípios do entorno do PESC, em 2014 e 2017.

Lavoura/ Município	Área plantada (ha)							
	Ilhéus		Itacaré		Uruçuca		Total	
	2014	2017	2014	2017	2014	2017	2014	2017
-Mandioca	1.300	1.000	450	800	350	320	2.100	2.120
Desempenho 2017/2014 (%)		-23,1		77,8		-8,6		1,0
Participação (%)	84,0	75,8	72,6	79,6	72,9	71,1	79,3	76,4
-Milho	120	120	100	100	40	40	260	260
Desempenho 2017/2014 (%)		0,0		0,0		0,0		0,0
Participação (%)	7,8	9,1	16,1	10,0	8,3	8,9	9,8	9,4
-Cana-de-açúcar	40	53	-	85	50	50	90	188
Desempenho 2017/2014 (%)		32,5		0,0		0,0		108,9
Participação (%)	2,6	4,0	-	8,5	10,4	11,1	3,4	6,8
-Abacaxi	35	70	70	20	40	40	145	130
Desempenho 2017/2014 (%)		100,0		-71,4		0,0		-10,3
Participação (%)	2,3	5,3	11,3	2,0	8,3	8,9	5,5	4,7
-Feijão	50	50	-	-	-	-	50	50
Desempenho 2017/2014 (%)		0,0		-		-		0,0
Participação (%)	3,2	3,8	-	-	-	-	1,9	1,8
-Melancia	2	26	-	-	-	-	2	26
Desempenho 2017/2014 (%)		1.200,0		-		-		1.200,0
Participação (%)	0,1	2,0	-	-	-	-	0,1	0,9
Total	1.547	1.319	620	1.005	480	450	2.647	2.774
Desempenho 2017/2014 (%)		-14,7		62,1		-6,3		4,8
Participação (%)	58,4	47,5	23,4	36,2	18,1	16,2	100,0	100,0

Fonte: IBGE (2016); IBGE (2020c).

A área destinada à colheita de produtos da lavoura permanente dos municípios do entorno do PESC teve um incremento de 3,1%, de 80.671 ha em 2014 para 83.193 ha em 2017, de acordo com a Tabela 3.1.8. Em termos de quantidade produzida, houve uma redução de 28,5% de 77.449 T, em 2014, para 55.374 T, em 2017; e, em relação

ao valor da produção (em reais de julho de 2020), esta decresceu em 24,2%, de R\$ 258.375,44 (x1.000,00) para R\$ 195.833,81 (x1.000,00), no respectivo período analisado (IBGE, 2020c; IPEA, 2020). O incremento na área total destinada à colheita dessa lavoura, nestes municípios, teve Uruçuca, com 15.147 ha, em 2014, e 20.558 ha, em 2017, um crescimento de 35,7%, enquanto Itacaré cresceu 23,5% e Ilhéus reduziu em 12,2%. No entanto, o município de Ilhéus é ainda o que tem maior participação nessa área, de 63,6% e 54,1%, em 2014 e 2017, respectivamente. A lavoura de cacau é a principal, com participações na área total da lavoura permanente desses municípios de 91,4%, em 2014, e 90,2%, em 2017. A área destinada para a colheita da banana, em termos relativos, teve o maior crescimento na área total destes municípios, com 132,4%, sendo que o município de Ilhéus teve a maior participação (360,0%), para o período analisado. Já a cultura da seringueira, com área destinada a produção de borracha, teve a maior redução neste período, de 38,0%, sendo que o município de Ilhéus apresentou a maior redução de área desta lavoura, com 50,7%.

Tabela 3.1.8 – Área destinada à colheita de produtos da Lavoura Permanente nos municípios do entorno do PESC, em 2014 e 2017.

Lavoura (Produto)/ Município	Área destinada à colheita (ha)							
	Ilhéus		Itacaré		Uruçuca		Total	
	2014	2017	2014	2017	2014	2017	2014	2017
-Cacau	47.000	39.641	12.500	16.200	14.200	19.200	73.700	75.041
Desempenho 2017/2014 (%)		-15,7		29,6		35,2		1,8
Participação (%)	91,7	88,0	87,8	92,1	93,7	93,4	91,4	90,2
-Banana	500	2.300	600	355	150	250	1.250	2.905
Desempenho 2017/2014 (%)		360,0		-40,8		66,7		132,4
Participação (%)	1,0	5,1	4,2	2,0	1,0	1,2	1,5	3,5
-Coco-da-baía	1.000	1.096	800	722	120	120	1.920	1.938
Desempenho 2017/2014 (%)		9,6		-9,8		-		0,9
Participação (%)	2,0	2,4	5,6	4,1	0,8	0,6	2,4	2,3
-Borracha (Seringueira)	2.000	986	160	130	300	409	2.460	1.525
Desempenho 2017/2014 (%)		-50,7		-18,8		36,3		-38,0
Participação (%)	3,9	2,2	1,1	0,7	2,0	2,0	3,0	1,8
-Palmito	230	365	14	14	335	390	579	769
Desempenho 2017/2014 (%)		58,7		-		16,4		32,8
Participação (%)	0,4	0,8	0,1	0,1	2,2	1,9	0,7	0,9
-Cafê	320	320	70	70	-	45	390	435
Desempenho 2017/2014 (%)		0,0%		0,0%				11,5
Participação (%)	0,6	0,7	0,5	0,4	!	0,2	0,5	0,5
-Açaí	...	160	...	-	...	100	-	260
Desempenho 2017/2014 (%)		-		-		-		-
Participação (%)	-	0,4				0,5	-	0,3
-Outras	230	172	100	104	42	44	372	320
Desempenho 2017/2014 (%)		-25,2		4,0		4,8		-14,0
Participação (%)	0,4	0,4	0,7	0,6	0,3	0,2	0,5	0,4
Total	51.280	45.040	14.244	17.595	15.147	20.558	80.671	83.193
Desempenho 2017/2014 (%)		-12,2		23,5		35,7		3,1
Participação (%)	63,6	54,1	17,7	21,1	18,8	24,7	100,0	100,0

Fonte: IBGE (2016); IBGE (2020c).

3.2 PARQUE ESTADUAL DAS SETE PASSAGENS - PESP

Gilca Garcia de Oliveira¹⁶

Jaênes Miranda Alves¹⁷

Regivaldo Santos Silva Filho¹⁸

Raquel Monteiro de Lemos¹⁹

Os capítulos sobre os aspectos históricos e de caracterização física relacionados ao Parque Estadual das Sete Passagens tiveram como fontes principais, informações de Bahia (2020d, 2020e, 2020f), além de outras fontes citadas nestes capítulos.

O Parque Estadual das Sete Passagens está localizada no Território Piemonte do Paraguaçu da Bahia na Bacia Hidrográfica do Itapicuru (Figura 3.2.1).

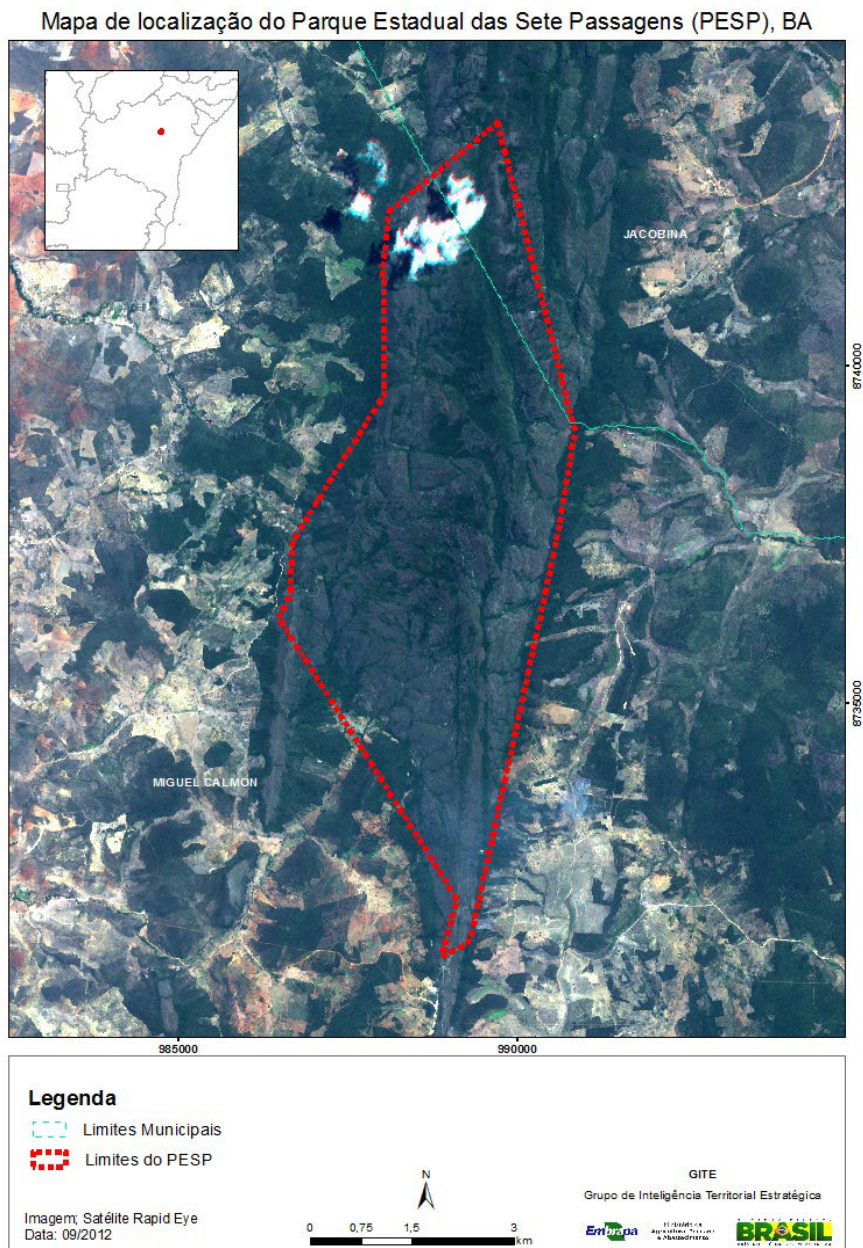
16. Profa. Dra. - Universidade Federal da Bahia

17. Prof. Dr. - Universidade Estadual de Santa Cruz

18. Bolsista de Iniciação Científica - Universidade Estadual de Santa Cruz

19. Bolsista de Iniciação Científica - Universidade Estadual de Santa Cruz

Figura 3.2.1 – Localização do PESP – BA, com imagem de satélite com 5 metros de resolução espacial, no bioma Caatinga, em 2012



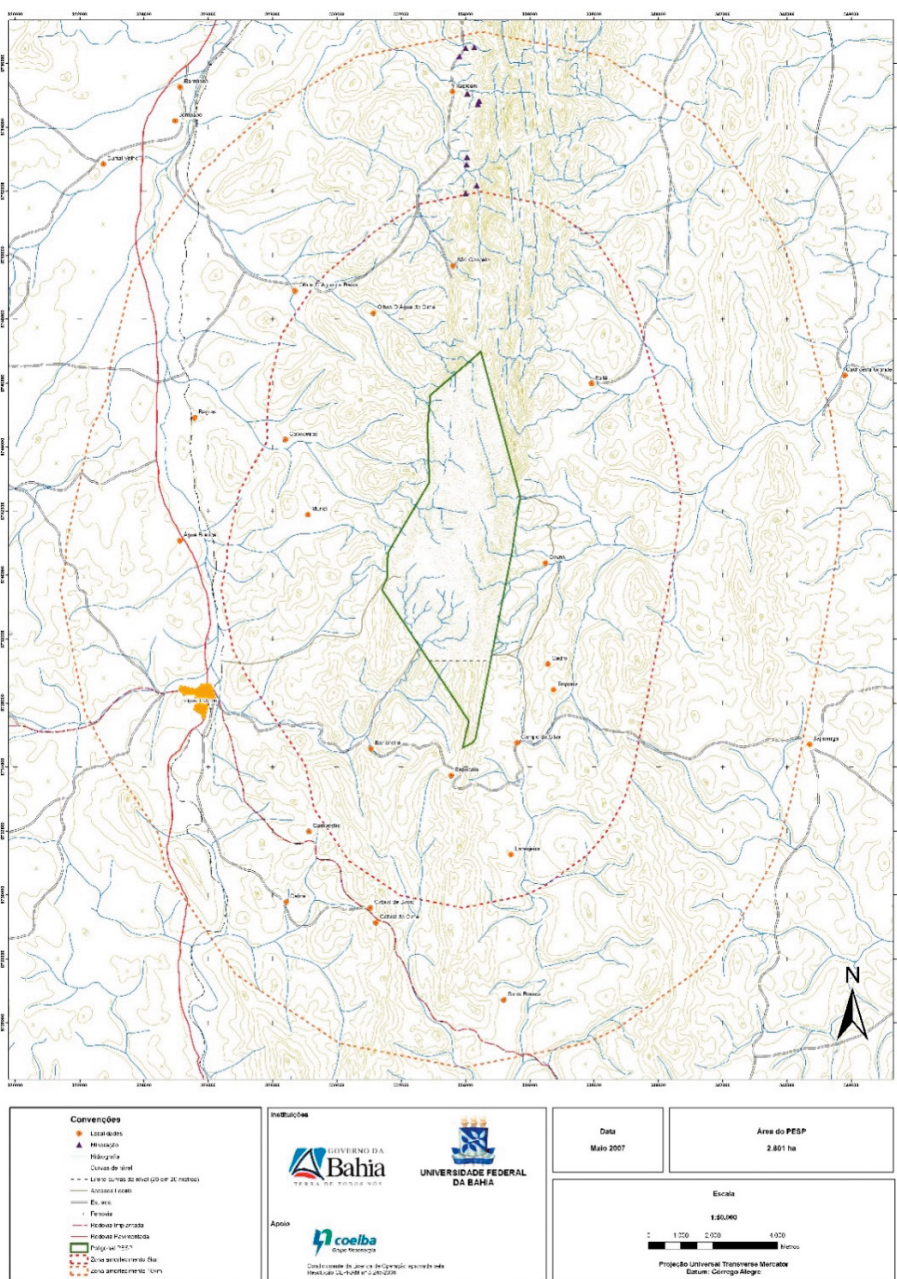
Fonte: GITE-Embrapa (2014).

3.2.1 Histórico de criação do PESP

O PESP foi criado pelo Decreto Estadual nº 7.808 de 24 de maio de 2000. O Plano de Manejo do Parque Estadual das Sete Passagens faz alusão às sete cancelas que davam acesso à água para a dessedentação animal. Os principais objetivos de sua criação foram:

- Preservação dos recursos hídricos das áreas das Serras do Campo Limpo, da Sapucaia e da Jaqueira, localizadas no polígono da seca;
 - Proteção das nascentes que suprem o Rio Itapicuru-Mirim, inserido na Bacia do Rio Itapicuru, como garantia de abastecimento d'água para a população local e para as atividades agropecuárias;
 - Incentivo ao ecoturismo;
 - Realização de pesquisa científica;
 - Conservação da biodiversidade; e
 - Promoção de atividades de Educação Ambiental.
- De acordo com o Plano de Manejo, a criação do PESP ocorreu num contexto no qual as comunidades do entorno do parque identificavam a importância das serras como “berço de alguns nativos que ali moravam”. Assim, em 1995, com a pressão exercida por parte de atividades como a do garimpo, criadores de gado e empresas de mineração, surgiu a ONG *Associação Protetora da Serra*, que buscou sensibilizar o poder público para a criação de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral nessas serras (Figura 3.2.2)

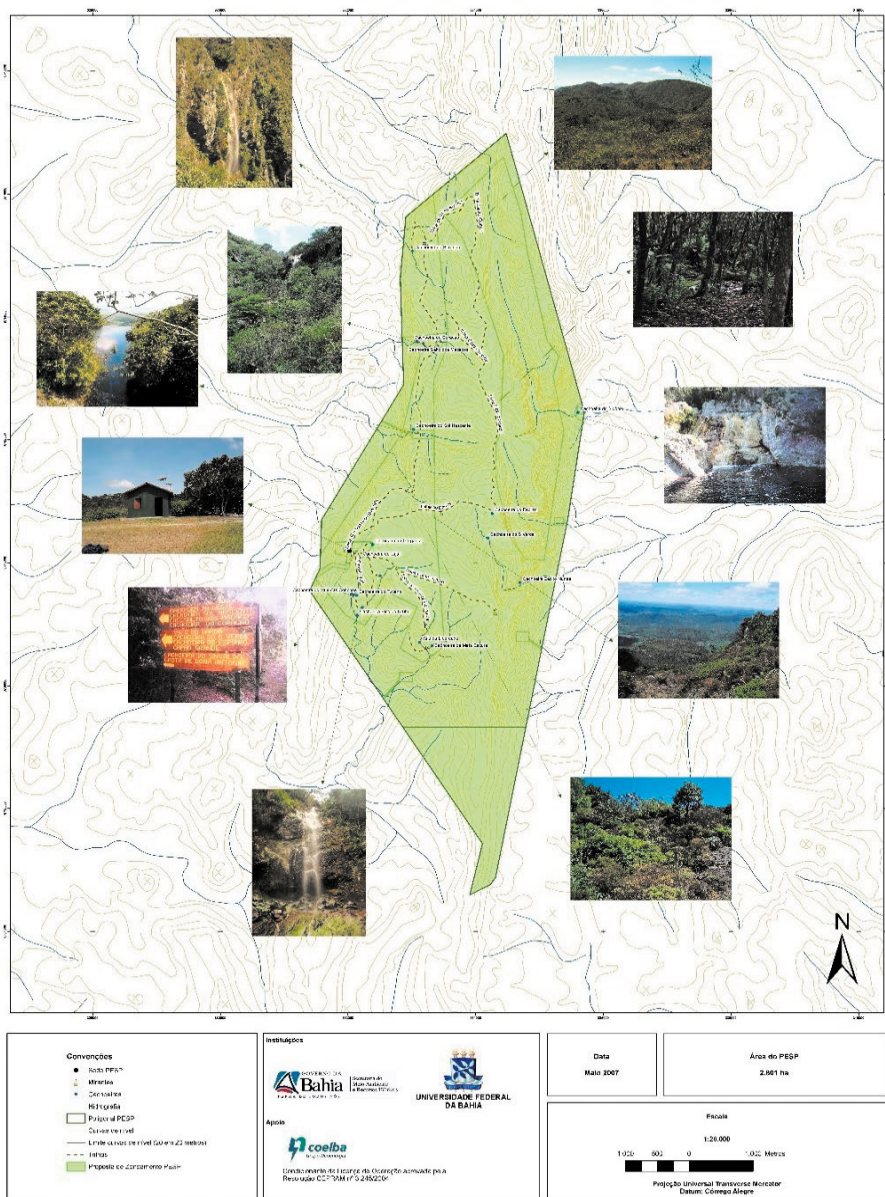
Figura 3.2.2 – Parque Estadual das Sete Passagens, Bahia



Fonte: Plano de Manejo, Vol. I, 2008.

Em pesquisa de campo realizada em 2015, constatou-se que o PESP recebe 340 visitantes por mês. No parque, existem mais de 50 nascentes que alimentam rios como o Itapicuru Mirim, Jacuípe, das bacias do Itapicuru e Paraguaçu, além de dezenas de cachoeiras, algumas com mais de 100 metros de altura. Destaque para a Cachoeira do Coração, com 38 metros (4 km da sede), Cachoeira do Portal, com seus 85 metros, e Cachoeira do Sinaldo, com 162 metros de altura (FIGURA 3.2.3; PLANO DE MANEJO, 2008).

Figura 3.2.3 – Parque Estadual de Sete Passagens – Atrativos Turísticos



Fonte: Bahia (2020e).

3.2.2 Caracterização Física do PESP

O Parque Estadual das Sete Passagens (PESP) possui uma área total de 2.821 hectares de conservação de proteção integral no bioma Caatinga, com remanescentes de Mata Atlântica. Sua área está localizada, na sua maioria (96%), no município de Miguel Calmon, e 4% no município de Jacobina.

A Bacia Hidrográfica, de acordo com os mapas da Região de Planejamento e Gestão das Águas (RPGA) e conforme o Plano Estadual de Recursos Hídricos (2014) da Bahia, é a RPGA do Rio Itapicuru.

O solo do PESP é caracterizado por Neossolos Litólicos Distróficos (RLd), predominantemente, com 2.187ha (77,5%), e os 634ha restantes (22,5%) é composto de solo Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (PVAe), como apresentado na Tabela 3.2.1.

Tabela 3.2.1 - Caracterização do solo do PESP, Bahia, em 2014.

Solo	Área Total (ha)	Participação (%)
Neossolos Litólicos Distróficos –RLd	2.187	77,5
Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico– PVAe	634	22,5
Total	2.821	100,0

Fonte: Grupo de Inteligência Territorial (GITE) - Embrapa (2014).

A vegetação do PESP é caracterizada, majoritariamente, com 1.416ha (50,2%) por Caatinga rala, 1.036ha (36,7%) por Caatinga Arbustiva e 368ha (13,1%) por Antropizada/Caatinga (Tabela 3.2.2).

Tabela 3.2.2 - Caracterização da parte aérea em tipos de vegetação do PESP, Bahia, em 2014.

Vegetação	Área Total (ha)	Participação (%)
Caatinga rala	1.416	50,2
Caatinga Arbustiva	1.036	36,7
Antropizada / Caatinga	368	13,1
Total	2.821	100,0

Fonte: Grupo de Inteligência Territorial (GITE) - Embrapa (2014).

3.2.3 Aspectos socioeconômicos do entorno do PESP

De acordo com a Tabela 3.2.3, a população censitária em 2010 dos municípios do entorno do PESP correspondia a um total de 105.772 habitantes, sendo majoritariamente urbana (71.934 habitantes), ou seja, 68,04%, apresentando também, de acordo com o IBGE, uma estimativa populacional para 2020, para ambos municípios, de 106.529 habitantes, com redução populacional, neste ano, para Miguel Calmon.

Tabela 3.2.3 – População de Jacobina e Miguel Calmon, em 2010 e 2020.

Município	População					
	2010					2020 ¹
	Rural		Urbana		Total	Total
	(unid.)	(%)	(unid.)	(%)	(unid.)	(unid.)
Jacobina	23.379	29,5	55.868	70,5	79.247	80.635
Miguel Calmon	10.409	39,3	16.066	60,7	26.475	25.894
Total	33.788	32,0	71.934	68,0	105.722	106.529

Fonte: IBGE (2015); IBGE (2020).

¹ estimativa.

Os municípios do entorno do PESC, Jacobina e Miguel Calmon, apresentaram IDH, de acordo com os dados da Tabela 3.2.4, sempre abaixo das médias da Bahia, as quais são inferiores às do Brasil, para os anos censitários de 1991, 2000 e 2010. Os índices de desenvolvimento humano para esses dois municípios, em 1991 e 2000, são considerados de nível baixo e em 2010 de nível médio, tendo, nesses três anos, o município de Jacobina apresentado índices superiores ao de Miguel Calmon, apesar deste apresentar maiores índices de crescimento, 38%, aproximadamente.

Tabela 3.2.4 – Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de referência Brasil, Bahia e para os municípios do entorno do PESP, em 1991, 2000 e 2010.

Referência Espacial/ Município	IDH			Desempenho IDH (%)	
	1991	2000	2010	2000/1991	2010/2000
Brasil	0,493	0,612	0,727	24,1	18,8
Bahia	0,386	0,512	0,660	32,6	28,9
Jacobina	0,363	0,496	0,649	36,6	30,8
Miguel Calmon	0,307	0,425	0,586	38,4	37,9

Fonte: IBGE (2015), ATLAS BRASIL (2020).

Os dados apresentados na Tabela 3.2.5 revelam que o Produto Interno Bruto (PIB) dos municípios no entorno do PESP, para os anos de 2014 (ano da pesquisa de campo) e 2017 (ano mais recente desses dados) cresceu em 18,2%, de cerca de R\$1,46 bilhões para R\$ 1,72 bilhões. Jacobina teve a maior participação nesses dois anos com 82,6% e 85,0%, respectivamente, no PIB total desses municípios e em todas as atividades econômicas. A atividade econômica com maior participação no PIB total dos municípios, em 2014 e 2017, é o de Serviços (exclusive administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social), com cerca de R\$ 735,72 milhões e R\$ 853,89 milhões, respectivamente. Em termos relativos, a participação na atividade agropecuária é mais importante para o município de Uruçuca, com

10,1% e 9,1% e na Industrial e de Serviços para Jacobina, com 19,8%, 25,2% e 52,8%, 51,0% e na Administração (inclusive defesa, educação e saúde públicas e seguridade social) foi para Uruçuca, com 42,9% e 41,4%, para 2014 e 2017, respectivamente. No período analisado, de 2014 a 2017, o município de Jacobina teve crescimento em seu PIB na ordem de 21,7% e o PIB do município de Miguel Calmon cresceu 2,0%.

Tabela 3.2.5 - Produto Interno Bruto (PIB) por Atividade Econômica dos municípios do entorno do PESP, em 2014 e 2017.

	PIB dos municípios por atividade econômica (R\$ 1.000,00, de julho/2020)			
	Jacobina		Miguel Calmon	
Ativ.Econ.	2014	2017	2014	2017
1-Agrop.	35.647,40	28.242,07	25.532,40	23.359,40
PAE (%)	3,0	1,9	10,1	9,1
2-Ind.	238.545,20	368.024,97	18.483,50	20.009,54
PAE (%)	19,8	25,2	7,3	7,8
3-Serv.	635.345,36	745.990,90	100.371,81	107.900,31
PAE (%)	52,8	51,0	39,7	41,8
4-Adm.	292.861,11	320.593,40	108.469,46	106.654,41
PAE (%)	24,4	21,9	42,9	41,4
Total/Mun.	1.202.399,06	1.462.851,34	252.857,17	257.923,67
TPAE (%)	100,0	100,0	100,0	100,0
D-2017/2014		21,7		2,0
PM (%)	82,6	85,0	17,4	15,0

Fonte: IBGE (2015); IBGE (2020).

Nota: Ativ./ Econ. – Atividade Econômica; 1-Agrop.- Agropecuária; PAE – Participação da Atividade Econômica; 2-Ind. – Indústria; 3-Serv. – Serviços, exclusive administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social; 4-Adm. – Administração, inclusive defesa, educação e saúde públicas e seguridade social; Tot./Mun. – Total por Município; TPAE - Total da Participação da Atividade Econômica no total do ano; D-2017/2014 – Desempenho, de 2017 em relação a 2014; P/Mun. – Participação por Município. Os valores em Reais nominais do PIB foram deflacionados para Reais de julho de 2020, utilizando-se o IGP-di, da Fundação Getúlio Vargas, obtido do IPEA (2020).

A pecuária nos municípios do entorno do PESP, apresentada na Tabela 3.2.6, teve como maiores rebanhos, em ordem de importância, em 2017, o de galináceos (69.669 cabeças), de bovinos (67.081 cabeças), ovinos (15.888 cabeças) e caprinos (9.090 cabeças), com as taxas de desempenho, de -54,6%, -3,9%, 67,9% e 42,1%, respectivamente. Os maiores rebanhos de galináceos e bovinos ocorreram no município de Miguel Calmon, e de ovinos e caprinos em Jacobina. A criação de galináceos apresentou, para o período de 2014 a 2017, reduções nos rebanhos de Jacobina e Miguel Calmon da ordem de 52,5% e 57,0%, respectivamente. O rebanho de bovinos reduziu, neste mesmo período, em 8,9% em Jacobina e cresceu em 4,2% em Miguel Calmon. Quanto aos rebanhos de ovinos e caprinos, neste período analisado, apresentaram taxas positivas de crescimento, sendo maiores para Miguel Calmon, em 98,6%, e 124,4%, respectivamente.

Tabela 3.2.6 – Rebanho Pecuário dos municípios do entorno do PESP, em 2014 e 2017.

Rebanho	Rebanho por Município - Quantidade de cabeças (unid.)					
	Jacobina		Miguel Calmon		Total	
	2014	2017	2014	2017	2014	2017
Galináceos	82.000	38.963	71.450	30.706	153.450	69.669
Desempenho 2017/2014 (%)		-52,5		-57,0		-54,6
Bovino	42.943	39.115	26.850	27.966	69.793	67.081
Desempenho 2017/2014 (%)		-8,9		4,2		-3,9
Ovino	5.833	8.675	3.632	7.213	9.465	15.888
Desempenho 2017/2014 (%)		48,7		98,6		67,9
Caprino	4.759	5.415	1.638	3.675	6.397	9.090
Desempenho 2017/2014 (%)		13,8		124,4		42,1
Codornas	-	5.224	-	-	-	5.224
Desempenho 2017/2014 (%)		-		-		-
Equino	2.480	1.300	1.725	1.518	4.205	2.818
Desempenho 2017/2014 (%)		-47,6		-12,0		-33,0
Suíno	9.153	1.188	4.700	963	13.853	2.151

Desempenho 2017/2014 (%)		-87,0		-79,5		-84,5
Bubalino	19	-	-	-	19	-
Desempenho 2017/2014 (%)		-100,0		-		-100,0
Total	147.187	99.880	109.995	72.041	257.182	171.921
Desempenho 2017/2014 (%)		-32,1		-34,5		-33,2

Fonte: IBGE (2016); IBGE (2020c).

A Tabela 3.2.7 mostra que área plantada de lavoura temporária nos municípios do entorno do PESP, foi de 9.467 ha, em 2014 (participação de Jacobina com 63,5% e Miguel Calmon, com 36,5%) e 6.707 ha, em 2017 (participação de Jacobina com 46,5% e Miguel Calmon, com 53,5%), uma redução 29,2% nessa área total. Em termos de quantidade produzida e valor da produção, a redução de 2014 para 2017 foi de 70,4% (de 18.625 T para 5.517 T) e 79,0% (de R\$ 12.532,59x1.000,00 para R\$ 7.002,57x1.000,00, em reais de jul.2020), respectivamente (IBGE, 2020c; IPEA, 2020). De acordo ainda com os dados da Tabela 3.2.7, a redução na área plantada desses municípios, nesse período, foi por conta da redução na área dessa lavoura em Jacobina (-48,1%) enquanto de Miguel Calmon cresceu (3,8%). A redução dessa área em Jacobina foi influenciada pela redução nas suas duas principais culturas, a de feijão (-65,4%) e de milho (-62,1%), enquanto que Miguel Calmon teve aumento na área de plantio de feijão (33,3%) mas reduziu a de milho (-40,0%). O maior crescimento de área, em termos relativos, entre os municípios foi proporcionado pela cultura de mamona (66,7%), em Miguel Calmon e da cebola (66,7%), em Jacobina.

Tabela 3.2.7 – Área plantada de Lavoura Temporária nos municípios do entorno do PESP, em 2014 e 2017.

Lavoura/Município	Área plantada (ha)					
	Jacobina		Miguel Calmon		Total	
	2014	2017	2014	2017	2014	2017
-Feijão	2.315	800	1.200	1.600	3.515	2.400
Desempenho 2017/2014 (%)		-65,4		33,3		-31,7
Participação (%)	38,5	25,6	34,7	44,6	37,1	35,8
-Milho	2.640	1.000	1.500	900	4.140	1.900
Desempenho 2017/2014 (%)		-62,1		-40,0		-54,1
Participação (%)	43,9	32,1	43,4	25,1	43,7	28,3
-Mandioca	755	1.000	450	500	1.205	1.500
Desempenho 2017/2014 (%)		32,5		11,1		24,5
Participação (%)	12,6	32,1	13,0	13,9	12,7	22,4
-Mamona	170	140	300	500	470	640
Desempenho 2017/2014 (%)		-17,6		66,7		36,2
Participação (%)	2,8	4,5	8,7	13,9	5,0	9,5
-Cebola	30	50	-	30	30	80
Desempenho 2017/2014 (%)		66,7		-		166,7
Participação (%)	0,5	1,6	-	0,8	0,3	1,2
-Alho	10	10	-	50	10	60
Desempenho 2017/2014 (%)		-		-		500,0
Participação (%)	0,2	0,3	-	1,4	0,1	0,9
-Fumo	50	50	-	-	50	50
Desempenho 2017/2014 (%)		-		-		-
Participação (%)	0,8	1,6	-	-	0,5	0,7
-Cana-de-açúcar	40	40	-	-	40	40
Desempenho 2017/2014 (%)		-		-		-
Participação (%)	0,7	1,3	-	-	0,4	0,6
-Tomate	-	30	-	-	-	30
Desempenho 2017/2014 (%)		-		-		-
Participação (%)	-	1,0	-	-	-	0,4
-Abacaxi	-	-	7	7	7	7
Desempenho 2017/2014 (%)		-		-		-
Participação (%)	-	-	0,2	0,2	0,1	0,1
Total	6.010	3.120	3.457	3.587	9.467	6.707
Desempenho 2017/2014 (%)		-48,1		3,8		-29,2
Participação (%)	63,5	46,5	36,5	53,5	100,0	100,0

Fonte: IBGE (2016); IBGE (2020c).

A área total destinada à colheita de produtos da lavoura permanente, nos municípios do entorno do PESP, reduziu de 13.870 ha em 2014 para 2.038 ha em 2017 - uma redução de 85,3% (Tabela 3.2.8). Em relação à quantidade produzida e o valor da produção (em reais de julho de 2020), de 2014 para 2017, a redução foi de 34,0% (10.297 T para 3.506T) e de 71,2% (R\$ 20.682.770,00 para R\$ 5.952.940,00), respectivamente (IBGE, 2020c; IPEA, 2020). A redução da área desta lavoura no município de Jacobina (89,2%) teve o maior impacto sobre a redução na área total, pois este município detém a maior parte de área destinada a essa lavoura, 95,8% em 2014 e 70,7 em 2017. Esses resultados são influenciados pela redução de 92,0% na área do principal produto desta lavoura, o sisal, sendo 92,3%, em Jacobina e 72,2%, em Miguel Calmon, para o período analisado. Houve aumento de área destinada à colheita desta lavoura apenas para a cultura de produção de banana, 66,0%, sendo 72,7% em Jacobina e 60,0% em Miguel Calmon, neste mesmo período.

Tabela 3.2.8 – Área destinada à colheita de produtos da Lavoura Permanente nos municípios do entorno do PESP, em 2014 e 2017.

Lavoura (Produto)/ Município	Área destinada à colheita (ha)					
	Jacobina		Miguel Calmon		Total	
	2014	2017	2014	2017	2014	2017
-Sisal ou agave (fibra)	3.000	1.000	180	50	13.180	1.050
Desempenho 2017/2014 (%)		-92,3		-72,2		-92,0
Participação (%)	97,8	69,4	31,0	8,4	95,0	51,5
-Banana	220	380	250	400	470	780
Desempenho 2017/2014 (%)		72,7		60,0		66,0
Participação (%)	1,7	26,4	43,1	66,9	3,4	38,3
-Café	50	40	150	148	200	188
Desempenho 2017/2014 (%)		-20,0		-1,3		-6,0
Participação (%)	0,4	2,8	25,9	24,7	1,4	9,2
-Laranja	20	20	-	-	20	20
Desempenho 2017/2014 (%)		-		-		-
Participação (%)	0,2	1,4	-	-	0,1	1,0
Total	13.290	1.440	580	598	13.870	2.038
Desempenho 2017/2014 (%)		-89,2		3,1		-85,3
Participação (%)	95,8	70,7	4,2	29,3	100,0	100,0

Fonte: IBGE (2016); IBGE (2020c).

3.3 PARQUE ESTADUAL DA SERRA DOS MONTES ALTOS - PESMA

Jaênes Miranda Alves²⁰

Camila Pereira Nobre²¹

Isabelle da Silva Santos²²

Patrícia Carla Barbosa Pimentel²³

Os aspectos históricos e de caracterização física relacionados ao Parque Estadual das Sete Passagens, a serem abordados, tiveram como principais fontes as informações de Bahia (2020h e 2020g), além de outras citadas nestes capítulos.

O Parque Estadual da Serra dos Montes Altos (PESMA) e o Refúgio de Vida Silvestre Serra dos Montes Altos (REVIS-SMA) localizam-se no Sudoeste da Bahia, compondo as Bacias Hidrográficas do Rio Carnaíba de Dentro e Rio Verde Grande (Figura 3.3.1).

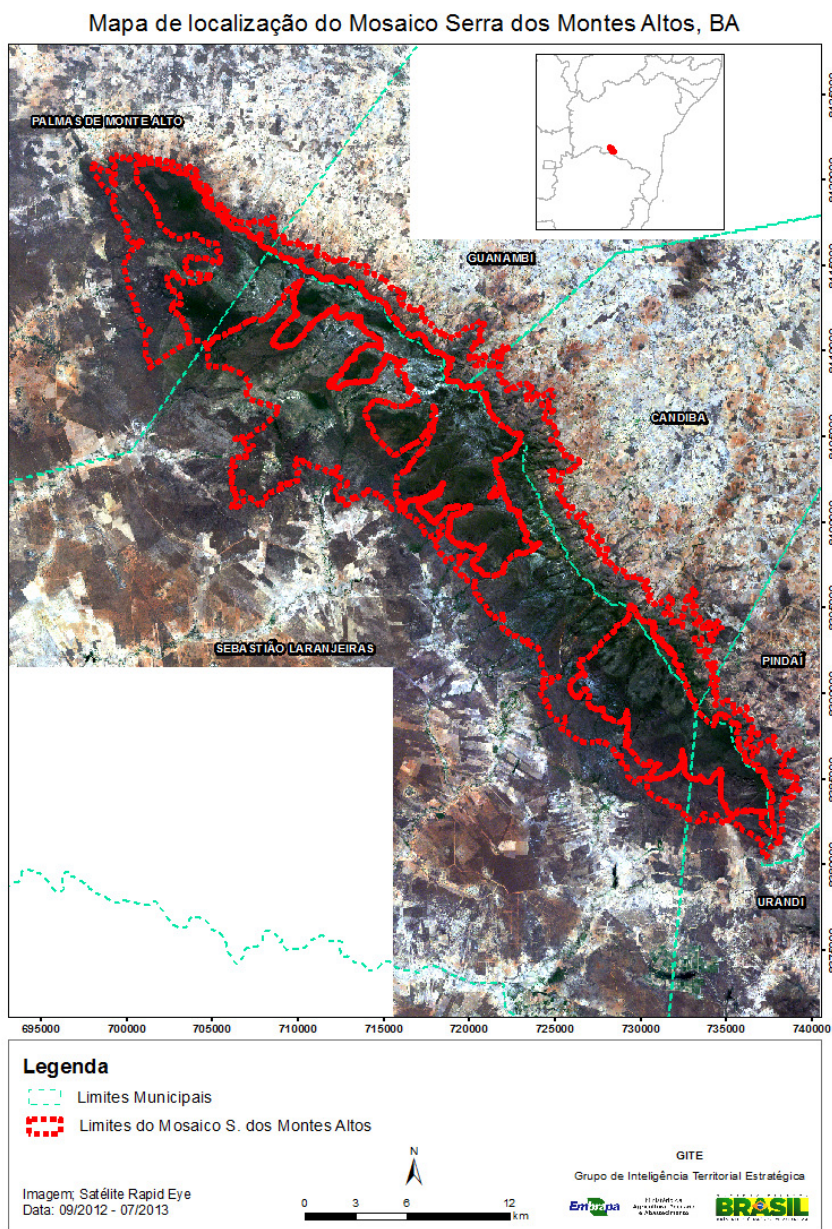
20. Prof. Dr. - Universidade Estadual de Santa Cruz

21. Bolsista de Iniciação Científica - Universidade Estadual de Santa Cruz

22. Colaboradora Prodema - Universidade Estadual de Santa Cruz

23. Colaboradora Prodema - Universidade Estadual de Santa Cruz

Figura 3.3.1 – Localização do PESMA e da REVIS Serra dos Montes Altos – com imagem de satélite com 5 metros de resolução espacial, no bioma Cerrado transição Caatinga, em 2013.



Fonte: GITE-Embrapa (2014).

3.3.1 Histórico de Criação do PESMA

O Parque Estadual Serra dos Montes Altos (PESMA) foi criado pelo Decreto Estadual nº 12.486 de 29 de novembro de 2010, com o objetivo de proteger a biodiversidade regional, regenerar ecossistemas locais (caatinga e cerrado), proteger os recursos hídricos e garantir as condições necessárias para a manutenção da fauna, sobretudo o cachorro-vinagre, *Speothosvenaticus*, ameaçado de extinção. Está localizado em seis cidades do sudoeste da Bahia: Guanambi, Candiba, Palmas de Montes Altos, Pindaí, Sebastião Laranjeiras e Urandi, abrangendo uma área de 18.491,133 hectares. Sua área de amortecimento estende-se para cerca de 27.499,5276 hectares, que compõem a área do Refúgio da Vida Silvestre Serra dos Montes Altos (REVIS-SMA), criado pelo Decreto Estadual nº 12.487, de 29 de novembro de 2010. Por causa das belezas cênicas, trilhas, cachoeiras, biodiversidade e sítios arqueológicos e arqueoastronômicos, o parque apresenta uma enorme potencial para os diversos tipos de turismo: ecológico, cultural e de pesquisa.

Por ser um dos mais recentes dos parques de proteção ambiental, o PESMA ainda não tem plano de manejo, e ainda há poucas pesquisas e trabalhos científicos elaborados sobre o parque.

3.3.2 Caracterização Física do PESMA

O Parque Estadual da Serra dos Montes Altos (PESMA) é uma área de 18.491 hectares (biomas de Cerrado e Caatinga) localizada em seis cidades do sudoeste da Bahia: Guanambi, Candiba, Palmas de Montes Altos, Pindaí, Sebastião Laranjeiras e Urandi. Sua Zona de Amortecimento, área no entorno do parque onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, se estende para cerca de mais 27.500 ha (Refúgio da Vida Silvestre Serra dos Montes Altos - REVIS), totalizando em uma área de conservação de 45.991 ha.

De acordo com os mapas de Região de Planejamento e Gestão das Águas (RPGA) e conforme o Plano Estadual de Recursos Hídricos

(2014) da Bahia, este localiza-se nas RPGAs do Rio Carnaíba de Dentro e Rio Verde Grande.

O PESMA e a Revis têm os solos caracterizados com 23.172ha (50,4%) por Neossolos Litólicos Distróficos (RLd), 15.187ha (33,0%) por Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (LVAd) e 7.632ha (16,6%) por Cambissolo Háplico Ta e Tb Eutrófico (CXve e CXbe), conforme Tabela 3.3.1.

Tabela 3.3.1 - Caracterização do solo do PESMA, Bahia, em 2014.

Solo	Área Total (ha)	Participação (%)
Neossolos Litólicos Distróficos –RLd	23.172	50,4
Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico - LVAd	15.187	33,0
Cambissolo Háplico Ta e Tb Eutrófico - (CXve e CXbe)	7.632	16,6
Total	45.991	100,0

Fonte: Grupo de Inteligência Territorial (GITE) - Embrapa (2014).

No PESMA, a vegetação com maior área é composta por Cerrado, com 15.911ha (34,6%), seguido de Caatinga Arbustiva, Cerradão, Antropizada/Cerrado e Campo Cerrado, com 12.432ha (27,0%), 9.211ha (20,0%), 7.663ha (16,7%) e 774ha (1,7%), respectivamente (Tabela 3.3.2).

Tabela 3.3.2 - Caracterização da parte aérea em tipos de vegetação do PESMA, Bahia, em 2014.

Vegetação	Área Total (ha)	Participação (%)
Cerrado	15.911	34,6
Caatinga Arbustiva	12.432	27,0
Cerradão	9.211	20,0
Antropizada / Cerrado	7.663	16,7
Campo Cerrado	774	1,7
Total	45.991	100,0

Fonte: Grupo de Inteligência Territorial (GITE) - Embrapa (2014).

3.3.3 Aspectos Socioeconômicos do entorno do PESMA

A população dos municípios situados no entorno do PESMA (Tabela 3.3.3), de acordo com o Censo Demográfico de 2010, era um total de 155.283 habitantes. Neste ano, apenas dois apresentaram maior parcela da população residente em áreas urbanas: Candiba (58,5%) e Guanambi (79,4%). Esta mesma tabela apresenta a estimativa populacional para esses municípios, em 2020, de 165.554 habitantes, um aumento de 6,6%, comparado ao ano censitário.

Tabela 3.3.3 – População dos municípios do entorno do PESMA, em 2010 e 2020.

Município	População					
	2010					2020 ¹
	Urbana		Rural		Total	Total
	(unid.)	(%)	(unid.)	(%)	(unid.)	(unid.)
Candiba	7.725	58,5	5.485	41,5	13.210	14.368
Guanambi	62.565	79,4	16.268	20,6	78.833	84.928
Palmas de Monte Alto	9.832	47,3	10.943	52,7	20.775	21.796
Pindaí	4.319	27,6	11.309	72,4	15.628	16.285
Sebastião Laranjeiras	4.084	39,4	6.287	60,6	10.371	11.512
Urandi	5.939	36,1	10.527	63,9	16.466	16.665
Total	94.464	60,8	60.819	39,2	155.283	165.554

Fonte: IBGE (2015); IBGE (2020).

1. estimativa.

Os municípios do entorno do PESMA apresentaram o índice de desenvolvimento humano baixo (Tabela 3.3.4) no censo de 1991; já no censo de 2000, apesar de todos terem aumentado em relação ao censo anterior, apenas o município de Guanambi atingiu a faixa deste índice considerada média (entre 0,500 e 0,799), com 0,548. No entanto, para o censo de 2010, todos já tinham chegado a esta faixa de IDH médio (0 a 0,5) no ano de 1991. No ano de 2000, a maior parte dos municípios se manteve com o IDH relativamente baixo, com exceção

de Guanambi, que apresentou o IDH médio (entre 0,5 e 0,8). Houve uma melhora nesse índice nos seis municípios, e, no ano de 2010, todos apresentaram IDH médio. O município de Guanambi apresentou, em todos esses anos censitários, os IDHs acima da média da Bahia. Os maiores percentuais de crescimento de IDH, nestes períodos analisados, foram para o município de Palmas de Montes Altos. No entanto, este também foi o que apresentou os índices mais baixos.

Tabela 3.3.4 – Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de referência Brasil, Bahia e para os municípios do entorno do PESMA, em 1991, 2000 e 2010.

Referência Espacial/ Município	IDH			Desempenho IDH (%)	
	1991	2000	2010	2000/1991	2010/2000
Brasil	0,493	0,612	0,727	24,1	18,8
Bahia	0,386	0,512	0,660	32,6	28,9
Candiba	0,333	0,463	0,591	39,0	27,6
Guanambi	0,413	0,548	0,673	32,7	22,8
Palmas de Montes Altos	0,272	0,415	0,586	52,6	41,2
Pindaí	0,321	0,447	0,603	39,3	34,9
Sebastião Laranjeiras	0,340	0,460	0,615	35,3	33,7
Urandi	0,329	0,468	0,598	42,2	27,8

Fonte: IBGE (2015), ATLAS BRASIL (2020).

O Produto Interno Bruto (PIB) dos municípios no entorno do PESMA, apresentado na Tabela 3.3.5, foi cerca de R\$ 2,1 bilhões em 2014 e R\$ 2,2 bilhões em 2014 e 2017. O município de Guanambi respondeu pela maior participação do PIB total desses municípios, com 67% em 2014 e 63,5% em 2017. A maior participação na atividade econômica agropecuária em 2014, em termos de valores, foi de Guanambi (R\$ 34.690.760,00) e, em 2017, Palmas de Monte Alto (R\$

38.564.560,00), sendo este também a apresentar, para o mesmo ano, nesta atividade, a maior participação relativa (19,9%). Em relação à atividade industrial, o município de Guanambi apresentou, para os dois anos analisados, as maiores participações, em termos de valores. E, em termos relativos de participação, o município de Pindaí saiu de 5,4% (R\$ 6.283.060,00) para 46,5% (R\$ 101.176.740,00) de participação da atividade industrial em seu PIB total.

A atividade econômica de serviços teve maior representação entre todas as atividades, entre todos os municípios, em termos de valores e em termos relativos, representado pelo município de Guanambi, para esses dois anos. Esses municípios têm sua maior participação, em 2014 e 2017, de valores e em termos relativos do PIB na atividade de Administração (inclusive defesa, educação e saúde públicas e seguridade social), exceto Guanambi, para os dois anos, e Pindaí, em 2017. O maior desempenho no PIB total por município foi de Pindaí, que apresentou um crescimento de 87,3%, de 2014 a 2017. Isso, provavelmente, seja decorrente das instalações, neste município, das estações de geração de energia eólica e da Bahia Mineração (BAMIN), exploradora de minério de ferro, representando também no crescimento da atividade industrial de 1.510,3%, de 2014 a 2017.

Tabela 3.3.5- Produto Interno Bruto (PIB) por Atividade Econômica dos municípios do entorno do PESMA, em 2014 e 2017.

PIB dos municípios por Atividade econômica (R\$ 1.000,00, de julho/2020)														
Ativ./Eco n.	Candiba		Guanambi		PalmasdeMonteAlto		Pindai		SebastiãoLaranjeiras		Urandi			
	2014	2017	2014	2017	2014	2017	2014	2017	2014	2017	2014	2017	2017	
1-Agrop.	16.575,73	18.276,67	34.690,76	38.009,24	30.292,40	38.564,56	14.009,49	13.800,55	19.577,99	17.136,73	17.497,97	18.924,21		
-PAE (%)	14,1	13,8	2,5	2,6	17,0	19,9	12,1	6,3	21,2	18,9	9,4	9,9		
2-Ind.	7.527,91	6.503,09	280.658,58	224.780,44	11.617,69	12.166,36	6.283,06	101.176,74	4.021,91	3.395,38	44.458,58	45.055,92		
-PAE (%)	6,4	4,9	20,0	15,7	6,5	6,3	5,4	46,5	4,4	3,7	23,8	23,6		
3-Serv.	42.293,43	50.681,45	774.473,71	832.122,00	48.823,28	52.274,47	32.131,83	36.085,47	21.566,33	22.935,42	59.608,36	59.814,00		
-PAE (%)	36,0	38,4	55,1	58,0	27,4	27,0	27,7	16,6	23,3	25,3	31,9	31,3		
4-Adm.	50.937,13	56.651,50	314.624,95	339.518,31	87.142,98	90.721,86	63.678,00	66.410,44	47.261,21	47.325,75	65.017,79	67.023,63		
-PAE (%)	43,4	42,9	22,4	23,7	49,0	46,8	54,8	30,5	51,1	52,1	34,8	35,1		
Tot./Mun.	117.334,20	132.112,71	1.404.448,01	1.434.429,99	177.876,36	193.727,25	16.102,37	217.473,20	92.427,44	90.793,29	186.582,70	90.817,75		
-TPAE (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		
-D-2017/ 2014 (%)		12,6		2,1		8,9		87,3		-1,8		2,3		
-P/Mun. (%)	5,6	5,8	67,0	63,5	8,5	8,6	5,5	9,6	4,4	4,0	8,9	8,4		

Fonte: IBGE (2015); IBGE (2020).

Nota: Ativ./ Econ. – Atividade Econômica; 1-Agrop.- Agropecuária; PAE – Participação da Atividade Econômica; 2-Ind. – Indústria; 3-Serv. – Serviços, exclusive administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social; 4-Adm. – Administração, inclusive defesa, educação e saúde públicas e seguridade social; Tot./Mun. – Total por Município; TP AE – Total da Participação da Atividade Econômica no total do ano; D-2017/2014 – Desempenho, de 2017 em relação a 2014; P/Mun. – Participação por Município.

Os valores em Reais nominais do PIB foram deflacionados para Reais de julho de 2020, utilizando-se o IGP-di, da Fundação Getúlio Vargas, obtido do Ipea (2020).

O rebanho pecuário dos municípios no entorno do PESMA destacou-se pela criação bovinos em 2014 (241.588 cabeças) e, em 2017, pela de galináceos (300.360 cabeças) - ambos alternando a ordem de importância nos respectivos anos e terceira posição nos dois anos à criação de suínos (Tabela 3.3.6). Os galináceos tiveram como representante de maior rebanho em 2014 o município de Urandi (85.854 cabeças) e, em 2017, o município de Guanambi (120.325 cabeças). O rebanho dos bovinos teve, entre 2014 e 2017, o município de Palmas de Monte Alto como o maior criador, com 80.977 cabeças e 82.713 cabeças, respectivamente. O município de Guanambi, com os maiores rebanhos ovinos, equinos e bubalinos, em ambos os anos, e em 2014 de caprinos, já em 2017. O maior, desse último rebanho, era do município de Palmas de Monte Alto. Quanto ao desempenho geral nestes municípios, destacam-se, em ordem de importância, em termos de crescimento de 2014 a 2017, o rebanho de ovinos, com 61,9%, com maior contribuição de Urandi (189,7%), seguido do rebanho de galináceos, com 53,7%, contribuição maior de Guanambi (329,7%), e em terceiro o de caprinos, com 52,2%, destacando a contribuição de Palmas de Monte Alto (198,2%).

Tabela 3.3.6 – Rebanho pecuário dos municípios do entorno do PESMA, em 2014 e 2017.

Rebanho	Rebanho por município – Quantidade de cabeças (unid.)													
	Candiba		Guanambi		Palmas de Monte Alto		Pindai		Sebastião Laranjeiras		Urundi		Total	
	2014	2017	2014	2017	2014	2017	2014	2017	2014	2017	2014	2017	2014	2017
-Galináceos	39.525	43.915	28.000	120.325	14.000	30.000	16.000	41.000	12.000	12.120	85.854	53.000	195.379	300.360
Desempenho 2017/2014 (%)		11,1		329,7		114,3		156,3		1,0		-38,3		53,7
-Bovino	23.310	23.033	58.598	55.147	80.977	82.713	23.392	23.138	33.694	29.126	21.617	23.374	241.588	236.531
Desempenho 2017/2014 (%)		-1,2		-5,9		2,1		-1,1		-13,6		8,1		-2,1
-Suíno	5.347	6.875	10.105	15.385	4.300	4.154	5.160	9.060	3.100	4.190	5.944	6.623	33.956	46.287
Desempenho 2017/2014 (%)		28,6		52,3		-3,4		75,6		35,2		11,4		36,3
-Ovino	1.183	2.333	7.410	10.160	4.501	7.759	1.627	3.032	1.693	1.909	1.077	3.120	17.491	28.313
Desempenho 2017/2014 (%)		97,2		37,1		72,4		86,4		12,8		189,7		61,9
-Equino	1.609	1.695	3.000	3.232	1.067	2.114	1.647	1.553	1.000	1.117	1.287	1.390	9.610	11.101
Desempenho 2017/2014 (%)		5,3		7,7		98,1		-5,7		11,7		8,0		15,5
-Caprino	989	1.366	2.873	2.746	1.035	3.086	600	876	607	931	771	1.462	6.875	10.467
Desempenho 2017/2014 (%)		38,1		-4,4		198,2		46,0		53,4		89,6		52,2
-Bubalino	7	7	23	-	-	-	-	-	-	-	-	4	30	11
Desempenho 2017/2014 (%)		0,0		-100,0		-		-		-		-		-63,3
-Total	71.970	79.224	110.009	206.995	105.880	129.826	48.426	78.659	52.094	49.393	116.550	88.973	504.929	633.070
Desempenho 2017/2014 (%)		10,1		88,2		22,6		62,4		- 5,2		-23,7		25,4

Fonte: IBGE (2016); IBGE (2020c).

Com relação à lavoura temporária, a Tabela 3.3.7 apresenta os dados dessas culturas nos municípios do entorno do PESMA, em que as principais lavouras representaram 99,4% (63.169 ha) e 97,3% (20.361 ha) da área plantada, nos anos de 2014 e 2017, respectivamente. O município que teve maior participação no entorno do PESMA foi Palmas de Monte Alto (31,1%) em 2014 e Pindaí (24,8%) em 2017. A produção dessas principais culturas corresponde a 71,1% (20.280 T) e 63,7% (13.033 T) do total da lavoura temporária, que significa 70,3% e 80,8% do valor desta produção, ou seja, R\$ 16.174,48 (x1.000,00) e R\$ 16.731,44 (x1.000,00), em Reais, de julho de 2020, respectivamente, para 2014 e 2017 (IBGE, 2020c; IPEA, 2020). As lavouras do feijão (39,7% e 44,2%) e do sorgo (39,6% e 25,1%) responderam pela maioria da área plantada nos respectivos anos (2014 e 2017). No entanto, não somente as áreas plantadas com essas culturas, como a área total da lavoura temporária no conjunto dos municípios, apresentou uma redução de 67,1% nesse período analisado, o que foi constatado também para todos os municípios, com a maior taxa de redução para Palmas de Monte Alto (79,2%). O município de Urandi foi o único que apresentou crescimento na área plantada com feijão (56,3%), no período, chegando a ocupar 53,7% dessa área em 2017. Urandi, também, apresentou a menor redução de área total com essa lavoura (-15,5%). As tendências de ampliação de áreas dessas lavouras ficaram por conta dos municípios de Urandi, que, além do feijão, foi registrada também de milho (150,0%) e mandioca (100,0%); Sebastião Laranjeiras, com a mandioca (60,0%); e Pindaí, Guanambi e Candiba com algodão (42,5%, 207,3% e 31,0%, respectivamente).

Tabela 3.3.7 – Área plantada de Lavoura Temporária nos municípios do entorno do PESMA, em 2014 e 2017.

Lavoura/Município	Área plantada (ha)														Total
	Candiba		Guanambi		Palmas de Monte Alto		Pindai		Sebastião Laranjeiras		Urandi				
	2014	2017	2014	2017	2014	2017	2014	2017	2014	2017	2014	2017			
-Feijão	3.520	1.200	5.580	2.350	8.000	2.000	5.010	1.700	2.500	1.000	640	1.000	25.250	9.250	
Desempenho 2017/2014 (%)		-65,9		-57,9		-75,0		-66,1		-60,0		56,3		-63,4	
Participação (%)	43,4	43,8	43,4	50,4	40,5	48,6	40,4	32,8	30,5	42,5	29,0	53,7	39,7	44,2	
-Sorgo	3.500	800	2.500	550	9.000	1.000	5.000	2.100	4.000	500	1.200	300	25.200	5.250	
Desempenho 2017/2014 (%)		-77,1		-78,0		-88,9		-58,0		-87,5		-75,0		-79,2	
Participação (%)	43,1	29,2	19,4	11,8	45,5	24,3	40,3	40,5	48,8	21,2	54,4	16,1	39,7	25,1	
-Milho	582	460	3.000	720	800	350	1.360	1.060	1.000	500	200	500	6.942	3.590	
Desempenho 2017/2014 (%)		-21,0		-76,0		-56,3		-22,1		-50,0		150,0		-48,3	
Participação (%)	7,2	16,8	23,3	15,4	4,0	8,5	11,0	20,4	12,2	21,2	9,1	26,8	10,9	17,2	
-Mandioca	400	100	1.700	750	750	200	750	100	70	112	25	50	3.695	1.312	
Desempenho 2017/2014 (%)		-75,0		-55,9		-73,3		-86,7		60,0		100,0		-64,5	
Participação (%)	4,9	3,7	13,2	16,1	3,8	4,9	6,0	1,9	0,9	4,8	1,1	2,7	5,8	6,3	
-Algodão	87	114	55	169	1.200	400	120	171	500	100	120	5	2.082	959	
Desempenho 2017/2014 (%)		31,0		207,3		-66,7		42,5		-80,0		-95,8		-53,9	
Participação (%)	1,1	4,2	0,4	3,6	6,1	9,7	1,0	3,3	6,1	4,2	5,4	0,3	3,3	4,6	
-Outras	30	63	30	122	15	165	171	59	120	141	20	8	386	558	
Desempenho 2017/2014 (%)		110,0		306,7		1.000,0		-65,5		17,5		-60,0		44,6	
Participação (%)	0,4	2,3	0,2	2,6	0,1	4,0	1,4	1,1	1,5	6,0	0,9	0,4	0,6	2,7	
Total	8.119	2.737	12.865	4.661	19.765	4.115	12.411	5.190	8.190	2.353	2.205	1.863	63.555	20.919	
Desempenho 2017/2014 (%)		-66,3		-63,8		-79,2		-58,2		-71,3		-15,5		-67,1	
Participação (%)	12,8	13,1	20,2	22,3	31,1	19,7	19,5	24,8	12,9	11,2	3,5	8,9	100,0	100,0	

Fonte: IBGE (2016); IBGE (2020c).

A área destinada à colheita de produtos da lavoura permanente nos municípios do entorno do PESMA, apresentada na Tabela 3.3.8, foi de 2.962 ha em 2014 e 1.105 ha em 2017 - uma redução de 62,7%. Isso significou, em relação à quantidade produzida, uma redução de 53,6%, de 20.847 T em 2014 para 9.682 T em 2017 e, em termos de valor da produção, a redução foi de 55,4%, de R\$ 20.582,06 (x1.000,00) para R\$ 9.177,08 (x1.000,00), nos respectivos anos, em reais, de julho de 2020 (IBGE, 2020c; IPEA, 2020).

As maiores participações no total da área destinada à colheita de produtos da lavoura permanente, do entorno do PESMA, para os respectivos anos de 2014 e 2017, foram dos municípios de Urandi, com 2.110 ha (71,2%) e 545 ha (49,3%), redução de área de 74,2%, seguido de Sebastião Laranjeiras com 634 ha (21,4%) e 411 ha (37,2%), com redução de 35,2%.

A área de produção de banana teve a maior participação na área total da lavoura permanente desses municípios, com 86,7% (2.567 ha) em 2014 e 62,0% (685 ha) em 2017- a maior redução de área entre as culturas (73,3%), sendo os municípios de Urandi e Sebastião Laranjeiras os seus maiores produtores, apesar de apresentarem, para este período, reduções de área destinada à colheita deste produto, em 80,0% e 50,0%, respectivamente. Os destaques para o crescimento de área destinada à colheita de produto da lavoura permanente ficaram por conta das culturas do coco-da-baía (43,0%) e de maracujá (121,2%), ambas com maiores contribuições, em termos relativos, do município de Guanambi.

Tabela 3.3.8 – Área destinada à colheita de produtos da Lavoura Permanente nos municípios do entorno do PESMA, em 2014 e 2017.

Lavoura/Município	Área plantada (ha)														Total
	Candiba		Guanambi		Palmas de Monte Alto		Pindaí		Sebastião Laranjeiras		Urandi				
	2014	2017	2014	2017	2014	2017	2014	2017	2014	2017	2014	2017			
-Feijão	3.520	1.200	5.580	2.350	8.000	2.000	5.010	1.700	2.500	1.000	640	1.000	25.250	9.250	
Desempenho 2017/2014 (%)		-65,9		-57,9		-75,0		-66,1		-60,0		56,3		-63,4	
Participação (%)	43,4	43,8	43,4	50,4	40,5	48,6	40,4	32,8	30,5	42,5	29,0	53,7	39,7	44,2	
-Sorgo	3.500	800	2.500	550	9.000	1.000	5.000	2.100	4.000	500	1.200	300	25.200	5.250	
Desempenho 2017/2014 (%)		-77,1		-78,0		-88,9		-58,0		-87,5		-75,0		-79,2	
Participação (%)	43,1	29,2	19,4	11,8	45,5	24,3	40,3	40,5	48,8	21,2	54,4	16,1	39,7	25,1	
-Milho	582	460	3.000	720	800	350	1.360	1.060	1.000	500	200	500	6.942	3.590	
Desempenho 2017/2014 (%)		-21,0		-76,0		-56,3		-22,1		-50,0		150,0		-48,3	
Participação (%)	7,2	16,8	23,3	15,4	4,0	8,5	11,0	20,4	12,2	21,2	9,1	26,8	10,9	17,2	
-Mandioca	400	100	1.700	750	750	200	750	100	70	112	25	50	3.695	1.312	
Desempenho 2017/2014 (%)		-75,0		-55,9		-73,3		-86,7		60,0		100,0		-64,5	
Participação (%)	4,9	3,7	13,2	16,1	3,8	4,9	6,0	1,9	0,9	4,8	1,1	2,7	5,8	6,3	
-Algodão	87	114	55	169	1.200	400	120	171	500	100	120	5	2.082	959	
Desempenho 2017/2014 (%)		31,0		207,3		-66,7		42,5		-80,0		-95,8		-53,9	
Participação (%)	1,1	4,2	0,4	3,6	6,1	9,7	1,0	3,3	6,1	4,2	5,4	0,3	3,3	4,6	
-Outras	30	63	30	122	15	165	171	59	120	141	20	8	386	558	
Desempenho 2017/2014 (%)		110,0		306,7		1.000,0		-65,5		17,5		-60,0		44,6	
Participação (%)	0,4	2,3	0,2	2,6	0,1	4,0	1,4	1,1	1,5	6,0	0,9	0,4	0,6	2,7	
Total	8.119	2.737	12.865	4.661	19.765	4.115	12.411	5.190	8.190	2.353	2.205	1.863	63.555	20.919	
Desempenho 2017/2014 (%)		-66,3		-63,8		-79,2		-58,2		-71,3		-15,5		-67,1	
Participação (%)	12,8	13,1	20,2	22,3	31,1	19,7	19,5	24,8	12,9	11,2	3,5	8,9	100,0	100,0	

Fonte: IBGE (2016); IBGE (2020c).

4. ESTUDO SOBRE OS ASPECTOS HIDROLÓGICO DOS PARQUES

Márcio Shigueaki Inada²⁴

Ronaldo Lima Gomes²⁵

4.1 INTRODUÇÃO

As unidades de conservação estão normalmente associadas à proteção das florestas, responsáveis por manter a biodiversidade e as fontes dos recursos hídricos contra a contaminação e ao custo reduzido do abastecimento de água potável (ABILDTRUP; GARCIA; STENGER, 2013).

Os parques estaduais Serra do Conduru (PESC), Sete Passagens (PESP) e Serra de Montes Altos (PESMA) estão localizados nas cabeceiras das bacias hidrográficas, em terrenos de relevo acentuado, e abrigam expressivo número de nascentes, o que garante o fornecimento de água para as populações do entorno e o abastecimento de rios. No entanto, para garantir a proteção e conservação dos solos, a manutenção da recarga hídrica e a água para o abastecimento público, é preciso manter as funções ecossistêmicas das unidades de conservação preservadas.

Normalmente, a solução para a geração de água potável caminha através da execução de grandes obras de engenharia e a aplicação adequada de produtos químicos (REIS, 2004). Em princípio, água de qualquer qualidade pode ser transformada em água potável, porém, os custos envolvidos e a confiabilidade na operação e manutenção podem inviabilizar o uso de um determinado manancial como fonte de abastecimento (DI BERNARDO et al, 2003). Neste caso, a empresa de saneamento pode perder todo o ativo investido para o tratamento da

24. Colaborador Prodema - Universidade Estadual de Santa Cruz

25. Prof. Dr. Universidade Estadual de Santa Cruz

água, por conta de decisões que ocorrem na bacia hidrográfica.

Essa relação entre o meio ambiente e as tecnologias de tratamento de água, isto é, o equilíbrio da função ecossistêmica que fornece quantidade e qualidade da água para um determinado manancial pode exigir uma tecnologia específica para que o tratamento seja eficientemente realizado de maneira que, indiretamente, possa refletir no custo (tarifa) para a sociedade.

Absorver conhecimentos através da importância da floresta na preservação de mananciais para o abastecimento público e a necessidade de manejar adequadamente o solo no meio rural é primordial para ampliar as discussões na gestão de bacias hidrográficas. Neste sentido, este estudo busca avaliar a importância das áreas dos parques estaduais da Bahia (PESC, PESP e PESMA) no abastecimento público de água potável.

4.2 OBJETIVOS

Desenvolver o estudo hidrológico das áreas onde estão inseridos os parques estaduais da Bahia: PESC, PESP e PESMA; e avaliar a importância dessas unidades de conservação para a disponibilidade hídrica e a qualidade da água para o abastecimento público.

4.3 MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente, foram analisados os dados diários de precipitação obtidos através do Programa de Monitoramento Climático – PROCLIMA (BRASIL, 2016a), para os municípios de Uruçuca (PESC), Miguel Calmon (PESP) e Sebastião Laranjeira (PESMA), do período de 2000 a 2015. Os valores de precipitação média de cada mês e a precipitação total anual foram tabulados no intuito de verificar a variação sazonal e obter os valores médios de precipitação dos períodos chuvoso e seco em cada região.

As linhas de fronteiras das poligonais dos parques estudados não acompanham as fronteiras das bacias hidrográficas; por esta razão, a vazão foi determinada pelo volume superficial das áreas dos

parques, combinando mapas de classificação de solo, uso do solo e relevo, através do sistema de informação geográfica. Para isso, foi adotado o modelo *Curve Number* (CN) apresentado pelo antigo *Soil Conservation Service of the United States* (SCS, 1975), atual *Natural Resources Conservation Service - NRCS*.

O modelo CN foi inicialmente proposto para pequenas bacias rurais dos Estados Unidos e, posteriormente, foi sendo adaptado para bacias urbanas e utilização em outras regiões, sendo amplamente utilizado para estimar o escoamento superficial.

Para a determinação do volume superficial, o modelo utiliza a razão entre a precipitação total acumulada e o volume superficial acumulado (Q , mm) e a razão entre a infiltração e o escoamento superficial da bacia, dada pela Equação 1:

$$Q = \frac{(P - 0,2 * S)^2}{P + 0,8 * S}$$

Onde P é a precipitação (mm), S é a capacidade máxima de armazenamento de água (saturação) da camada superior do solo na bacia hidrográfica (mm). O parâmetro S é relacionado ao CN, dado pela Equação 2:

$$S = \left(\frac{25400}{CN} \right) - 254$$

CN é um índice para escoamento adimensional baseado no grupo hidrológico de solos (GHS), numa escala de 0 a 100, que retrata as condições da capacidade de infiltração de baixa a alta. Podemos dizer que o CN é o reflexo de uma série de características, como: cobertura ou uso do solo, relevo, tipo de solo, condição inicial de umidade do solo etc.

Os valores do parâmetro CN foram obtidos através do modelo hidrológico distribuído, utilizando sistema de informação geográfica através do software ArcGIS 9.3 (*Environmental Systems Research Institute - ESRI*) com a extensão HEC-GeoHMS 5.0 (*United State Army Corps of Engineers*).

Através da extensão HEC-GeoHMS (*Geospatial Hydrologic Modeling Extension*), foi utilizada a ferramenta CN-Grid para gerar valores especializados do CN, combinando mapas de relevo, uso/vegetação, classificação brasileira de tipos de solos e parâmetros de grupos hidrológicos de solos.

Os mapas de uso/vegetação e classificação de tipos de solos foram utilizados nas mesmas bases da Embrapa (GITE-Embrapa, 2014) apresentadas nas características físicas dos parques. Para o uso/vegetação foram adotados os parâmetros de grupos hidrológicos de solos apresentados por Tucci (2005). E, para a classificação brasileira de tipos de solos, foram adotados os parâmetros apresentados por Sartori et al (2005).

Os mapas de relevo foram feitos a partir dos dados do *Shuttle Radar Topography Mission - SRTM 30m* do Banco de Dados Geomorfométricos Brasileiro (TOPODATA), criando o modelo digital de elevação – MDE das áreas dos parques, descrito por Valeriano (2008).

Os dados de qualidade da água bruta dos mananciais de captação de água para abastecimento público, bem como os custos anuais dos produtos químicos utilizados nas estações de tratamento – ETAs, foram obtidos através de ofícios enviados para Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A. – EMBASA. Estes dados foram analisados e comparados de acordo com as áreas de influências.

Visitas de campo foram realizadas nos dias 6 e 13 de maio de 2015 na região do PESC (Serra Grande, Uruçuca), nos dias 14 a 17 de outubro de 2015 na região do PESP (Miguel Calmon e Jacobina) e nos dias 18 a 21 de maio de 2016 na região do PESMA (Palmas de Monte Alto, Guanambi, Candiba, Pindaí, Urandi e Sebastião Laranjeiras).

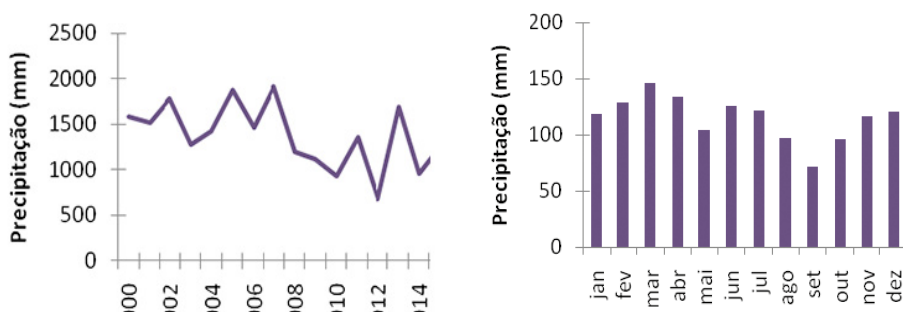
4.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.4.1 Parque Estadual da Serra do Conduru - PESC

O Parque Estadual da Serra do Conduru está localizado, pela gestão nacional de recursos hídricos, na Região Hidrográfica do Atlântico Leste. E, pela gestão estadual de recursos hídricos, está entre as Regiões de Planejamento e Gestão das Águas (RPGA) do Rio de Contas (RPGA VIII) e Leste (RPGA VII), próximo à foz no Oceano Atlântico.

O clima é do tipo Af (SEI, 1998), segundo a classificação climática de Köppen-Geiger (PEEL; FINLAYSON; AND MCMAHON, 2007), caracterizado pelo clima tropical úmido, com temperatura média de 24°C nos meses mais quentes. A precipitação é bem distribuída durante o ano, sem estação seca definida, chegando a quase 2.000 mm anuais (SEI, 2003), com média de precipitação, no mês mais seco, superior a 60 mm (Figura 4.1).

Figura 4.1 – (a) Precipitação média mensal; (b) Precipitação total anual, para a região do PESC, Bahia, no período de 2000 a 2015.

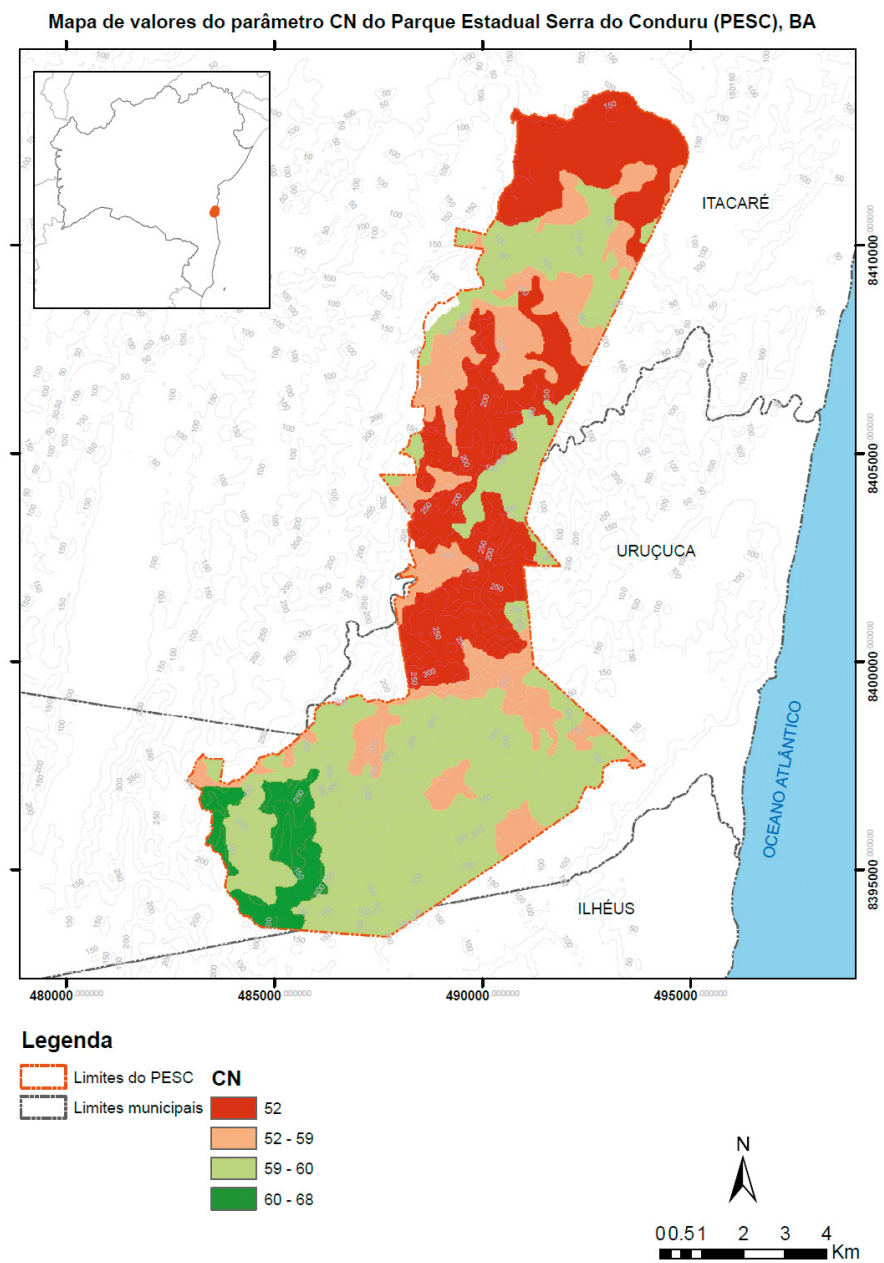


Fonte: Brasil (2016a).

O ano hidrológico, na região Nordeste do país, inicia em outubro, caracterizado pelo início do período chuvoso (outubro a abril), seguido do período seco (maio a setembro). No PESC, a precipitação média mensal do período chuvoso foi de 127,15 mm e do período seco foi de 102,56 mm. É uma região de chuvas abundantes, quando comparada às outras regiões do Estado da Bahia, sem muita diferença sazonal.

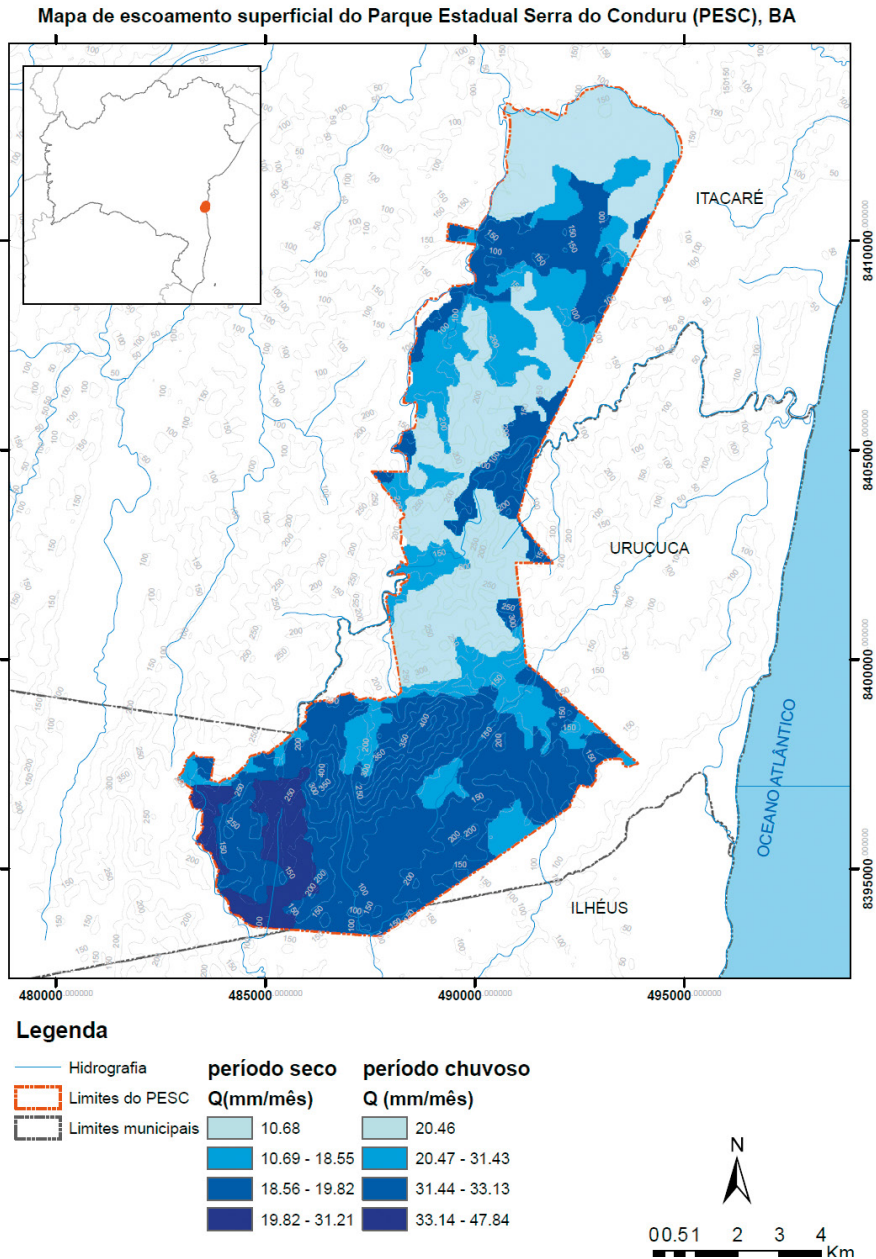
Os valores de CN especializados na Figura 4.2 são resultado da combinação de fatores e da sobreposição de mapas de uso do solo, tipo de solo e relevo da área do PESC. Os resultados mostram que o uso do solo e a cobertura por vegetação foram fatores de maior influência na capacidade de armazenamento ou de escoamento superficial da área do PESC, variando de 52 (em áreas de floresta) a 68 (em áreas de Cacau Cabruca). O bom volume de chuvas, com pouca diferença sazonal, reflete diretamente no volume do escoamento superficial, com baixa variação entre os períodos chuvoso e seco. O volume superficial variou (entre as áreas) de 10,68 mm/mês a 31,21 mm/mês no período seco, e entre 20,46 mm/mês a 47,84 mm/mês no período chuvoso (Figura 4.3).

Figura 4.2 – Espacialização dos valores CN na área do PESQ, BA, em 2014



Fonte: GITE-Embrapa (2014); Brasil (2016b).

Figura 4.3 – Espacialização do volume de escoamento superficial, nos períodos seco e chuvoso, na área do PESC, BA, em 2014.



Fonte: GITE-Embrapa (2014); Brasil (2016b).

Durante as visitas de campo nas cidades do entorno do PESC, e depois da consulta das localizações dos pontos de captação de água para abastecimento público da Embasa, verificamos que os principais mananciais responsáveis pelo abastecimento das cidades não são influenciados diretamente pela área do parque. Porém, distritos mais isolados possuem pontos de captação de água para abastecimento público em mananciais com influência direta da área do parque.

Portanto, foram comparados os dados de dois mananciais que possuem áreas das bacias hidrográficas distintas, uma com área diretamente influenciada pelo PESC (bacia hidrográfica do rio Tijupinho), responsável pelo abastecimento do distrito de Serra Grande e áreas próximas, e outra, em área sem a influência do PESC (bacia hidrográfica do Rio Iguape), responsável pelo abastecimento da cidade de Ilhéus (Tabela 4.1).

Tabela 4.1 – Manancial de captação para abastecimento público em Serra Grande (Uruçuca-BA) e em Ilhéus-BA, em 2014.

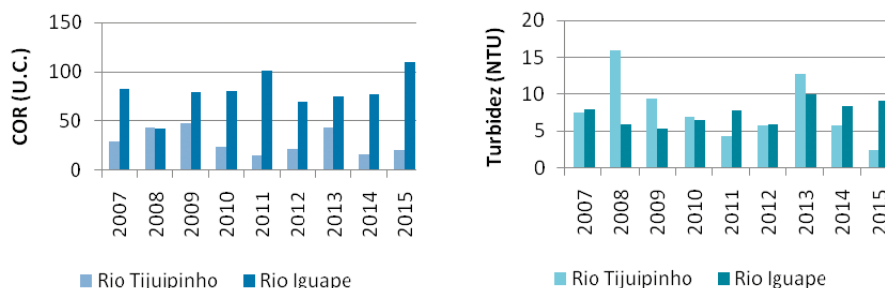
Abastecimento	Manancial	Lat	Long	Tipo de tratamento
Serra Grande	Rio Tijupinho	-14,45619	-39,06053	Filtração direta
Ilhéus	Rio Iguape	-14,74598	-39,08234	Convencional

A filtração direta apresenta algumas vantagens em relação ao tratamento convencional, por ser um sistema mais simples, com menor número de etapas ou unidades de tratamento. Entre as vantagens, está a facilidade na operação e manutenção, além da economia de recursos com o menor consumo de produtos químicos durante o processo de tratamento e menor geração de lodo. A desvantagem da filtração direta está na impossibilidade de tratar águas com turbidez e/ou cor elevada (DI BERNARDO et al, 2003).

Dados de qualidade da água bruta fornecidos pela Embasa (2016), dos pontos de captação de água nos rios Tijupinho e Iguape mostram que, no período de 2007 a 2015, o parâmetro de cor do rio

Tijuipinho esteve abaixo de 50 u.C. e o valor de turbidez teve maior oscilação em 2008, mas se manteve em padrões razoáveis (Figura 4.4).

Figura 4.4 – Média anual do parâmetro cor (a) média anual do parâmetro turbidez (b), da água bruta dos rios Tijuipinho (Serra Grande –Uruçuca-BA) e Iguape (Ilhéus-BA), no período de 2007 a 2015



Fonte: Embasa (2016).

Marques (2016) relata o aumento do custo com produtos químicos para tratamento da água, com o aumento da turbidez. A presença da turbidez na água está diretamente relacionada com o grau de degradação ambiental da bacia hidrográfica.

Estudo de Martins (2017) analisou 76 localidades de captação e tratamento de água para consumo humano no Sul da Bahia, relacionando a paisagem com o custo de tratamento da água. Através da modelagem econométrica multivariada, os resultados mostraram que a presença de florestas representa uma qualidade da água melhor no parâmetro cor, e consequentemente menor custo de tratamento.

Martins (2017), ainda, estimou (em reais de dez. de 2016) que para cada aumento de 1u.C. (unidade de cor) da água bruta irá resultar no aumento de aproximadamente R\$ 0,51/1000m³ da água tratada. E a supressão de 1% na quantidade de florestas implica no aumento de aproximadamente R\$ 0,14/1000m³ da água tratada.

No geral, o custo médio com o uso de produtos químicos para o tratamento da água em Serra Grande foi de R\$ 26,63/1000m³, e em Ilhéus foi de R\$ 57,23/1000m³. O volume médio de água tratada pelas estações foi de 475,2m³/dia e 22.226,4m³/dia, respectivamente. A

filtração direta é uma tecnologia de tratamento particularmente indicada para águas brutas com cor e turbidez relativamente baixas e que não apresentem variações bruscas de qualidade (DI BERNARDO et al, 2003).

Comparamos os dados brutos de custo e volume de água tratada das duas estações de tratamento, no ano de 2014. A diferença dos custos com produtos químicos por volume tratado entre as duas estações poderia manter outra estação do mesmo porte de Serra Grande, somente pelo custo evitado (Tabela 4.2).

Tabela 4.2 – Custo evitado pela ETA de Serra Grande (Uruçuca) e Ilhéus, Bahia, em 2014.

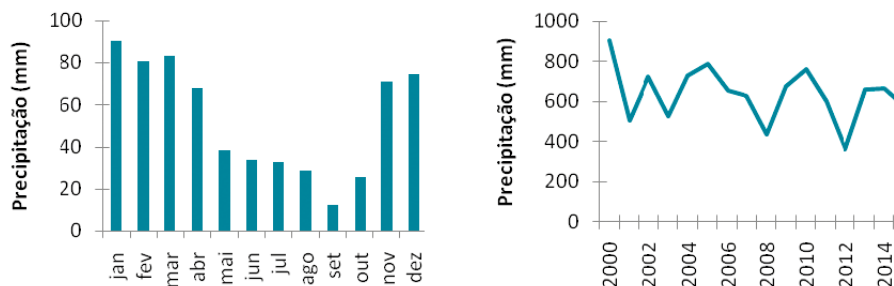
Abastecimento	Manancial	Lat	Long	Tipo de tratamento
Serra Grande	Rio Tijuipinho	-14,45619	-39,06053	Filtração direta
Ilhéus	Rio Iguape	-14,74598	-39,08234	Convencional

4.4.2 Parque Estadual das Sete Passagens – PESP

Parque Estadual das Sete Passagens está localizado, pela gestão nacional de recursos hídricos, na Região Hidrográfica do Atlântico Leste. E, pela gestão estadual de recursos hídricos, está na Região Hidrográfica do Rio Itapicuru, próximo a cabeceira.

O clima é do tipo BSw (SEI, 1998), segundo a classificação climática de Köppen-Geiger (PEEL, FINLAYSON, AND MCMAHON, 2007), caracterizado pelo clima quente de caatinga, com temperatura média de 23,3°C nos meses mais quentes e a média de 20°C nos meses mais frio. A precipitação é caracterizada por período chuvoso no verão e seco no inverno, chegando a 700 mm anuais (SEI, 2003). O risco de seca é alto, estando localizado na área inserida no polígono das secas (Figura 4.5).

Figura 4.5 – (A) Precipitação média mensal; (B) Precipitação total anual para a região do PESP, Bahia, no período de 2000 a 2015.

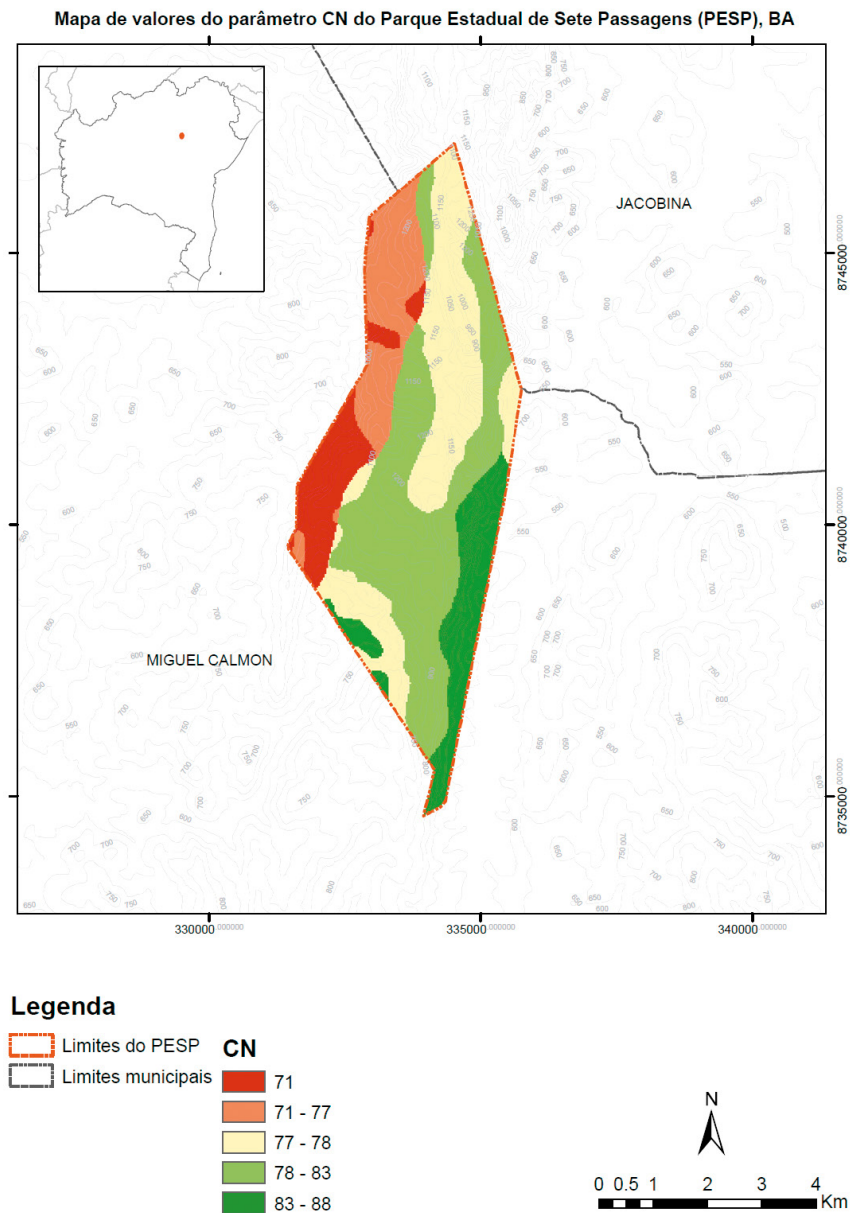


Fonte: Brasil (2016a).

O ano hidrológico, na região Nordeste do país, inicia em outubro, caracterizado pelo início de período chuvoso (outubro a abril), seguida do período seco (maio a setembro). No PESP, a precipitação média mensal do período chuvoso foi de 77,94 mm e do período seco foi de 28,50 mm.

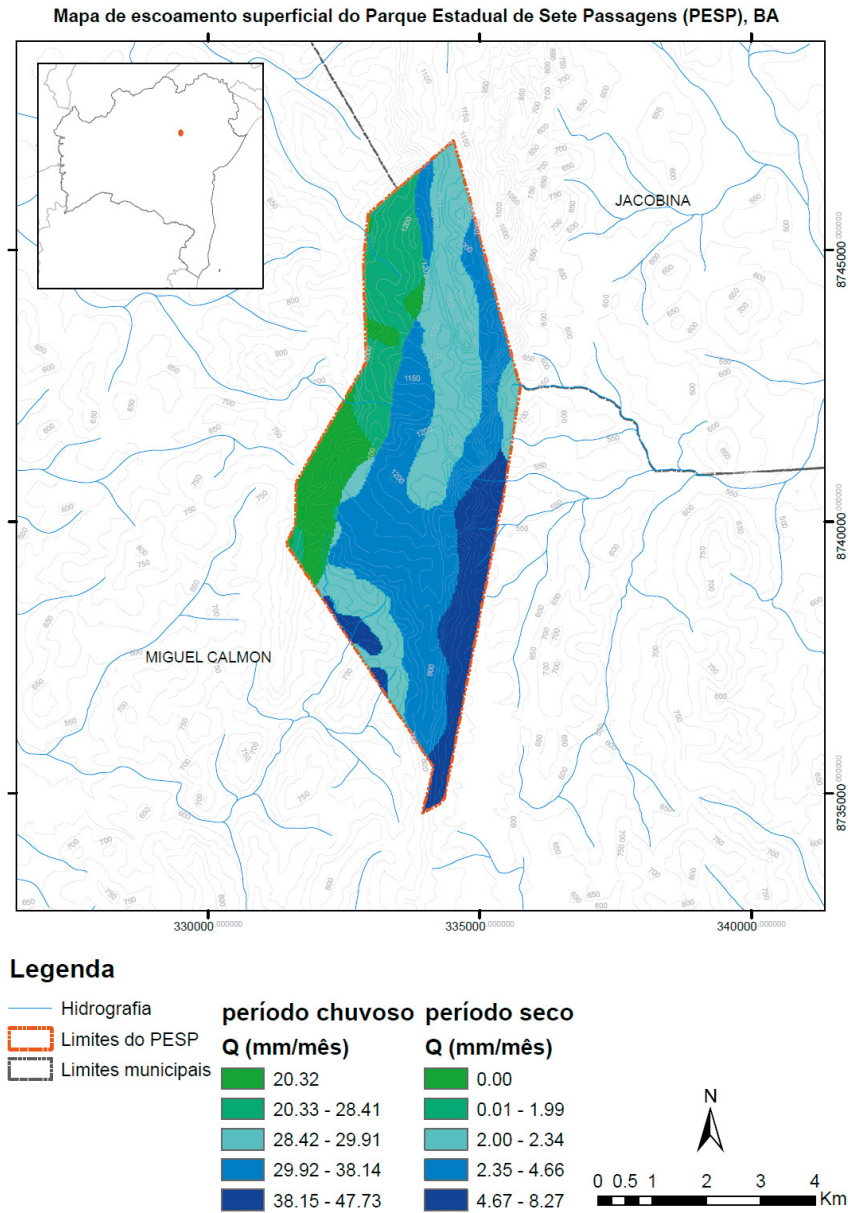
Além do uso do solo e a cobertura por vegetação, o tipo de solo também foi um fator de grande peso na capacidade de armazenamento ou de escoamento superficial, indicada pelo valor CN, que variou de 71 a 77 em áreas de Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico, e de 77 a 88 em áreas de Neossolos Litólicos Distróficos. Neossolos são solos em vias de formação, seja pela reduzida atuação da pedogênese, seja por características do material de origem, sendo solos rasos onde geralmente a soma dos horizontes sobre a rocha não ultrapassa 50 cm, estando associados normalmente a relevos mais declivosos, favorecendo o escoamento superficial (SOLOS, 2014) (Figura 4.6). A diferença da sazonalidade entre os períodos seco e chuvoso reflete diretamente no escoamento superficial. O volume superficial variou (entre as áreas) de 20,32 mm/mês a 47,73 mm/mês no período chuvoso, e entre 0 mm/mês a 8,27 mm/mês no período seco (Figura 4.7).

Figura 4.6 – Espacialização dos valores CN na área do PESP, BA, em 2014.



Fonte: GITE-Embrapa (2014); Brasil (2016b).

Figura 4.7 – Espacialização volume de escoamento superficial, nos períodos seco e chuvoso, na área do PESP, BA, em 2014



Fonte: GITE-Embrapa (2014); Brasil (2016b).

Durante as visitas de campo nas cidades do entorno do PESP, e depois da consulta das localizações dos pontos de captação de água para abastecimento público da EMBASA, verificamos que os principais mananciais responsáveis pelo abastecimento das cidades não são influenciados diretamente pela área do parque. Porém, distritos mais isolados possuem pontos de captação de água para abastecimento público em mananciais, com influência direta da área do parque.

Portanto, foram comparados os dados de dois mananciais que possuem áreas das bacias hidrográficas distintas, uma com área diretamente influenciada pelo PESP (bacia hidrográfica do rio Cachoeira Grande), responsável pelo abastecimento do distrito de Cachoeira Grande e cidades de Serrolândia e parte de Jacobina, e outra em área sem a influência do PESP (bacia hidrográfica do Rio Jacuípe), responsável pelo abastecimento da cidade de Miguel Calmon e áreas próximas (Tabela 4.3).

Tabela 4.3 – Manancial de captação para abastecimento público em Serrolândia e em Miguel Calmon, em 2014.

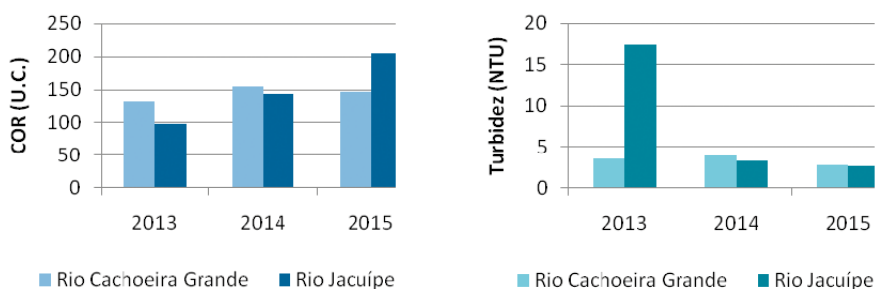
Abastecimento	Manancial	Lat	Long	Tipo de tratamento
Serrolândia	Rio Cachoeira Grande	-11,37194	-40,43138	Filtração direta
Miguel Calmon	Rio Jacuípe	-11,22861	-40,54138	Convencional

A filtração direta apresenta algumas vantagens em relação ao tratamento convencional, por ser um sistema mais simples, com menor número de etapas ou unidades de tratamento. Entre as vantagens está a facilidade na operação e manutenção, além da economia de recursos com o menor consumo de produtos químicos durante o processo de tratamento e menor geração de lodo. A desvantagem da filtração direta está na impossibilidade de tratar águas com turbidez e/ou cor elevada (DI BERNARDO et al, 2003).

Dados de qualidade da água bruta fornecidos pela EMBASA, dos pontos de captação nos rios Cachoeira Grande e Jacuípe mostra que, no período de 2013 a 2015, o parâmetro de cor dos dois rios este-

ve elevado e o valor de turbidez tiveram as maiores diferenças no ano de 2013, mas se mantiveram em padrões razoáveis (Figura 4.8).

Figura 4.8 – Média anual do parâmetro cor (a); média anual do parâmetro turbidez (b) da água bruta dos rios Cachoeira Grande e Jacuípe, Bahia, no período de 2013 a 2015.



Fonte: Embasa (2016).

Uma das explicações para o aumento da turbidez da água captada no rio Jacuípe, no ano de 2013, pode ter sido reflexo da seca no período de 2012-2013, que baixou o nível de reservatórios da região.

Apesar da baixa turbidez nos pontos de captação, a água bruta possui uma cor elevada para os padrões de tratamento. Relatos de operação da EMBASA e a visita a campo mostraram que na Área de Preservação Permanente (APP) da barragem do Cachoeira Grande e no entorno do espelho d'água da barragem do França, que ficam fora dos limites do PESP, existem as presenças de plantação de diversas culturas e a criação de gado. Porém, a cor elevada da água pode ocorrer como uma característica natural de alguns riachos da região.

Águas caracterizadas pela cor elevada e turbidez baixa podem influenciar a etapa de floculação do tratamento da água, apresentando uma formação de flocos pequenos com velocidade de sedimentação baixa. Algumas soluções para esta etapa é o uso de polímeros, o que pode gerar um custo maior ao processo de tratamento de água.

O custo operacional total para o tratamento da água na ETA Cachoeira Grande foi de R\$ 241.789,01 para o ano de 2015 e na ETA

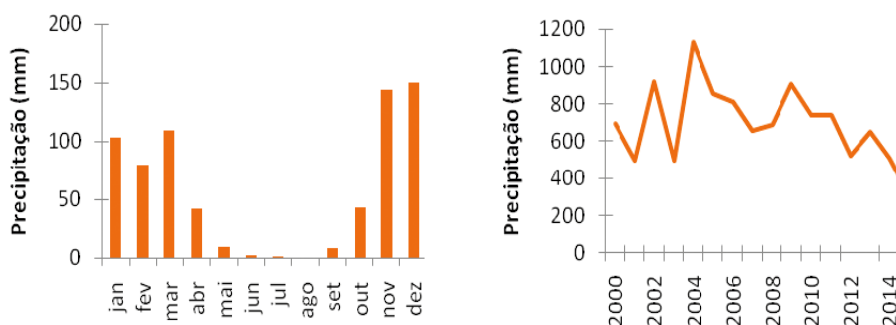
França (Rio Jacuípe) foi de R\$ 402.476,22. O volume médio de água tratada pelas estações foi de 1.198.368,00 m³/ano e 3.153.600,00 m³/ano, respectivamente. Apesar da falta de detalhamento das variáveis envolvidas nos custos, levantadas para estas duas estações, os valores indicam que não há um custo evitado pela ETA Cachoeira Grande; pelo contrário, há um custo maior empregado no tratamento.

4.4.3 Parque Estadual da Serra dos Montes Altos – PESMA

O mosaico que compreende o Parque Estadual da Serra dos Montes Altos e o Refúgio de Vida Silvestre da Serra dos Montes Altos está localizado, pela gestão nacional de recursos hídricos, na Região Hidrográfica do Rio São Francisco. E, pela gestão estadual de recursos hídricos, está na Região Hidrográfica do Rio Carnaíba de Dentro e Rio Verde Grande.

O clima é do tipo Aw' (SEI, 1998), segundo a classificação climática de Köppen-Geiger (PEEL, FINLAYSON, AND MCMAHON, 2007), caracterizado pelo clima tropical subúmido, com temperatura acima dos 18°C nos meses mais frios. A precipitação é caracterizada por período com estação seca bem acentuada durante o inverno, apresentando pelo menos um mês com precipitação inferior a 60 mm, porém, chegando a 800 mm anuais (SEI, 2003) (Figura 4.9).

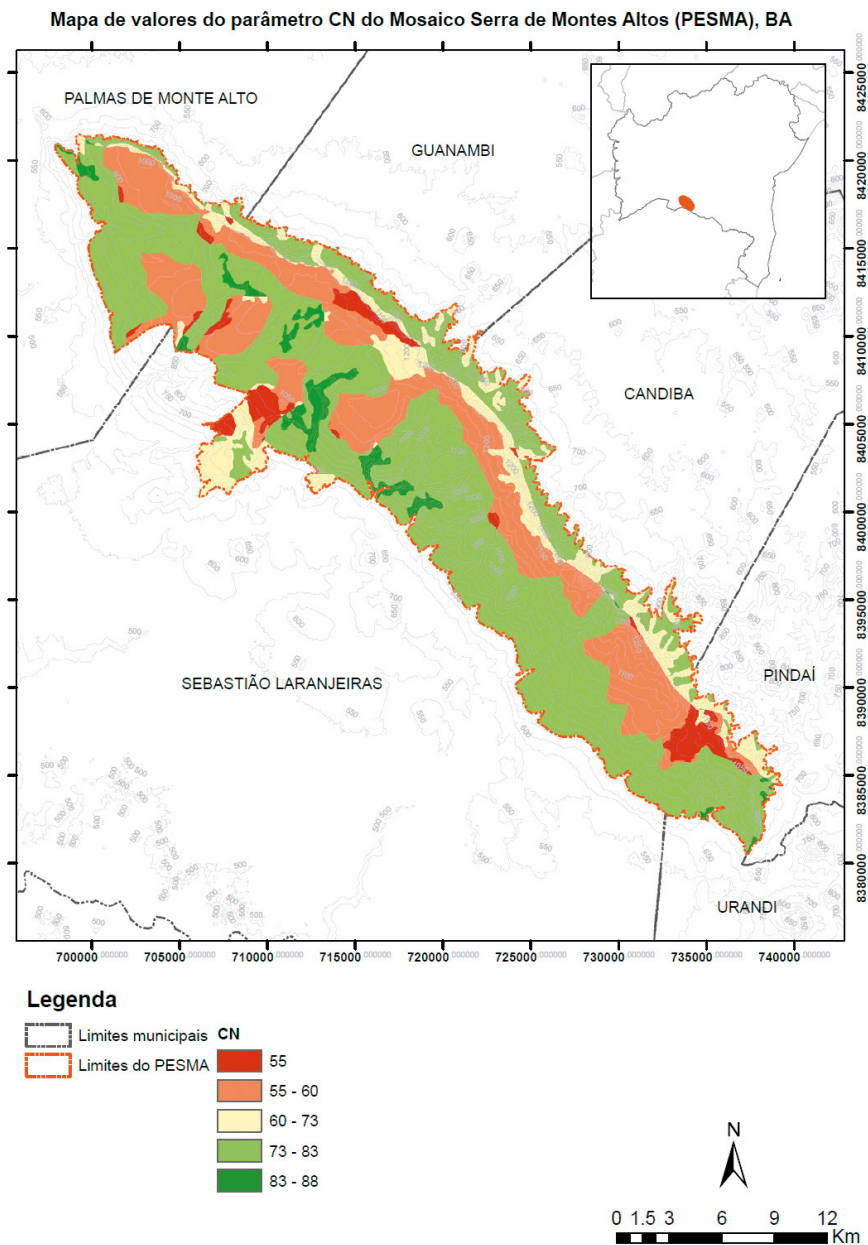
Figura 4.9 – (a) Precipitação média mensal; (b) Precipitação total anual; para a região do PESMA, Bahia, no período de 2000 a 2015.



O ano hidrológico, na região Nordeste do país, inicia em outubro, caracterizado pelo início de período chuvoso (outubro a abril), seguida do período seco (maio a setembro). No PESMA, a precipitação média mensal do período chuvoso foi de 104,79 mm e do período seco foi de 11,02 mm.

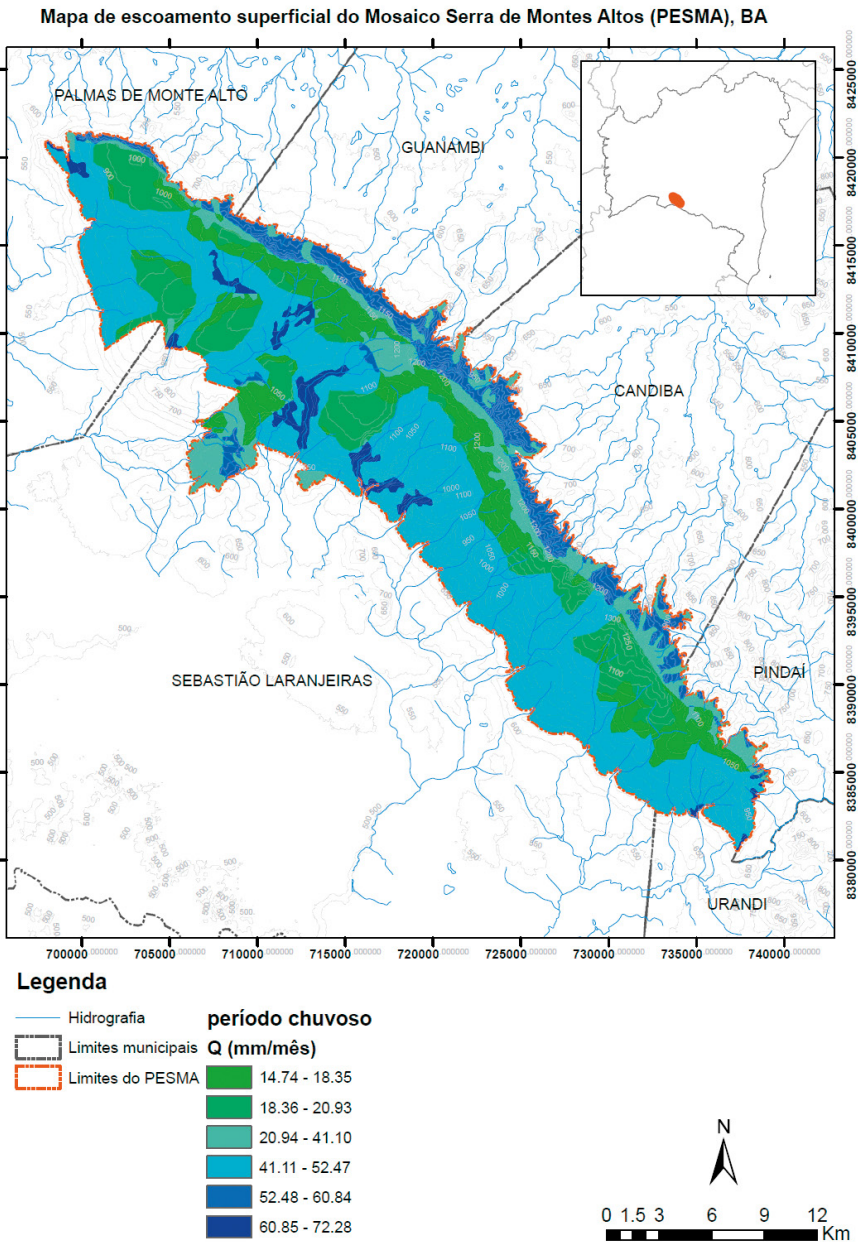
Além do uso do solo e a cobertura por vegetação, o tipo de solo também foi um fator de grande peso na capacidade de armazenamento ou de escoamento superficial, indicada pelo valor CN, que variou de 55 a 88, principalmente em áreas de Neossolos Litólicos Distróficos. Neossolos são solos em vias de formação, seja pela reduzida atuação da pedogêneses, seja por características do material de origem, sendo que os solos rasos, onde geralmente a soma dos horizontes sobre a rocha não ultrapassa 50 cm, estando associados normalmente a relevos mais declivosos, favorecem o escoamento superficial (SOLOS, 2014) (Figura 4.10). O período seco acentuado reflete diretamente no escoamento superficial. O volume superficial variou (entre as áreas) de 14,74 mm/mês a 72,28 mm/mês no período chuvoso, e no período seco é caracterizado pela infiltração maior que a precipitação. Portanto, não há escoamento superficial diretamente relacionado com a precipitação (Figura 4.11).

Figura 4.10 – Espacialização dos valores CN na área do PESMA, BA, em 2014.



Fonte: GITE-Embrapa (2014); Brasil (2016b).

Figura 4.11 – Espacialização volume de escoamento superficial, no período seco, na área do PESMA, BA, em 2014.



Fonte: GITE-Embrapa (2014); Brasil (2016b).

Durante as visitas de campo nas cidades do entorno do PESMA, e depois da consulta das localizações dos pontos de captação de água para abastecimento público da EMBASA, verificamos que os principais mananciais responsáveis pelo abastecimento das cidades não são influenciados diretamente pela área do parque. Porém, distritos mais isolados possuem pontos de captação de água para abastecimento público em mananciais com influência direta da área do parque.

Portanto, foram comparados os dados de dois mananciais que possuem áreas das bacias hidrográficas distintas, uma com área diretamente influenciada pelo PESMA (bacia hidrográfica do riacho Coqueiros), responsável por parte do abastecimento da cidade de Palmas de Monte Alto; e outra, em área sem a influência do PESMA (bacia hidrográfica do Rio São Francisco), responsável pelo abastecimento das cidades de Guanambi, Pindaí, Candiba e Palmas de Monte Alto no sistema chamado de Adutora do Algodão (Tabela 4.4).

Tabela 4.4 – Manancial de captação para abastecimento público em Palmas de Monte Alto e na Adutora do Algodão, Bahia, em 2014.

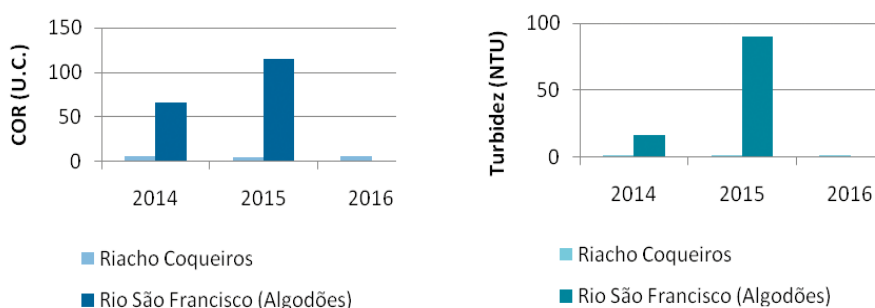
Abastecimento	Manancial	Lat	Long	Tipo de tratamento
Palmas de Monte Alto	Riacho Coqueiros	-14.27938	-43.15611	Filtração direta
Adutora do Algodão	Rio São Francisco	-14,32051	-43,76583	Convencional

A filtração direta apresenta algumas vantagens em relação ao tratamento convencional, por ser um sistema mais simples, com menor número de etapas ou unidades de tratamento. Entre as vantagens está a facilidade na operação e manutenção, além da economia de recursos com o menor consumo de produtos químicos durante o processo de tratamento e menor geração de lodo. A desvantagem da filtração direta está na impossibilidade de tratar águas com turbidez e/ou cor elevada (DI BERNARDO et al, 2003).

Dados de qualidade da água bruta fornecidos pela EMBASA, do

riacho Coqueiros e do rio São Francisco, no período de 2014 a 2016, apontam que os parâmetros de cor e turbidez do riacho Coqueiros são bem inferiores quando comparados com dados do rio São Francisco. O valor de cor e turbidez para o Rio São Francisco, para o ano de 2016, não foi apresentado (Figura 4.12).

Figura 4.12 – Média anual do parâmetro cor (a); média anual do parâmetro turbidez (b), da água bruta do riacho Coqueiros e do Rio São Francisco (Adutora do Algodão), Bahia, no período de 2014 a 2016.



Fonte: Embasa (2016).

As diferenças das bacias hidrográficas do riacho Coqueiros e do rio São Francisco são tão discrepantes que é difícil de compará-las, mas são duas realidades da captação de água para abastecimento público da região. Devido aos períodos de estiagem, situação difícil para garantir o abastecimento público o ano todo, a solução implantada na região foi a construção da Adutora do Algodão, que faz a captação de água no rio São Francisco, alguns quilômetros de distância das cidades atendidas, aumentando os custos com a energia elétrica empregada no transporte da água.

O sistema de abastecimento que envolve a captação de água no riacho Coqueiros (área da bacia hidrográfica com influência direta do PESMA) e seu tratamento para abastecer parte da cidade de Palmas de

Monte Alto é um sistema de baixo custo para a operadora, e por essa razão ainda não foi desativado. Diferentemente do sistema empregado no rio São Francisco, que utiliza o bombeamento e a utilização de motores elétricos, o sistema de transporte da água no riacho dos Coqueiros é por meio da gravidade, devido à diferença de cota (altitude) favorável.

A qualidade da água do riacho Coqueiros apresenta valores de cor e turbidez da água bruta dentro dos padrões de potabilidade. Porém, o sistema precisa passar pelo processo de filtração direta, segundo a portaria nº.2914/2011 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre a vigilância da qualidade da água para consumo humano. Essa portaria determina que todo manancial de água superficial destinada para consumo deve passar pelo processo de filtração. Além disso, o transporte da água é realizado pela força da gravidade, funcionando 24h ininterruptamente, e atende cerca de 11.965 habitantes.

Comparamos os dados médios de custo e volume de água tratada das duas estações de tratamento, e os valores dos custos de tratamento de água por 1000 m³ foram semelhantes (Tabela 4.5). Mesmo com as diferenças entre os sistemas de tratamento, o grande volume tratado pela ETA do Algodão acaba tendo os custos do m³ reduzidos. Porém, este valor não contabiliza os custos com a adução da água do ponto de captação até a ETE.

Tabela 4.5 – Custo anual evitado pela ETA de Palmas de Monte Alto e da Adutora do Algodão, Bahia, em 2014.

Unidade	Custo real			Custo evitado	
	Custo total (R\$)	Volume total (m ³)	Custo/Volume (R\$/1000m ³)	Custo/Volume (R\$/1000m ³)	Custo evitado (R\$)
Palmas de Monte Alto	5.688,55	189.216,00	30,06	0,22	41,49
Adutora do Algodão	433.562,52	14.316.993,60	30,28		

4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os parques estaduais PESC, PESP e PESMA estão inseridos em regiões com características hidrológicas distintas. A partir desse entendimento, cada parque ou região pode trazer discussões específicas para a gestão das bacias hidrográficas e proteção dos recursos hídricos para o abastecimento de água das comunidades locais. Essas discussões devem se atentar para as alternativas sistêmicas combinadas entre meio ambiente e tecnologias de tratamento de águas.

Na região do PESC, a proteção da cobertura vegetal da área de recarga hídrica da bacia tem como resultado menores valores de cor e turbidez na água bruta, capaz de reduzir o custo no tratamento de água, empregando uma tecnologia mais simples e menos onerosa para a empresa de saneamento e a sociedade.

Na região do PESP, a água bruta apresenta cor elevada e baixa turbidez, dificultando o processo convencional de tratamento da água, porque a aplicação de polímeros para correção no processo de tratamento aumenta os custos empregados na ETA. Uma investigação mais detalhada pode identificar se a ocorrência da cor elevada é proveniente das atividades antrópicas no entorno das áreas de captação, ou pode ser uma ocorrência naturalmente das águas da bacia hidrográfica.

Na região do PESMA, o baixo índice pluviométrico, principalmente no período seco, faz-se necessário uma grande adutora construída para trazer a água vinda do rio São Francisco, a quilômetros de distância das cidades, como uma obra de interesse público. Mas o sistema de abastecimento de água de Palmas de Monte Alto, garantido pela unidade de conservação, chama a atenção para a importância do PESMA e outras áreas de conservação, para o abastecimento de distritos mais afastados e pequenas comunidades rurais.

5. VALORAÇÃO ECONÔMICA DA BIOMASSA DOS PARQUES – O CARBONO ESTOCADO

João A. Mangabeira²⁶

Sérgio Gomes Tôsto²⁷

Marcelo Fernando Fonseca²⁸

Jaênes Miranda Alves²⁹

Msc. Paulo R. R. Martinho³⁰

Heldson Lima Chagas³¹

Aline Andrade Barbosa da Silva³²

A biomassa constitui um dos aspectos mais importantes para a caracterização estrutural dos ecossistemas, pois expressa o potencial de acumulação de energia e nutrientes pela biota em interação com fatores ambientais (MOREIRA-BURGER; DELITTI, 1999). Ainda, segundo os mesmos autores, atualmente as estimativas de biomassa tornaram-se urgentes, devido a sua contribuição aos estudos de mudanças globais, já que constitui um parâmetro indispensável para estimativas de alterações dos reservatórios de carbono na natureza.

Por outro lado, estudos de biomassa ou fitomassa, que organizem e relacionem valores quantitativos às dinâmicas de uso, ocupação e cobertura das terras, ainda são incipientes globalmente e inexistentes no Brasil, a despeito da importância do tema para as políticas públicas globais e do interesse que continua despertando na comunidade científica.

Biomassa e fitomassa podem constituir indicadores para o monitoramento do balanço de Carbono e embasar as discussões envolvendo temas de grande interesse da comunidade científica e da socie-

26. Dr. Pesquisador da Embrapa - GITE

27. Dr. Pesquisador da Embrapa Monitoramento por Satélite

28. Analista da Embrapa – GITE

29. Prof. Dr. - Universidade Estadual de Santa Cruz

30. MSc. Analista da Embrapa - GITE

31. Bolsista de Iniciação Científica – Universidade Estadual de Santa Cruz

32. Bolsista de Iniciação Científica – Universidade Estadual de Santa Cruz

dade em geral, como as Mudanças Globais e o Mercado de Carbono.

Entretanto, no Brasil, país mencionado como potencialmente beneficiário no Mercado do Carbono, não existe iniciativa de reunião e organização de dados sobre fitomassa. Os dados publicados e disponíveis ainda encontram-se dispersos e estão relacionados a condições de estudo bastante pontuais. Sendo assim, este documento tem a missão preliminar de desenvolver estudos e iniciativas que organizem e apresentem dados de fitomassa de forma especializada, associados às principais formações vegetais naturais ou atividades agropecuárias no Estado da Bahia.

O intuito maior deste estudo não está em fornecer números precisos sobre o valor econômico do carbono retido nos parques da Bahia, mas determinar ordem de grandeza para priorizar novas alternativas para sua preservação, monitoramento e avaliação. Bem como, indicar novos estudos e técnicas de valoração econômicas apoiadas por instrumentos de sensoriamento remotos e imagens de satélites e direcionar atenção para elaboração de indicadores do carbono no apoio de outros métodos de valoração econômica via os princípios da Economia Ecológica.

5.1 OBJETIVOS

Os objetivos foram: realizar o levantamento bibliográfico da biomassa e carbono das espécies vegetais que compõem os principais ecossistemas do Estado da Bahia; e desenvolver procedimentos para reunir, organizar, cartografar e disponibilizar dados de biomassa e de carbono, tanto da parte aérea como do solo, visando ações de monitoramento, gestão agroambiental e valoração econômica.

5.2 REVISÃO DE LITERATURA

Apesar de conceitualmente diferentes, os termos “biomassa” (somatório da massa orgânica viva existente em um determinado espaço e tempo) e “fitomassa” (parte vegetal da biomassa; estimativa

quantificada da massa total vegetal numa determinada área e espaço de tempo) têm sido empregados por vários autores com o mesmo significado: biomassa vegetal. A literatura que trata genericamente os termos “biomassa” ou “fitomassa” acumula uma lista de publicações bastante extensa, com estudos enfocando produção de energia e estoque, emissão e sequestro ou balanço de carbono (FONTANA; ALMEIDA; BERLATO, 2000; NASCIMENTO; LAURANCE, 2002; KUNTSCHIK; BITTENCOURT, 2003).

Em relação especificamente ao termo “fitomassa”, encontram-se vários trabalhos mais relacionados à produção vegetal e adubação do solo (ALBUQUERQUE; BANDEIRA, 1995; MOREIRA-BURGER; DELITTI, 1999).

Focando especificamente na quantificação de biomassa, para calcular a emissão evitada das áreas não-desmatadas, os autores Lamarca Junior e Silva (2008) calcularam um índice de emissão de carbono, também chamado de índice de densidade de carbono (tC/ha). Estes autores encontraram valores variáveis de densidade de carbono da biomassa da vegetação florestal, de acordo com a área analisada, pois há diferentes tipos de vegetação ocupando uma região e cada tipo de vegetação possui uma densidade de biomassa diferente. Nas áreas de maior densidade de biomassa, como em algumas classes de florestas densas, a densidade de carbono foi estimada em 204,40 tC/ha; e, em áreas de savana, essa densidade pode cair até 20,2 tC/ha.

5.2.1 Quantificação da biomassa da Mata Atlântica

O valor médio da densidade de carbono na biomassa é calculado como sendo a média ponderada entre as densidades de carbono dos diferentes tipos de vegetação e a distribuição espacial de cada tipo de vegetação no total da área (MCT, 2006). Os valores máximos de estocagem de biomassa na floresta atlântica, segundo dados do MCT (2004), atingem em média 247,2 Mg/ha.

Outros estudos, como os de Brietez et al. (2006) e Roderjan (1994), estabeleceram valores de quantidade de carbono estocado na biomassa vegetal acima do solo para algumas tipologias de Mata Atlân-

tica, chegando às seguintes quantidades em Mg de C ha⁻¹ (milhões de gramas de carbono por hectare): Fase Inicial de Sucessão, 26,43; Fase Intermediária de Sucessão, 82,70; Floresta Ombrófila Densa Aluvial, 129,40; Floresta Ombrófila Densa Montana, 187,34; Floresta Ombrófila Densa Submontana, 187,34 e Formações Pioneiras com Influência Fluvial, 81,89. Já para Rodrigues et. al. (2009), estes autores obtiveram os seguintes resultados preliminares de estimativa de estoque de carbono de biomassa viva acima do solo: Floresta submontana: 135,9 t C ha⁻¹; Florestas de terras baixas: 106,8 t C ha⁻¹; Florestas inundáveis: 64,12 t C ha⁻¹; Floresta secundária com sucessão avançada: 106,1 t C ha⁻¹; Floresta secundária com sucessão intermediária: 101,96 t C ha⁻¹ e capoeira: 42,89 t C ha⁻¹.

Trabalho de Lima (2008) utilizou-se de equação alométrica com entradas de diâmetro a 1,30 m do solo (DAP) e a densidade específica da madeirae, neste caso, os resultados obtidos foram de 119 a 190 Mg.ha⁻¹ de biomassa. Outros trabalhos usando métodos de equações alométricas, para região da Mata atlântica: Burger (2005), 110 a 160 Mg.ha⁻¹; Rolim et al. (2005): 241 – 437 Mg.ha⁻¹; Lima et al. (2006); 154 – 190 Mg.ha⁻¹.

Segundo Lima (2010), as estimativas médias de biomassa aérea (36 a 146 Mg.ha⁻¹ ou 69 – 199 Mg.ha⁻¹) obtidas estão dentro da amplitude de variação de florestas secundárias, com médias de área basal próximas aos valores obtidos nos biomas de origem das equações utilizadas.

No caso específico da Mata Atlântica, em florestas primárias e secundárias, os valores de biomassa seca diferiram entre os estágios sucessionais e dentro das parcelas. Esses valores variaram de 224 t/ha para área secundária a 306 t/ha nas áreas de floresta primária (METZKER, 2007).

Para áreas antropizadas de cacau pelo sistema de produção de cabruca, do ponto de vista da biodiversidade, o sistema consegue conservar mais de 228 espécies de árvores nativas da mata atlântica em média, como árvores sombreadoras do cacau; e quando se trata de sequestro de carbono, chega a manter cerca de 170 toneladas de biomassa por há, em média (SAMBUICH et al, 2012).

5.2.2 Quantificação da biomassa do Cerrado

Especificamente para a vegetação do Cerrado, Scolforo et.al (2008), chegaram nos seguintes valores: Cerradão- 31,78 tC/ha; Cerrado 14,21 tC/ha; Campo Cerrado – 5,34 tC/ha.

Porém, no caso de áreas antropizadas, os autores Goudriaan e Laar (1978) chegaram aos seguintes valores: pasto natural entre 20 – 50 toneladas de biomassa por hectare e culturas agrícolas entre 15 a 50 toneladas de biomassa por hectare. Bustamante et al. (2006), para pastagens especificamente no cerrado, chegaram aos seguintes valores: 24 t de biomassa por ha.

5.2.3 Quantificação da biomassa da Caatinga

Para o bioma Caatinga, segundo Tiessen et. al. (1998), a biomassa varia em torno de 5 a 10 t/ha, em locais mais abertos, e de 50 a 100 t/ha, com vegetação mais densa. A produção total de matéria seca é próxima de 3 a 5 t/ha/ano, com máxima possível de 15 a 20 t/ha. Já Costa (2013), em Pernambuco, encontrou os seguintes valores para as áreas da Caatinga: biomassas radiculares (13,1 Mg ha⁻¹) e aéreas (47,2 Mg ha⁻¹), sendo significativamente maiores nas fitofisionomias densas que nas abertas (5,75 Mg ha⁻¹ e 16,5 Mg ha⁻¹).

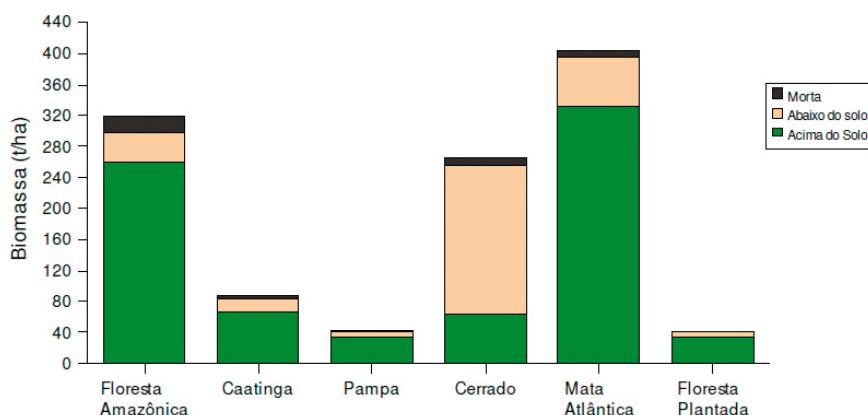
5.2.4 Quantificação da biomassa gerada em diferentes biomas

Os estudos de Medeiros & Young (2011) chegaram aos seguintes fatores de densidade média de carbono por bioma (118 tC/ha Amazônia; 80 tC/ha Mata Atlântica; 55 tC/ha Cerrado, Pantanal e Caatinga) para estimar o estoque total de emissões evitadas nas unidades de conservação no Brasil.

No geral, esses dados são corroborados pelos dados da FAO (2005), que considera que nas florestas dos diversos biomas do Brasil, em 2005, a maior parte (80%) da biomassa está acima do solo, enquanto a menor parte (12% a 20%) está situada abaixo do solo (incluindo-se as raízes vivas), e apenas 2% a 6% é classificada como biomassa morta. A exceção ocorre no Cerrado, onde a biomassa acima do solo representa apenas 25%, enquanto 70% situam-se abaixo do

solo. Em geral, metade da biomassa florestal é composta por carbono, de acordo com a Figura 5.1.

Figura 5.1 - Estoque de biomassa nos biomas do Brasil, em 2005.



Fonte: Fao (2005).

5.2.5 Quantificação da biomassa do solo em diferentes biomas

No que diz respeito ao carbono no solo, poucos trabalhos foram encontrados publicados no Brasil. Para este caso, os principais estão concentrados na publicação da Embrapa Solos (FIDALGO et al., 2007), correspondente a 2.257 perfis (8.441 horizontes) de levantamento feito no Brasil no período de 1958 a 2001. Neste trabalho, conforme a Tabela 5.1, são apresentadas as quantidades médias de carbono e o número de perfis amostrado no caso do grupamento anterior, por classe de solo do Brasil, e neste grupamento: por classe de solo e por bioma. No caso, foram utilizadas somente as amostras válidas, ou seja, amostras para as quais havia a correspondente classe de solo ou classe de solo (FIDALGO et al., 2007).

Tabela 5.1 - Quantidade média de carbono (C) em kg m⁻² e número de perfis (n) para cada classe de solo do Brasil e dos biomas brasileiros, em 2007.

Classe de Solo	Brasil		Amazônia		Caatinga		Cerrado		Mata Atlântica		Pampa		Pantanal	
	n	C	n	C	N	C	n	C	n	C	n	C	n	C
Alissolo	2	8,48	0	...	B	...	b	...	b	...	b	...	b	...
Argissolo	383	3,79	121	4,21	72	2,78	47	4,29	139	3,80	3	3,33	1	1,10
Cambissolo	125	5,50	10	5,22	17	4,58	43	4,27	55	6,79	b	...	b	...
Chemossolo	3	4,70	0	...	3	4,70	0	...	0	...	0	...	0	...
Espodossolo	6	4,12	1	10,47	B	...	b	...	4	2,02	b	...	0	...
Gleissolo	75	6,60	21	5,56	6	4,63	22	6,74	26	7,77	0	...	0	...
Latossolo	608	4,18	77	4,31	47	3,48	337	4,06	145	4,65	0	...	2	3,84
Luvissolo	56	5,39	4	6,70	18	3,22	15	6,66	16	6,06	3	6,67	0	...
Neossolo														
Fluvico	76	3,65	7	2,31	14	3,58	24	3,51	31	4,10	0	...	b	...
Neossolo														
Litólico	80	5,62	3	5,23	23	3,21	25	6,34	29	6,94	0	...	b	...
Neossolo														
Quartzarenico	46	3,03	11	4,04	5	4,48	20	2,65	10	1,94	0	...	0	...
Neossolo														
Regolítico	3	1,26	a	...	2	1,13	0	...	1	1,52	b	...	0	...
Nitossolo	118	5,50	15	5,49	B	...	33	5,82	57	5,64	6	4,20	b	...
Planossolo	50	2,27	7	2,80	28	1,87	4	2,60	7	2,96	0	2,61	0	...
Planossolo														
hidromorfo	2	3,22	2	3,22	0	...	0	...	0	...	0	...	0	...
Plintossolo	64	3,67	55	3,75	1	3,46	8	3,12	b	...	0	...	0	...
Vertissolo	15	5,00	a	...	12	4,93	1	4,30	0	...	0	...	0	...

Fonte: Fidalgo et al. (2007).

Em resumo, podem-se considerar os seguintes valores, em média, de carbono no solo, nos diferentes biomas brasileiros (TABELA 5.2)

Tabela 5.2 - Estimativas da quantidade média de carbono (kg m⁻²) por uso do solo e bioma no Brasil, em 2007.

Biomass	Carbono por Uso do Solo (média – kg m ⁻²)	
	Área Antropizada	Vegetação Original
Amazônia	4,62	3,47
Cerrado	3,97	4,38
Caatinga	3,14	3,92
Mata Atlântica	4,4	5,29
Pantanal	1,1	Sem informação
Pampas	Sem informação	Sem informação

Fonte: Fidalgo et al. (2007).

5.2.6 Valor monetário no mercado de carbono

Quanto ao valor monetário de toneladas de carbono, Medeiros e Young (2011) optaram por utilizar um valor conservador, baseado na média histórica observada para transações de carbono florestal em mercados com reduções certificadas de emissões (tCERs) no valor de US\$ 4,76 US\$/CO₂.

O valor encontrado por Garcia (2012) estimou o valor econômico do carbono capturado e estocado no preço de US\$ 6,5 por tonelada de CO₂, correspondendo ao preço médio do mercado voluntário de crédito de carbono em 2009 (MULLER, 2010). Ávila (2011) considerou o valor médio de US\$ 3,48 por tonelada de CO₂.

No comunicado do IPEA 96 (2011), a opção metodológica adotada para se aferir a disposição a pagar da comunidade internacional foi utilizar o valor mínimo que pode ser obtido com uma tonelada de carbono sequestrada por reflorestamento nos dois mercados onde esta modalidade é aceita, com valores médios comercializados em 2009 (UNNA & CHOKKALINGAM, 2010). Para o mercado ligado ao Protocolo de Quioto, o valor médio comercializado da tonelada de CO₂ em 2009 foi de US\$ 4,76, enquanto no mercado voluntário, o Volun-

tary OTC (*Over theCounter*, transações de neutralização de emissões, fora do mercado *capand trade* da ONU, CCX ou de países e blocos de países), comercializou créditos (toneladas de CO₂ equivalentes) com valores fluando no mesmo ano entre US\$ 5 e US\$ 15, com uma média ponderada, por volume comercializado, de US\$ 8,44 (UNNA &CHOKKALINGAM, 2010).

De acordo com Silva et al. (2011), este carbono tem valor no mercado mundial. No caso da América Latina, para a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), que tem uma postura mais conservadora, o valor da tonelada estaria em torno de US\$ 10 a US\$ 20 para projetos associados a sumidouros de carbono em atividades do setor florestal.

Em outro estudo, em 2012, o preço ponderado médio do mercado voluntário de carbono girou em torno de US\$ 5.9/tCO₂- ligeiramente abaixo dos preços praticados em 2011, no valor médio de US\$ 6.2/tCO₂. Fornecedores dizem que esta tendência de queda foi principalmente uma função da percepção de compensar o excesso de oferta e repercussões do colapso do preço do carbono da União Europeia - UE (PETERS-STANLEY YIN, 2013).

Durante todos os anos de atividade do mercado de carbono, nas séries de relatórios publicados, compradores voluntários têm financiado cerca de 760 MtCO₂ em reduções de emissões no valor de US\$ 3,7 bilhões e a um preço histórico médio de US\$ 5,9/tCO₂ - equivalente à média de todo o mercado de 2012 (PETERS-STANLEY YIN, 2013).

5.3 MATERIAIS E MÉTODOS

O objetivo foi estimar o valor econômico do carbono estocado pela vegetação existente na unidade de conservação, tanto na parte aérea como no solo. Para isso, utilizou-se do Plano de Manejo como fonte de dados e efetuou seu cruzamento com os fatores de densidade média de carbono por bioma.

A hipótese considerada era que a criação de uma unidade de conservação de proteção integral evita o desmatamento e mantém a

vegetação nativa, ainda que não represente 100% do espaço territorial da unidade. O plano de manejo serviu para determinar a dimensão das áreas florestadas e o tipo de vegetação predominante.

O serviço ecossistêmico prestado em questão é a regulação climática e seu cálculo em termos monetários será realizado com base no valor das transações de carbono florestal nos principais mercados mundiais. É interessante fazer uma análise considerando dois diferentes cenários: a) com a existência da UC de proteção integral, e b) sem a existência da UC de proteção integral, demonstrando a importância da área protegida para a regulação climática através da redução do desmatamento e o consequente sequestro de carbono.

Para a composição do valor econômico, optou-se pelo tema Carbono Estocado (valor do uso indireto). Os componentes estão detalhadamente explicados abaixo.

Portanto, para efeito deste estudo, foram considerados os seguintes valores:

- Para a quantificação média do carbono nos solos, foram utilizados os valores pesquisados pela Embrapa Solos (FIDALGO et al., 2007), de acordo a Tabela 5.1;
- Para quantificação do carbono da parte aérea, foram calculados e transformados em equivalente tonelada de CO₂ retido por hectare, de acordo com a Tabela 5.3, abaixo, segundo Rüg-nitz et al (2009).
- Neste exercício de valoração, foi utilizado o valor de US\$ 5,0 piso do mercado voluntário OTC e valor médio comercializado de tCERs, por ser uma opção por um valor bastante conservador e plausível de ser atingido, por exemplo.

Tabela 5.3 – Estimativas equivalente CO₂ retido, por classe de uso das terras, no Brasil, em 2014.

Transformação da Classe	Equivalente CO ₂ retido (T/ha)	Fonte
Antropizada- Caatinga	36,70	Goudriaan e Laar (1978)
Antropizada- Cerrado	44,04	Bustamante et al. (2006)
Antropizada- Mata Atlântica	91,75	Goudriaan e Laar (1978)
Antropizada - Cabruca (Cacau)	311,95	Sambuich et. al., 2012
Caatinga Arbustiva	60,55	Costa (2013),
Caatinga Rala	18,35	Tiessen et. al. (1998
Campo Cerrado	19,60	Scolforo, et, al (2008
Cerrado	52,15	Scolforo, et, al (2008
Cerradão	116,63	Scolforo, et, al (2008
Floresta Primária	561,51	Metzker, 2007
Floresta Secundária	411,04	Metzker, 2007

Fonte: Rüggnitz et. al. (2009).

Para o cálculo da quantificação do carbono em CO₂, tanto na parte aérea como na do solo, os valores seguem a seguinte relação Biomassa - C - CO₂. Uma tonelada de carbono equivale a 3,67 toneladas (t) de CO₂ (obtido em razão dos pesos moleculares do carbono e do CO₂, de 12 / 44). Para saber a quantidade de CO₂ emitido ou armazenado a partir da quantidade de carbono de um determinado depósito, deve-se multiplicar esta por 3,67. Por sua vez, uma tonelada de biomassa florestal possui aproximadamente 0,5 tonelada de carbono. Resumindo: 1 t biomassa +/- 0,5 t C e 1 t C 3,67 t de CO₂ (RÜGNITZ et. al., 2009).

5.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.4.1 Valoração de serviços ambientais de manutenção dos estoques e de absorção de carbono dos parques em estudo na Bahia.

Os resultados obtidos para as estimativas da quantidade de estoques de carbono nos parques estaduais pesquisados na Bahia, nos diferentes biomas, tanto nos solos como na parte aérea, são apresentados em seguida.

A parte estimada de toneladas de carbono total estocados e a quantificação em toneladas de CO₂, por grandes grupos de solos nos três parques, estão apresentadas na Tabela 5.4; e na Tabela 5.5, estão agregadas estas quantidades pelos três parques.

Tabela 5.4 - Estimativa de carbono estocado e quantificação de CO₂ absorvidos nos diferentes grupos de solos, em três parques estaduais na Bahia, em 2014.

Fonte: GITE-Embrapa (2014).

Parque	Biomassas	Solos	Area Total (há)	Estimativa de tC	Quantidade de tCO ₂
PESC	Mata Atlântica	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico-LVAd	6.989,83	325.027,19	1.192.849,77
	Mata Atlântica	Latossolo Amarelo Distrófico-Lad	2.285,17	106.260,31	389.975,35
PESMA	Cerrado/Caatinga	Neossolos Litólicos Distróficos - RL	23.171,82	1.469.093,63	5.391.573,63
	Cerrado/Caatinga	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico-LVAd	15.187,00	616.592,36	2.262.893,97
	Cerrado/Caatinga	Cambissolo Háplico Ta e Tb Eutrófico - (CXve e CXbe)	7.631,83	325.879,26	1.195.976,88
PESP	Caatinga	Neossolos Litólicos Distróficos-RLd	2.187,10	70.205,81	257.655,31
	Caatinga	Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico-PVAc	633,90	17.622,51	64.674,61
Total			58.086,66	2.930.681,07	10.755.599,52

Nota: PESC - Parque Estadual da Serra do Conduru; PESMA - Parque Estadual da Serra dos Montes Altos; PESP - Parque Estadual das Sete Passagens.

Tabela 5.5 – Estimativa de carbono estocado e quantificação de CO₂ absorvidos agregados pelos três parques estaduais na Bahia, em 2014.

Parque	Biomassas	Área Total (ha)	Estimativa de tC	Quantidade de tCO ₂
PESC	Mata Atlântica	9.275,00	431.287,50	1.582.825,13
PESMA	Cerrado - Caatinga	45.990,66	2.411.565,25	8.850.444,48
PESP	Caatinga	2.821,00	87.828,32	322.329,92
Total		58.086,66	2.930.681,07	10.755.599,52

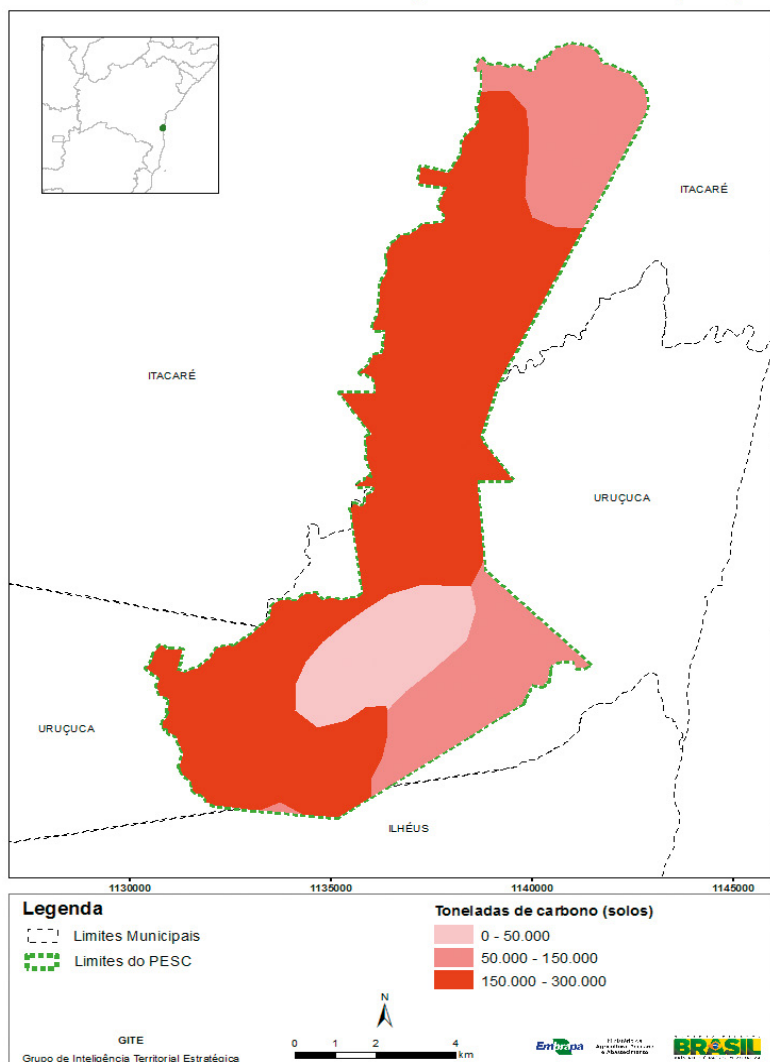
Fonte: GITE-Embrapa (2014).

Nota: PESC - Parque Estadual da Serra do Conduru; PESMA - Parque Estadual da Serra dos Montes Altos; PESP - Parque Estadual das Sete Passagens.

A distribuição espacial dos estoques de carbono, por tipologia de solos, por parques, pode ser visualizada nas Figuras 5.2, 5.3 e 5.4.

Figura 5.2- Mapa da expressão cartográfica do carbono estocado pelos grandes grupos de solos do Parque Estadual da Serra do Conduru, no Bioma Mata Atlântica, na Bahia, em 2014.

Estimativa de carbono estocado nos solos do Parque Estadual Serra do Conduru (PESC), BA



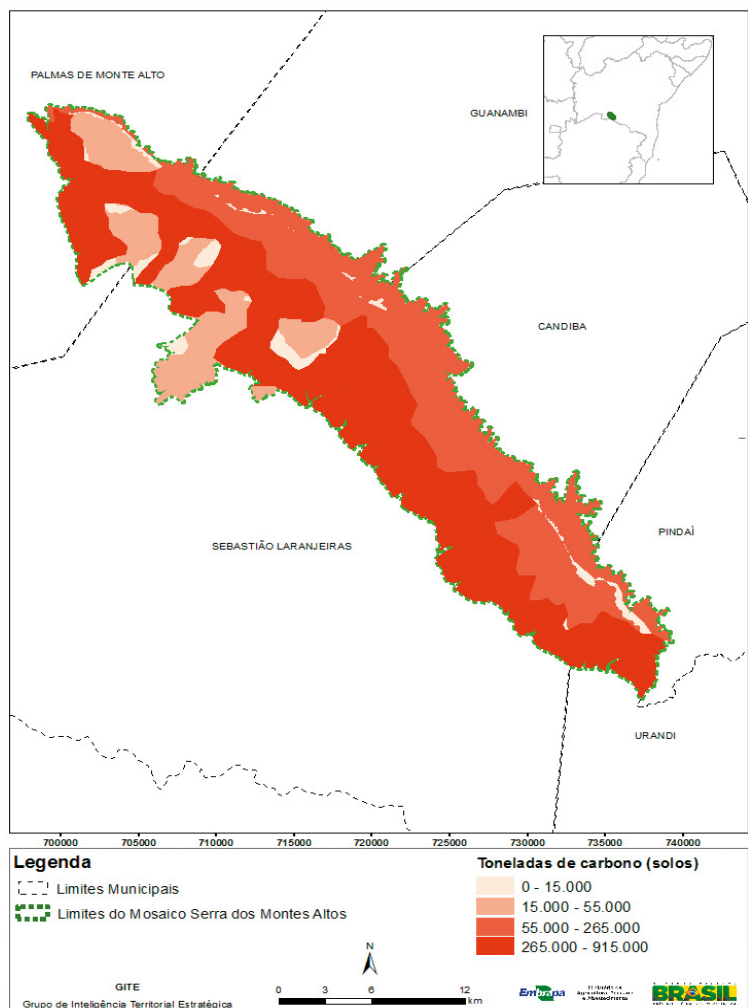
Fonte: GITE-Embrapa (2014).

Fonte: GITE-Embrapa (2014).



Figura 5.4 - Mapa da expressão cartográfica do carbono estocado pelos grandes grupos de solos do Parque Mosaico Serra dos Montes Altos, no Bioma Transição Cerrado-Caatinga, na Bahia, em 2014.

Estimativa de carbono estocado nos solos do Parque Mosaico Serra dos Montes Altos, BA



Fonte: GITE-Embrapa (2014).

A parte estimada de toneladas de carbono total estocados e a quantificação em toneladas de CO₂, na parte aérea, por grupos de vegetação dentro dos parques, são apresentadas na Tabela 5.6; e na Tabela 5.7, estão agregadas estas quantidades pelos três parques.

Tabela 5.6 - Estimativa de carbono estocado e quantificação de CO₂ absorvidos na parte aérea dos diferentes tipos de vegetação, em três parques estaduais no Estado da Bahia, em 2014.

Parque	Biomassas	Vegetação	Área Total (ha)	Estimativa de tC	Quantidade de tCO ₂
PESC	Mata Atlântica	Antropizada / Mata Atlântica	1.913,94	47.848,42	175.603,69
	Mata Atlântica	Cabruca (Cacau)	507,33	43.123,13	158.261,88
	Mata Atlântica	Floresta Primária	2.667,43	408.116,24	1.497.786,60
	Mata Atlântica	Floresta Secundária	4.186,31	468.866,27	1.720.739,21
PESMA	Cerrado-Caatinga	Antropizada / Cerrado	7.662,67	91.951,98	337.463,77
	Cerrado-Caatinga	Caatinga Arbustiva	12.431,72	205.106,41	752.740,53
	Cerrado-Caatinga	Campo Cerrado	773,84	4.132,76	15.167,24
	Cerrado-Caatinga	Cerrado	15.910,97	226.091,80	829.756,91
	Cerrado-Caatinga	Cerradão	9.211,47	292.734,06	1.074.334,01
PESP	Caatinga	Antropizada / Caatinga	368,49	3.684,94	13.523,72
	Caatinga	Caatinga Rala	1.416,48	7.082,39	25.992,36
	Caatinga	Caatinga Arbustiva	1.036,03	17.093,07	62.731,55
Total			58.086,66	1.815.831,46	6.664.101,46

Fonte: GITE-Embrapa (2014).

Nota: PESC - Parque Estadual da Serra do Conduru; PESMA - Parque Estadual da Serra dos Montes Altos; PESP - Parque Estadual das Sete Passagens.

Tabela 5.7 – Estimativa de carbono estocado e quantificação de CO₂ absorvidos agregados nos três biomas, em parques estaduais no Estado da Bahia, em 2014.

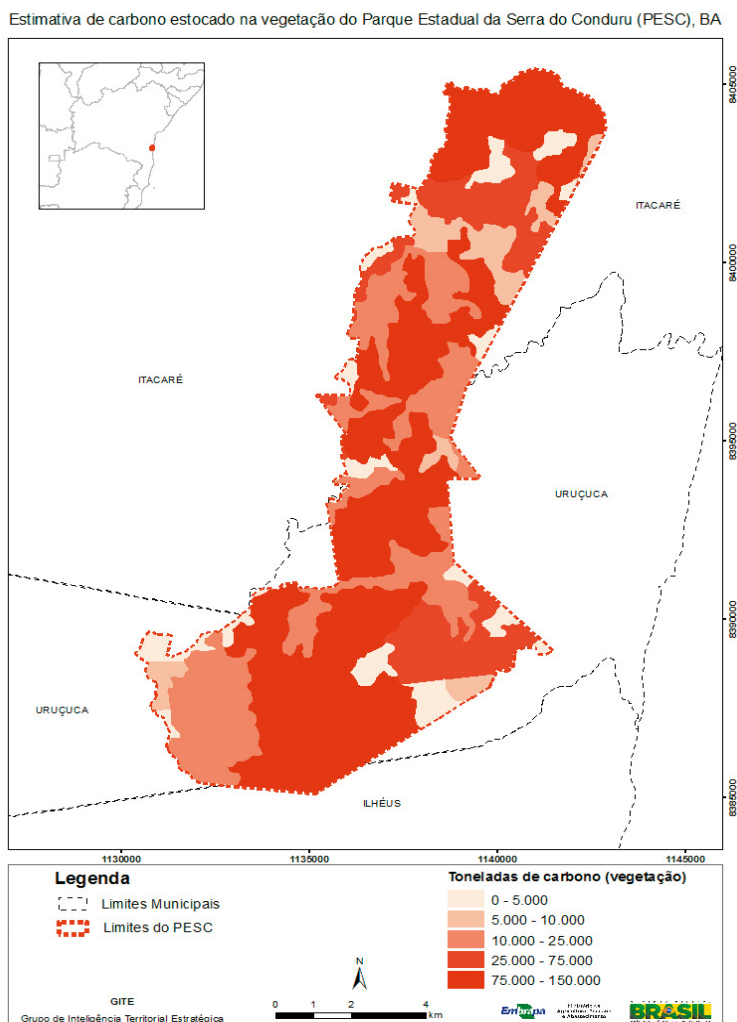
Parque	Biomassas	Área Total (ha)	Estimativa de tC	Quantidade de tCO ₂
PESC	Mata Atlântica	9.275,00	967.954,05	3.552.391,38
PESMA	Cerrado - Caatinga	45.990,66	820.017,02	3.009.462,45
PESP	Caatinga	2.821,00	27.860,39	102.247,63
Total		58.086,66	1.815.831,46	6.664.101,46

Fonte: GITE-Embrapa (2014).

Nota: PESC - Parque Estadual da Serra do Conduru; PESMA - Parque Estadual da Serra dos Montes Altos; PESP - Parque Estadual das Sete Passagens.

A distribuição espacial dos estoques de carbono pela vegetação, na parte aérea, por parques, pode ser visualizada nas Figuras 5.5, 5.6 e 5.7.

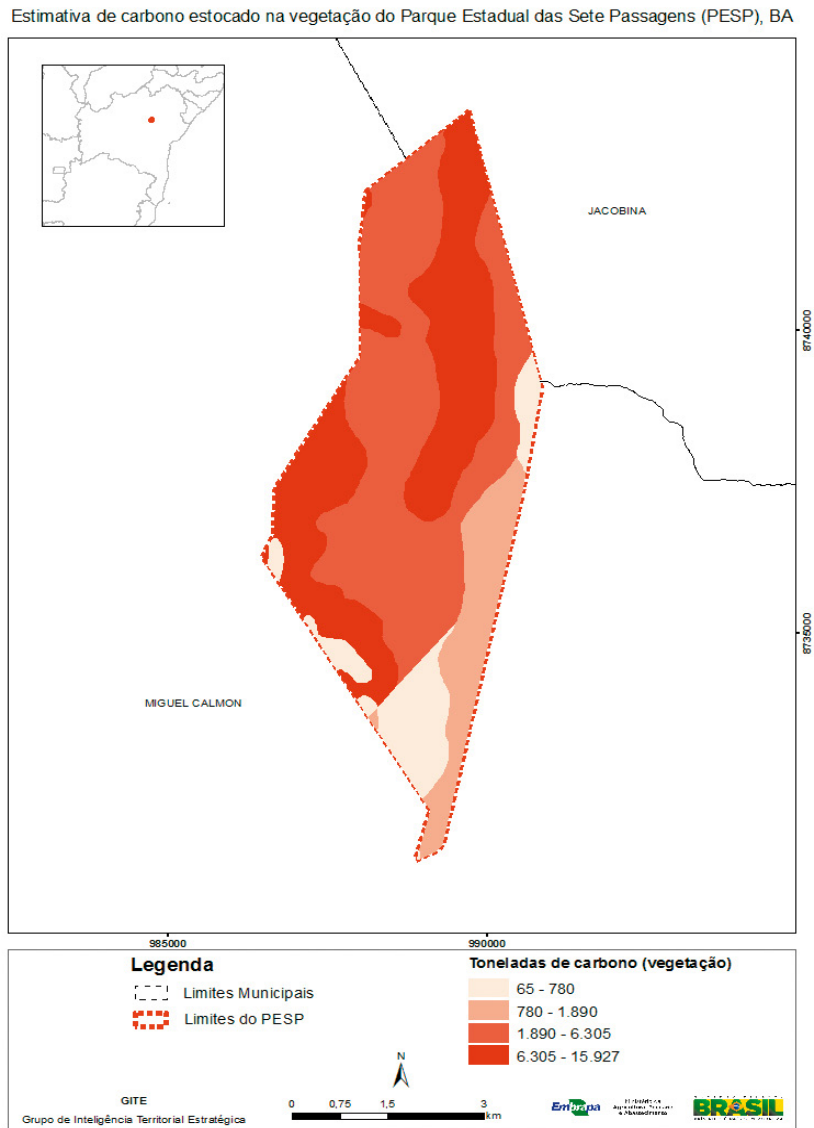
Figura 5.5 - Mapa da expressão cartográfica do carbono estocado pela parte aérea da vegetação do Parque Estadual Serra do Conduru, no Bioma Mata Atlântica, na



Bahia, em 2014.

Fonte: GITE-Embrapa (2014).

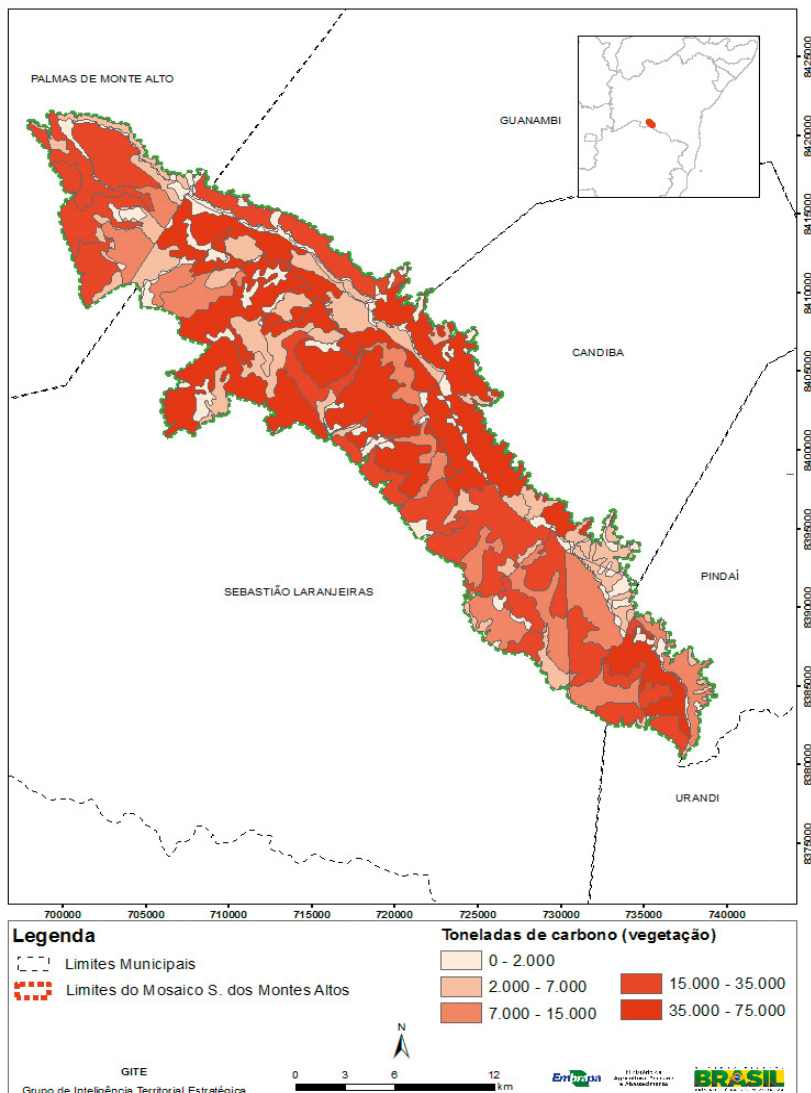
Figura 5.6 - Mapa da expressão cartográfica do carbono estocado pela parte aérea da vegetação do Parque Estadual das Sete Passagens, no Bioma Caatinga, na Bahia, em 2014.



Fonte: GITE-Embrapa (2014).

Figura 5.7 - Mapa da expressão cartográfica do carbono estocado pela parte aérea da vegetação do Parque Mosaico Serra dos Montes Altos, no Bioma Transição Cerrado-Caatinga, na Bahia, em 2014.

Estimativa de carbono estocado na vegetação do Parque Mosaico Serra dos Montes Altos, BA



Fonte: GITE-Embrapa (2014).

A quantificação agregada estimada de toneladas de carbono total estocados e a quantificação em toneladas de CO₂, na parte aérea da vegetação, mais estocadas nos solos, é apresentada na Tabela 5.8, pelos três parques.

Tabela 5.8 - Estimativa de carbono estocado e quantificação de CO₂ absorvidos agregados pelos solos e vegetação, nos três biomas, em parques estaduais, na Bahia, em 2014.

Parque	Biomas	Área Total (ha)	Estimativa de tC	Quantidade de tCO ₂
PESC	Mata Atlântica	9.275,00	1.399.241,55	5.135.216,50
PESMA	Cerrado - Caatinga	45.990,66	3.231.582,27	11.859.906,93
PESP	Caatinga	2.821,00	115.688,71	424.577,55
Total		58.086,66	4.746.512,53	17.419.700,98

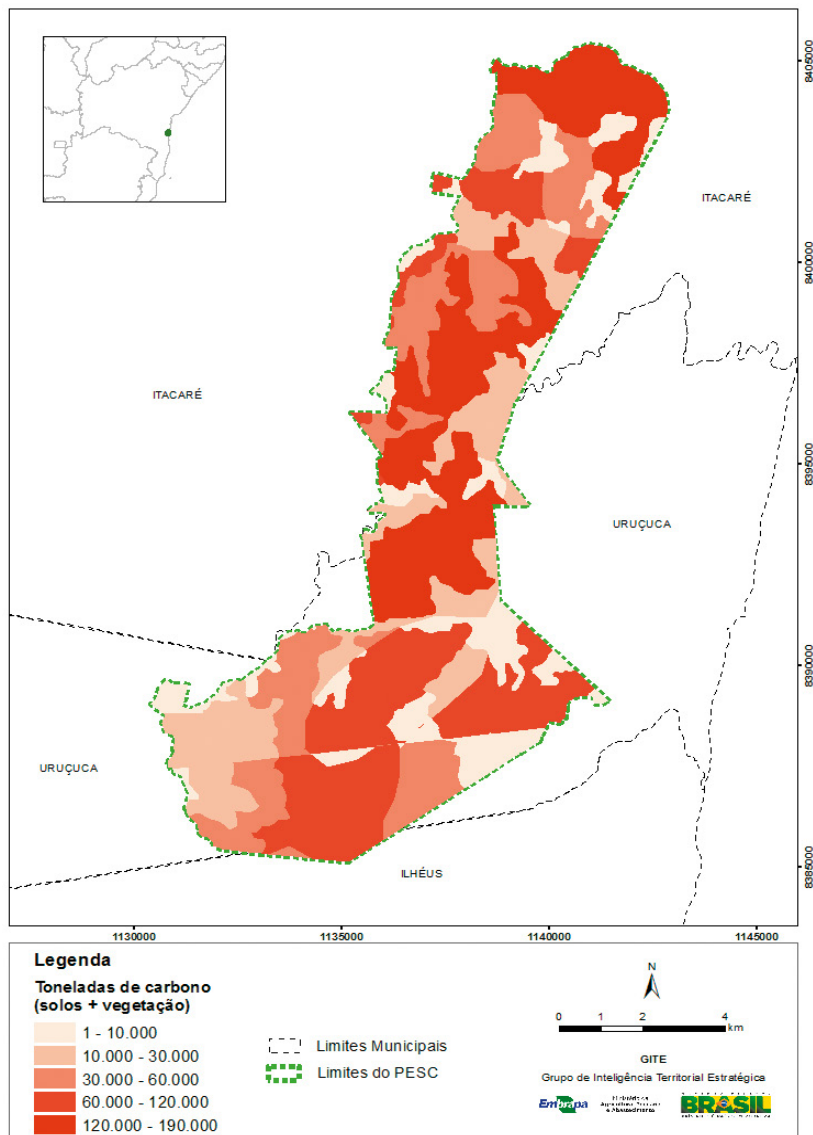
Fonte: GITE-Embrapa (2014).

Nota: PESC - Parque Estadual da Serra do Conduru; PESMA - Parque Estadual da Serra dos Montes Altos; PESP - Parque Estadual das Sete Passagens.

A distribuição espacial dos estoques de carbono pela vegetação na parte aérea, mais o carbono estocado nos solos, por parques, podem ser visualizados nas Figuras 5.8, 5.9 e 5.10.

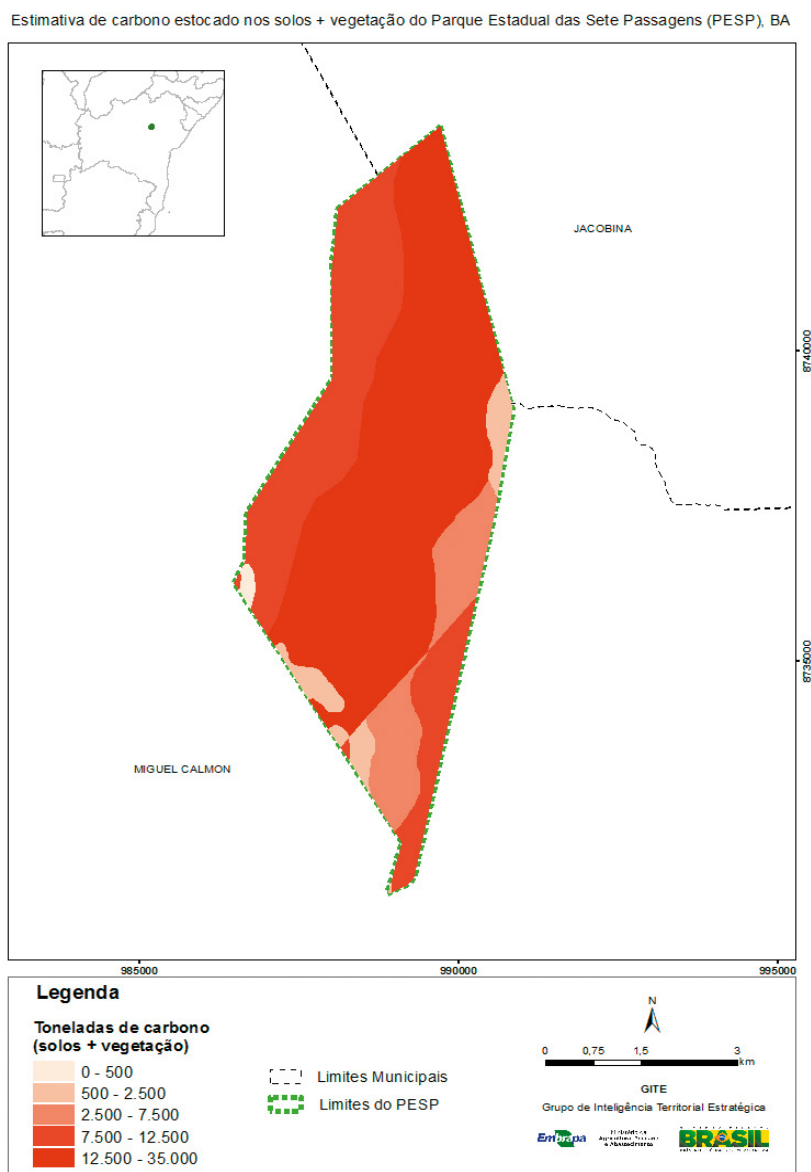
Figuras 5.8 - Mapa da expressão cartográfica do carbono estocado pela parte aérea da vegetação e nos solos do Parque Estadual Serra do Conduru, no Bioma Mata Atlântica, na Bahia, em 2014.

Estimativa de carbono estocado nos solos + vegetação do Parque Estadual Serra do Conduru (PESC), BA



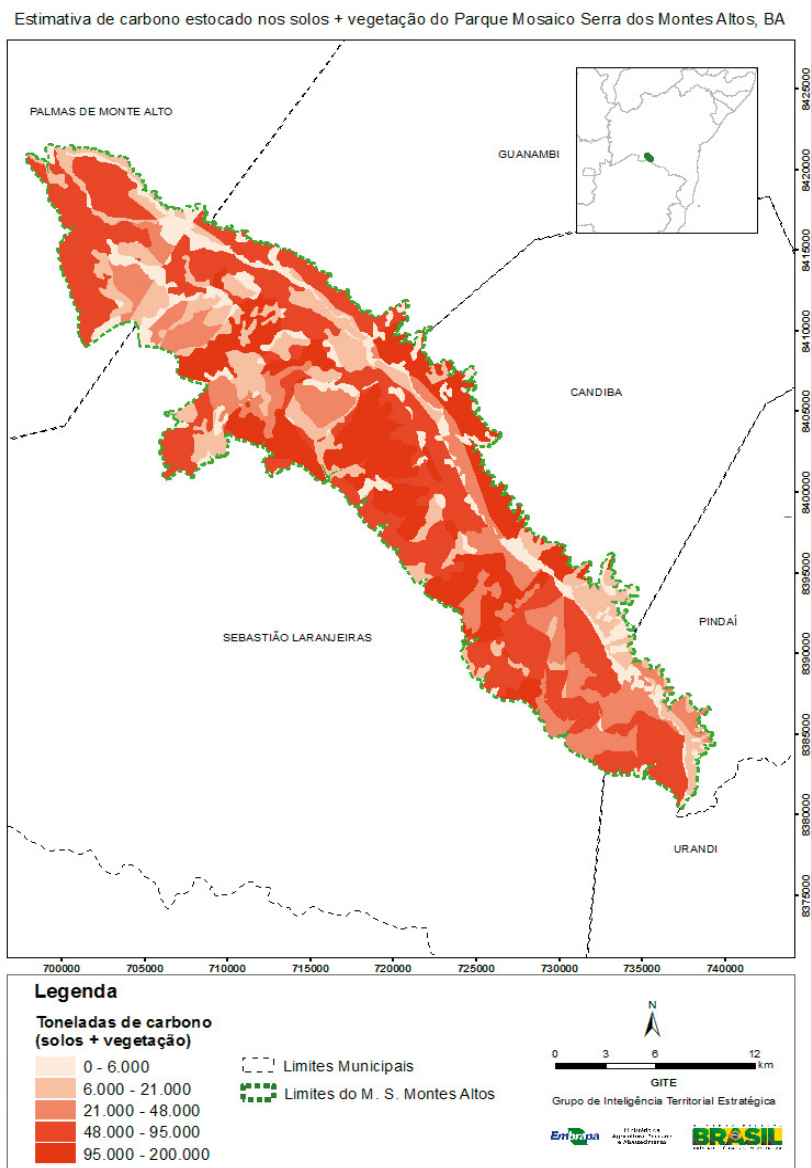
Fonte: GITE-Embrapa (2014).

Figuras 5.9 - Mapa da expressão cartográfica do carbono estocado pela parte aérea da vegetação e nos solos do Parque Estadual das Sete Passagens, no Bioma Caatinga, na Bahia, em 2014.



Fonte: GITE-Embrapa (2014).

Figuras 5.10 - Mapa da expressão cartográfica do carbono estocado pela parte aérea da vegetação e nos solos do Parque Mosaico Serra dos Montes Altos, no Bioma



Transição Cerrado-Caatinga, na Bahia, em 2014.

Fonte: GITE-Embrapa (2014).

A valoração econômica da quantificação de toneladas de CO₂ estocadas, tanto na parte aérea da vegetação, como estocadas nos solos, é apresentada na Tabela 5.9, pelos três parques.

Tabela 5.9 – Valor estimado, em dólares, do estoque de emissões evitadas de CO₂, em três parques estaduais na Bahia, em 2014.

Parque	Biomassas	Area Total (ha)	Quantidade de tCO ₂	Valor de US\$ 5,0 por t de CO ₂
PESC	Mata Atlântica	9.275,00	5.135.216,50	25.676.082,51
PESMA	Cerrado - Caatinga	45.990,66	11.859.906,93	59.299.534,65
PESP	Caatinga	2.821,00	424.577,55	2.122.887,75
Total		58.086,66	17.419.700,98	87.098.504,91

Fonte: GITE-Embrapa (2014).

Nota: PESC - Parque Estadual da Serra do Conduru; PESMA - Parque Estadual da Serra dos Montes Altos; PESP - Parque Estadual das Sete Passagens.

5.5 CONCLUSÃO

O atual estado de conservação dos três parques estaduais estudados na Bahia nos faz estimar o estoque de carbono em aproximadamente 4,75 milhões de toneladas de carbono. Assim, poderíamos estimar esta quantidade em aproximadamente 17,4 milhões de toneladas de emissões evitadas de CO₂.

Embora as estimativas apresentadas nesse estudo devam ser vistas como conservadoras e preliminares, o valor obtido é significativo, pois observamos um significativo potencial de sequestro e de manutenção dos estoques de carbono para longo prazo, nestes três parques. Expressar essa magnitude, em termos monetários, é tarefa difícil e polêmica; porém, ainda em termos conservadores, o estoque total de emissões evitadas de carbono é de quase US\$ 87 milhões.

6. ICMS ECOLÓGICO NA BAHIA – UMA SIMULAÇÃO PROPOSTA PARA ÁREAS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Felipe Pereira Freitas Pinheiro³³

Gilca Garcia de Oliveira³⁴

Luciana Matos Santa Rita³⁵

Alexandre Magno Cova Coutinho³⁶

6.1 INTRODUÇÃO

A Constituição Federal de 1988 e a regulação da Lei Kandir (Lei Complementar 87/1996), que agrega normas gerais e leis complementares (92/97, 99/99 e 102/2000), acorda que o Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços e de Comunicação (ICMS) tem os recursos tributários destinados para a competência dos estados. Contudo, a Constituição Federal estabelece que 25% do ICMS arrecadado pelo Estado devem ser repassados para os municípios, e $\frac{3}{4}$ desse repasse têm sua distribuição de acordo com o Valor Adicionado Fiscal (VAF); os outros $\frac{1}{4}$ são distribuídos por lei específica estadual, e é nessa fatia de onde surge a implantação do ICMS Ecológico.

O ICMS Ecológico não exige complexas alterações legislativas, ficando subordinado apenas a uma lei estadual específica e não reflete em nenhum ônus financeiro para o Estado ou aumento de carga tributária dos contribuintes. Considera-se unicamente a adoção de critérios ambientalmente e socialmente relevantes para a repartição entre os municípios da parte da receita do ICMS normalmente arrecadada pelos estados.

Desde que foi regulamentado no Paraná em 1991, o ICMS Eco-

33. Estudante/colaborador - Universidade Federal da Bahia

34. Profª. Dra. - Universidade Federal da Bahia

35. Colaboradora - Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia

36. Estagiário/Colaborador - Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia

lógico se expandiu para outros estados, tendo atuado como um artifício de política econômica e ambiental que incentiva os municípios na preservação ambiental, possibilitando reduzir as desigualdades em termos de repasses a municípios que tomam como responsabilidade os cuidados do meio ambiente em relação aos municípios que, por meio de atividades econômicas, geram externalidades negativas para o meio ambiente. O ICMS Ecológico é considerado por especialistas como um mecanismo eficiente de compensação aos municípios pelas áreas protegidas, além de estimular a criação de novas áreas de preservação.

Para a implementação do ICMS Ecológico, é importante que se criem mecanismos que contemplem as potencialidades ambientais de cada município. Esse processo deve ocorrer sem que as instaurações dos critérios ambientais priorizem determinados municípios, resultando em uma diminuição drástica da potencial receita tributária de algum outro município.

6.2 OBJETIVOS

O objetivo principal deste estudo foi a simulação de repasses dos recursos do Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) Ecológico para os municípios do entorno de três unidades de conservação no estado da Bahia: Parque Estadual da Serra dos Montes Altos (PESMA); Parque Estadual da Serra do Conduru (PESC); e Parque Estadual das Sete Passagens (PESP).

6.3 TRAJETÓRIA DE IMPLANTAÇÃO DO ICMS ECOLÓGICO NA BAHIA

As primeiras tentativas de regulamentar o ICMS Ecológico na Bahia aconteceram em 1999, na Secretaria da Fazenda (Sefaz). Essa proposta incluía outros critérios de distribuição para o ICMS Ecológico, além daqueles relacionados a unidades de conservação, acrescentando critérios relacionados à educação, saúde e saneamento ambiental. Porém, o projeto não evoluiu, continuando mantida a distribuição do ICMS de 1997. A discussão só voltou a ter grande importância em 2006 quando a Sefaz, juntamente com as secretarias de Educa-

ção e Saúde, avaliou o sucesso do ICMS Ecológico em outros estados e apresentaram, por meio do deputado José Nunes, o Projeto de Lei Complementar nº. 76, proposto em 09 de março de 2006. Assim, o governo do Estado passou a discutir o assunto em 2006, visando modificar os critérios do repasse. O objetivo do projeto de lei era destinar 11% da parcela do ICMS aos municípios, por critérios ambientais. Eventualmente, o projeto de lei em questão estudava alterações para a Lei Complementar nº. 13 de 1997, acrescentando novas variáveis que formariam o ICMS Ecológico.

Na Tabela 6.1, são apresentados os valores percentuais da distribuição do ICMS (modelo de 1997) e os novos critérios aplicados de forma gradativa pelo projeto de lei apresentado em 2006. Nesta distribuição, pode-se observar a inclusão, no Projeto De Lei Complementar nº. 76, de 2006, das variáveis Saúde Municipal, Educação Municipal, Saneamento Ambiental e Conservação da Biodiversidade, mantendo o percentual de Valor Adicionado (75,0%) do modelo de 1997, sendo que as últimas duas variáveis foram as que tiveram maiores incrementos, de 1,0% no primeiro ano para 3,0% no segundo ano.

Tabela 6.1 - Distribuição do ICMS, segundo critérios ou variáveis, para os municípios da Bahia, a partir de 1997 e 2006.

VARIÁVEIS DE DISTRIBUIÇÃO	MODELO ATUAL (1997)	PROJETO DE LEI COMPLEMENTAR Nº. 76 de 2006. PARA O 1º ANO DE NOVOS CRITÉRIOS	PROJETO DE LEI COMPLEMENTAR Nº. 76 de 2006. PARA O 2º ANO DE NOVOS CRITÉRIOS	PROJETO DE LEI COMPLEMENTAR Nº. 76 de 2006. PARA O 3º ANO DE NOVOS CRITÉRIOS
Valor adicionado Fiscal (VAF)	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
População	10,0%	9,0%	8,0%	7,5%
Área Municipal	7,5%	6,0%	5,0%	2,5%
Igualitário	7,5%	6,0%	5,0%	4,5%
Saúde Municipal		1,0%	1,5%	2,25%
Educação Municipal		1,0%	1,5%	2,25%
Saneamento Ambiental		1,0%	2,0%	3,0%
Conservação da Biodiversidade		1,0%	2,0%	3,0%
Valor Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: baseado no Projeto de Lei Complementar Nº. 76 de 2006.

Apesar de o ICMS Ecológico ainda não ter sido implementado, as discussões sobre estratégias de proteção e preservação ambiental avançaram e, em 2014, o Governo enviou à Assembleia Legislativa do estado da Bahia o Projeto de Lei 20.863, que instituiu a PPSA - Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais. Trata-se do projeto de lei que antecede a aprovação da Lei nº 13.223, de 12 de janeiro de 2015, que será discutida no próximo capítulo.

6.4 A POLÍTICA ESTADUAL DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PPSA)

A PPSA (Política de Pagamento por Serviços Ambientais) surge como instrumento que visa, além de corrigir falhas de mercado diminuindo a presença de externalidades negativas ao meio ambiente, servir de mecanismo capaz de promover suporte e estímulo para

serviços ambientais. Esse tipo de política busca fortalecer a proteção do patrimônio ambiental, aplicando punições para aqueles que degradam, recompensando quem oferece o serviço.

A política de pagamentos por serviços ambientais também funciona como mecanismo adicional às políticas de comando e controle. Sua função em incentivar a oferta de serviços ambientais promove a valorização, dando ênfase à provisão realizada por diversas comunidades, entre elas de agricultores familiares, comunidades tradicionais e indígenas, principalmente aquelas que se encontram em condição de vulnerabilidade social. Por esses motivos, justifica-se o reconhecimento monetário na preservação ambiental.

A política objetiva ordenar os mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade civil a participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas ao pagamento por serviços ambientais. Esse processo de remuneração por serviços ambientais tem conquistado cada vez mais adeptos à ideia. Diferentes setores beneficiados diretamente e indiretamente pela conservação são apoiadores dessa política, que pode estimular com estratégias que visam criar incentivos para que a sociedade valorize os ecossistemas nativos, recompensando aqueles que contribuem para que os diversos serviços de proteção ambiental sejam mantidos.

Citam-se como exemplos de serviços ambientais a produção de oxigênio, a purificação do ar pelas plantas, uma melhor estabilidade das condições climáticas, maior capacidade de produção de água e equilíbrio com ciclo hidrológico, entre outros. Entre as modalidades de pagamento dos serviços ambientais que já atuam, pode-se citar o ICMS Ecológico, compensação ambiental, reposição florestal, isenção tributária para as RPPNs, a servidão florestal, os créditos pela redução de emissão de gases de efeito estufa, a lei Chico Mendes do Estado do Acre, a bolsa floresta do estado do Amazonas e outros.

Para WUNDER et al (2008), o sistema de Pagamento por Serviços Ambientais requer inicialmente que exista demanda de serviços, ou seja, um comprador para os serviços ambientais. Pode ser qualquer pessoa física ou jurídica que esteja disposta a pagar pelo serviço pres-

tado. Destacam-se ONGs, empresas privadas, governos estaduais ou municipais, entre os principais pagadores.

Além da demanda para que o PSA se concretize, é necessário que haja oferta de serviços ambientais. Por esse motivo, a existência de provedores que se comprometam a manter o fornecimento desses serviços é fundamental. A existência de provedores também é condicionada à existência de sistemas de capacitação ou indutores. São esses que, muitas vezes, dependem de políticas, programas ou legislação específica para gerar novos potenciais ofertantes a se tornarem provedores efetivos. Os provedores podem ser também intermediários; nesse caso, um governo municipal ou estadual, que pode ser beneficiador ao tomar certa decisão, tal como a de criar uma unidade de conservação em um município. Contudo, não são repassados necessariamente pagamentos em dinheiro ao provedor do serviço.

6.5 AVANÇOS COM A LEI Nº 13.223/15

Sancionada em 2015 pelo governador Rui Costa, a Lei nº13.223/15 deve facilitar a regulamentação específica do ICMS Ecológico. Esta lei tem como objetivo estimular a proteção e melhoria da conservação dos ecossistemas e da biodiversidade, através dos serviços que estes fornecem visando o desenvolvimento sustentável, além de promover alternativas econômicas para os provedores de serviços ambientais, por meio de pagamentos, incentivos monetários ou não, públicos ou privados.

A lei nº 13.223/15 representa a ação da Política Estadual de Pagamentos por Serviços Ambientais (PPSA) junto com o Programa Estadual de Pagamentos por Serviços Ambientais (PEPSA). A política e programa são destinados a pessoas físicas ou jurídicas de direito público ou privado que, voluntariamente, atuem como provedores pagadores ou medidores de serviços ambientais ou serviços ecossistêmicos.

De acordo com o art. 2º da Lei nº 13.223/15, o programa tem como propósito beneficiar proprietários, posseiros, usuários e comunidades tradicionais que executam serviços ambientais em seus imóveis e são beneficiários do Programa Estadual de Pagamentos por Ser-

viços Ambientais PEPSA. O programa deve impulsionar uma melhor conservação da natureza aliado a outros fatores como manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção e a utilização sustentável. Assim, deve promover a restauração e recuperação do meio ambiente para o benefício e aspirações das gerações futuras.

No capítulo 3, seção II, parágrafo único desta Lei, fica claro que o ICMS Ecológico ganha espaço considerando que os pagamentos ou incentivos podem ser feitos em dinheiro, incentivos fiscais, selos, certificações, entre outros. Esses incentivos podem abranger isenção de tributos, redução de alíquota, redução de base de cálculo, concessão de crédito presumido, anistia e o repasse de valores recolhidos por meio do imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestação de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação (ICMS), sendo objeto de normas específicas.

Dessa forma, a regulamentação do ICMS Ecológico vai depender de uma nova lei específica, como é realizado em outros estados. No Paraná vigora uma lei que estabelece critérios para fixação dos índices de participação dos municípios no produto da arrecadação do ICMS. No caso do Ceará, a legislação estabelece *critérios de apuração dos índices percentuais destinados à entrega de 25% (vinte e cinco por cento) do ICMS pertencente aos municípios*.

6.6 ESTUDOS COM SIMULAÇÃO PARA O ESTADO DA BAHIA

Alguns estudos de simulação vêm sendo realizados no estado da Bahia, procurando estabelecer uma projeção do ICMS Ecológico devido ao seu potencial em ocasionar melhorias na preservação ambiental. Pinheiro (2014) realizou simulação com o objetivo de se pensar em estruturar um modelo de distribuição dos recursos do ICMS Ecológico.

Outras iniciativas surgiram, por exemplo, na ABAF (Associação Baiana das Empresas de Base Florestal), que tem interesse na implantação do ICMS Ecológico. Segundo a instituição, a Bahia deve adotar o ICMS Ecológico alterando os critérios de distribuição atual. De

acordo com a ABAF, essa lei tem como objetivo, além de adicionar novos critérios que contemplem benefícios ao meio ambiente, proporcionar maiores investimentos em saneamento básico.

6.7 SIMULAÇÕES DO ICMS ECOLÓGICO NO MUNICÍPIO DE MIGUEL CALMON E MUNICÍPIOS PRÓXIMOS

Com base na experiência de outros estados com legislações mais avançadas em relação ao ICMS Ecológico e focalizando no município de Miguel Calmon, na Bahia, e os municípios que fazem fronteira com ele, os critérios adotados por Pinheiro (2014) foram: Saneamento e Conservação, mantendo os atuais critérios - população, área, igualitária e Índice de Valor Agregado. O estudo utilizou-se de variáveis de cálculo e o modelo buscou definir integrações de aspectos próprios da atividade de preservação ambiental.

6.8 SIMULAÇÃO DO ICMS PARA TRÊS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA BAHIA

6.8.1 Metodologia

Nesse estudo, adotaram-se os aspectos metodológicos da adaptação³⁷ de Pinheiro (2014), sendo realizada uma simulação de repasses dos recursos do ICMS-Ecológico, ou ICMS-E, para as seguintes UCs: Parque Estadual da Serra dos Montes Altos; Parque Estadual da Serra do Conduru; Parque Estadual das Sete Passagens. Nesse modelo, foram utilizados valores do ano de 2013 fornecidos pela Secretaria da Fazenda do Estado da Bahia, e os recursos distributivos do ICMS-E, considerando as variáveis conservação e saneamento. A simulação também levou em conta a progressividade para os próximos três anos de novos critérios na distribuição.

Ao considerar o ANO 1, tem-se um total de R\$ 39.944.388,27, que corresponde a 1% do recurso do ICMS destinado à conservação

37. A metodologia de PINHEIRO (2014), utilizada nesse estudo, é uma versão adaptada com aspectos metodológicos retirados de outros estados.

e o mesmo valor destinado ao saneamento. A soma destes recursos corresponde ao total destinado para o ICMS Ecológico do ANO 1, sendo R\$ 78.888.776,53. No ANO 2, o destinado a cada variável aumenta para 2%, ficando R\$ 155.777.553,10 em sua totalidade, e, por último, no ANO 3, um aumento para 3% do recurso, ficando um total de R\$ 233.666.329,59 para o ICMS Ecológico.

No cálculo da variável “conservação”, foram utilizados dois índices. O primeiro é o índice de conservação da unidade (ICun), que é calculado pela equação (1):

$$ICun = Aunc/At \times Fc \times Fb$$

(1),

Onde,

Aunc = Área da unidade de conservação

At = Área total de unidades de conservação do estado

Fc = Fator de conservação

Fb = Fator Bioma

O segundo é o índice municipal (IM), leva em consideração a área da unidade de conservação pertencente ao município e o ICun, sendo calculado pela fórmula:

$$IM = Aunm/Aun \times ICun$$

onde,

Aunm = Área da unidade de conservação no município

Aun = área total das unidades de conservação

Os fatores de conservação foram inspirados no modelo de Minas Gerais e os fatores bioma da seguinte forma:

1 = Cerrado

0,9 = Caatinga

0,7 = Mata Atlântica

0,05 = Áreas Marinhas

Na metodologia da variável saneamento, foram considerados

os seguintes fatores para 60% do total distribuído: Domicílios atendidos nos subcritérios, esgotamento sanitário, serviços de resíduos sólidos e serviços de coleta de resíduos sólidos. E para os outros 40% da distribuição, coleta com aterro sanitário de serviços sólidos e Plano Municipal de Saneamento Básico. Para o cálculo considerou-se a seguinte equação (2):

$$ISM = \frac{(Datm-es * 0,15)}{Dat-es} + \frac{(ATMes * 0,15)}{\Sigma ATMes} + \frac{(Datm-rs * 0,15)}{Dtm-rs} + \frac{(Dat-rs * 0,15)}{Dat-rs} + \frac{(ATMrs * 0,20)}{\Sigma ATMrs} + \frac{(Col * 0,10)}{TCol} + \frac{PLM * 0,10}{TPLm} \quad (2)$$

$$ATMes = \frac{Datm-es}{Dt} \quad (3)$$

$$ATMrs = \frac{Datm-rs}{Dt} \quad (4)$$

Onde,

ISM = Índice de Saneamento Municipal;

Datm-es = Domicílios atendidos no município com esgotamento sanitário;

Dat-es= Domicílios atendidos no Estado com esgotamento sanitário;

Datm-rs= Domicílios do município com serviços de resíduos sólidos;

Dtm-rs= Domicílios totais do Estado com serviços de coleta de resíduos sólidos;

Dat = Total dos domicílios do município;

ATMes = Coleta com tratamento de esgotamento sanitário, equação (3);

ATMrs = Coleta com Aterro Sanitário de resíduos sólidos no município, equação (4);

Col = Coleta seletiva do município;

TCol = Total de municípios com Coleta Seletiva;

PLM = Plano Municipal de Saneamento básico;

TPLm = Total de municípios com Plano Municipal de Saneamento básico;

DT = Total dos domicílios do município.

6.8.2 Resultados da Simulação para os três parques

Para efeito de análise, foram adotados alguns pressupostos nesse estudo. Primeiramente, os recursos destinados ao ICMS-E têm base no ano de 2013 e foram considerados somente os municípios contemplados com áreas dos parques, para o seu recebimento. Além disso, somente as áreas dos três parques foram consideradas como unidades de conservação; desse modo, é possível verificar o recebimento do município com a área do parque, e avaliar a proporcionalidade em comparação aos outros municípios.

Assim como no estudo de Miguel Calmon, os resultados da simulação consideram a aplicação progressiva do ICMS-E para os 3 anos, sendo o ano de 2013 o ano base. Tanto a variável conservação como a variável saneamento levam em consideração valores atribuídos aos municípios derivados do total do valor distribuído pelo estado em 2013. Esse valor foi de R\$ 3.894.438.826,52, sendo 1% no ano base destinado à conservação e 1% destinado ao saneamento.

Os resultados apresentados na Tabela 6.2, para o primeiro ano, demonstraram que o tamanho da área de conservação possui grande relevância na redistribuição dos recursos monetários. O município de Sebastião Laranjeiras, com apenas 10.372 habitantes, segundo os dados do IBGE em 2010, terminou recebendo nessa simulação o maior valor de ICMS-E (R\$ 18.076.436,05). Esse valor elevado de arrecadação foi originado principalmente pela variável conservação (R\$ 17.190.644,40). Isso porque a área de 16.127,9153 ha que o município possui dentro do parque da Serra dos Montes Altos proporciona maiores ganhos para o município. Coincidentemente, esse município tem a menor arrecadação pela variável saneamento, pois os aspectos metodológicos de cálculo para saneamento consideram outras questões para o recebimento, não tendo necessariamente o tamanho da área da unidade de conservação como um fator de ponderação. Entre os municípios de área no PESC, o de Urucuca ficaria com a maior parcela, R\$ 10.485.955,69, sendo o maior peso da variável saneamento. Já entre os do PESP, seria o município de Miguel Calmon, com R\$ 2.718.798,59.

Tabela 6.2 – Distribuição do recurso (ICMS-E) segundo as variáveis conservação e saneamento para os municípios do entorno de três parque na Bahia, para o ano 1, em 2013.

Municípios / Parque	Destinos dos recursos (ICMS-E) por variável (R\$ de 2013)		
	Conservação 1% (38.944.388,27)	Saneamento 1% (38.944.388,27)	Ano 1 Total (R\$)
Parque Estadual da Serra dos Montes Altos (PESMA)			
Sebastião Laranjeiras	17.190.644,40	885.791,65	18.076.436,05
Candiba	4.700.102,72	5.222.863,95	9.922.966,67
Guanambi	2.121.119,92	6.856.092,87	8.977.212,79
Palmas de Monte Alto	4.074.045,30	3.845.703,89	7.919.749,19
Pindaí	1.205.394,14	2.527.566,38	3.732.960,52
Parque Estadual da Serra do Conduru (PESC)			
Uruçuca	3.914.979,89	6.570.975,80	10.485.955,69
Ilhéus	253.311,68	7.689.029,22	7.942.340,90
Itacarê	2.808.063,34	5.124.369,80	7.932.433,14
Parque Estadual das Sete Passagens (PESP)			
Miguel Calmon	2.430.230,14	288.568,45	2.718.798,59
Jacobina	246.496,73	933.426,27	1.179.923,00
Total	38.944.388,26	39.944.388,27	78.888.776,53

Fonte: Bahia, Secretaria da Fazenda (2013). Elaboração própria.

A distribuição para o Ano 2, Tabela 6.3, possui valores com impactos ainda maiores para as variáveis conservação e saneamento. A variável conservação foi mais importante, em termos de participação no ICMS-E, principalmente, para o município de Sebastião Laranjeiras, com R\$ 34.381.288,82 na região do PESMA; e para Miguel Calmon, com R\$ 4.860.460,28 no entorno do PESP. Já a variável saneamento foi mais importante para todos os municípios do entorno do PESC, principalmente para Ilhéus, com R\$ 14.993.071,73. Percebe-se ainda que os baixos valores de arrecadação para o saneamento demonstram a fragilidade de alguns desses municípios em relação a esta variável. Assim, através da arrecadação do ICMS Ecológico, es-

ses municípios podem aumentar seus investimentos em saneamento, movidos pela promessa de maior arrecadação que esse recurso proporcionaria.

Tabela 6.3 – Distribuição do recurso (ICMS-E) segundo as variáveis conservação e saneamento para os municípios do entorno de três parque na Bahia, para o ano 2, em 2013.

Municípios / Parque	Destinos dos recursos (ICMS-E) por variável (R\$ de 2013)		
	Conservação 2% (77.888.776,56)	Saneamento 2% (77.888.776,56)	Ano 2 Total (R\$)
Parque Estadual da Serra dos Montes Altos (PESMA)			
Sebastião Laranjeiras	34.381.288,82	1.727.232,06	36.108.520,88
Candiba	9.400.205,45	10.184.221,13	19.584.426,58
Guanambi	4.242.239,84	13.368.903,83	17.611.143,67
Palmas de Monte Alto	8.148.090,61	7.498.854,88	15.646.945,49
Pindaí	2.410.788,28	4.928.578,48	7.339.366,76
Parque Estadual da Serra do Conduru (PESC)			
Uruçuca	7.829.959,78	12.812.945,39	20.642.905,17
Itacaré	5.616.126,68	9.992.164,39	15.608.291,07
Ilhéus	506.623,37	14.993.071,73	15.499.695,10
Parque Estadual das Sete Passagens (PESP)			
Miguel Calmon	4.860.460,28	562.688,38	5.423.148,66
Jacobina	492.993,46	1.820.116,25	2.313.109,71
Total	77.888.776,57	77.888.776,53	155.777.553,10

Fonte: Bahia, Secretaria da Fazenda (2013). Elaboração própria.

Observando a Tabela 6.4, de distribuição no Ano 3 de 6%, somados os totais de conservação e saneamento (R\$ 233.666.329,59) em todos municípios do entorno dessas Unidades de Conservação, verifica-se a relevância dos valores destinados pelo Estado da Bahia a este segmento, principalmente, quando comparado com o Paraná que, no ano de 2013, distribuiu aproximadamente R\$ 261 milhões. A variável

conservação continua sendo importante, neste terceiro ano, principalmente para os municípios de Sebastião Laranjeiras (R\$ 51.571.933,21), no entorno do PESMA, e para Miguel Calmon (R\$ 7.290.690,42), na região do PESP. Para os municípios do entorno do PESC, continua sendo mais relevante a variável saneamento, principalmente para Itacaré (R\$ 22.489.607,60) e Uruçuca (R\$ 19.219.418,08), com os maiores repasses. No entanto, a soma dos valores de ICMS-Ea ser repassado, das duas variáveis, seria relevante para todos os municípios, principalmente, no entorno do PESMA para Sebastião Laranjeiras (R\$ 54.162.781,31), do PESC para Uruçuca (R\$ 30.964.357,74) e do PESP para Miguel Calmon (R\$ 8.134.723,00).

Tabela 6.4 – Distribuição do recurso (ICMS-E) segundo as variáveis conservação e saneamento para os municípios do entorno de três parque na Bahia, para o ano 3, em 2013.

Municípios / Parque	Destinos dos recursos (ICMS-E) por variável (R\$ de 2013)		
	Conservação 3% (116.833.164,80)	Saneamento 3% (116.833.164,80)	Ano 3 Total (R\$)
Parque Estadual da Serra dos Montes Altos (PESMA)			
Sebastião Laranjeiras	51.571.933,21	2.590.848,10	54.162.781,31
Candiba	14.100.308,17	15.276.331,69	29.376.639,86
Guanambi	6.363.359,75	20.053.355,75	26.416.715,50
Palmas de Monte Alto	12.222.135,91	11.248.282,32	23.470.418,23
Pindaí	3.616.182,41	7.392.867,73	11.009.050,14
Parque Estadual da Serra do Conduru (PESC)			
Uruçuca	11.744.939,66	19.219.418,08	30.964.357,74
Ilhéus	8.424.190,01	14.988.246,58	23.412.436,59
Itacaré	759.935,05	22.489.607,60	23.249.542,65
Parque Estadual das Sete Passagens (PESP)			
Miguel Calmon	7.290.690,42	844.032,58	8.134.723,00
Jacobina	739.490,20	2.730.174,37	3.469.664,57
Total	116.833.164,79	116.833.164,80	233.666.329,59

Fonte: Bahia, Secretaria da Fazenda (2013). Elaboração própria.

6.8.3 Considerações finais

Os resultados deste estudo demonstraram, com a simulação de ICMS Ecológico por três anos, com participações progressivas, para a região do entorno de Unidades de Conservação na Bahia, que esses repasses podem ter valores expressivos e relevantes para muitos municípios. Os municípios com a maior participação nas áreas destas unidades foram os mais beneficiados, principalmente pela variável conservação. Isso ficou evidente para os municípios de Sebastião Laranjeiras, pelo PESMA, e Miguel Calmon, pelo PESP, com as maiores áreas nestas unidades. No entanto, a variável saneamento, que também faz parte da composição dos critérios para o repasse do ICMS-E, demonstrou-se importante naqueles municípios, que têm investido para ampliar essa infraestrutura.

Portanto, quanto maior a área de conservação e maior investimento em infraestrutura de saneamento, maiores serão as arrecadações dos municípios nesse tipo de repasse. Com isso, os municípios podem ser estimulados a ampliar ou criar suas áreas de conservação e promover ou executar planos de saneamento em seus territórios.

Desta forma, o ICMS-Ecológico poderá ser uma promissora ferramenta de políticas públicas, incentivando uma maior conservação ecológica e oferecendo melhores condições de saneamento nos municípios do estado da Bahia. A ampliação das áreas de conservação e dos serviços de saneamento básico, o que aparentemente pode ser ônus no curto prazo, médio e longo prazo se revelará em grandes benefícios ambientais, sociais e econômicos. Ambientais, com os ganhos da manutenção ou ampliação da conservação dos sistemas ecológicos provedores de serviços ambientais e ecossistêmicos. Sociais, sobre os aspectos dos ganhos de qualidade de vida e saúde, promovidos tanto pela conservação ecológica quanto pela ampliação do saneamento básico. E, do ponto de vista econômico, pela redução, principalmente no médio e longo prazos, com os gastos com saúde, captação, abastecimento e tratamento de água, por conta da consequente melhoria da qualidade do meio ambiente.

7. MÉTODO DE VALORAÇÃO CONTINGENTE – DISPOSIÇÃO A PAGAR

Alexandre Gori Maia³⁸

Ademar Ribeiro Romeiro³⁹

Gilca Garcia de Oliveira⁴⁰

Jaênes Miranda Alves⁴¹

Ana Elísia de Freitas Merelles⁴²

Carolina Silva Ribeiro⁴³

7.1 INTRODUÇÃO

O objetivo desse estudo é apresentar os principais resultados da avaliação econômica de uma proposta de preservação e recuperação ambiental dos parques estaduais das Sete Passagens (PESP), da Serra do Conduru (PESC) e da Serra dos Montes Altos (PESMA). A análise baseou-se no método de avaliação contingente (MAC) para estimar os valores de uso, opção e existência atribuídos pela população dos municípios da região em função dos benefícios ambientais gerados pela preservação ambiental. Os resultados referem-se a análises descritivas e em projeções de um modelo de regressão logística ajustado às amostras referentes aos formulários aplicados.

A partir das informações presentes no formulário, procurou-se identificar os fatores mais significativos na determinação da DAP. Neste relatório, consideraram-se apenas as características socioeconômicas dos moradores. Em estudos posteriores, sugere-se avaliar como as atitudes das pessoas em relação à prioridade das políticas públicas podem afetar os resultados. Apesar de as informações sobre as atitudes não modificarem as estimativas econômicas para o conjunto da popu-

38. Prof. Dr. - Universidade Estadual de Campinas

39. Prof. Dr. - Universidade Estadual de Campinas

40. Profa. Dra. - Universidade Federal da Bahia

41. Prof. Dr. Universidade Estadual de Santa Cruz

42. Profa. MSc - Universidade Estadual de Santa Cruz

43. Estudante/Colaboradora - Universidade Federal da Bahia

lação, são importantes para compreender como os diferentes grupos sociais pensam e agem economicamente em relação a uma proposta de preservação ambiental.

7.2 MÉTODO DE DISPOSIÇÃO A PAGAR - DAP

7.2.1 Material e métodos

O objetivo principal da pesquisa foi captar a máxima DAP da população pelos benefícios ambientais de um programa de preservação ambiental e recuperação das áreas desmatadas do PESP, PESC e PESMA. A preservação traria benefícios diversos à população, como: i) oferta de água de qualidade; ii) regulação da temperatura; iii) preservação da fauna e da flora; e iv) beleza cênica. Tratava-se, portanto, de estimar tanto os valores de uso (oferta de água e beleza cênica, por exemplo), quanto valores de existência atribuído pelas pessoas à preservação da biodiversidade, sem intenção de uso presente ou futuro do bem ambiental em estudo. Para controlar a resposta de DAP do entrevistado, o formulário adotado captava as características socioeconômicas dos moradores dos domicílios e sua percepção sobre as áreas de atuação pública.

Para verificar como o valor de DAP e outros fatores de controle influenciam a probabilidade de aceitação da contribuição, estabeleceu-se relação logística entre a probabilidade de a pessoa aceitar contribuir e fatores de controle, conforme sugestões estabelecidas por Ardila (1993). Essa relação pode ser analisada por meio de um modelo de regressão *lógite*, baseado na função de probabilidade logística acumulada, especificado por Pindyck; Rubinfeld (2004):

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \theta DAP_i + \sum_{j=1}^k \beta_j X_j)}} \quad (1)$$

Em que P_i é a probabilidade de a i -ésima pessoa aceitar contribuir; DAP_i , o valor oferecido; X_{ji} , com $j=1, \dots, k$, são as k variáveis de controle consideradas. Após as devidas transformações, o modelo (1) pode também ser expresso pela seguinte relação log-linear:

$$\ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = \alpha + \theta DAP_i + \sum_{j=1}^k \beta_j X_j \quad (2)$$

A variável dependente do modelo (2) é o logaritmo natural da chance de aceitar contribuir, ou seja, da razão entre a probabilidade de a pessoa aceitar contribuir e a de não aceitar contribuir. Essa razão, também chamada de odds, expressa quantas vezes a chance de a pessoa contribuir é maior que a chance de não contribuir, dados os fatores de controle considerados. Os coeficientes angulares (θ e β_j) representam, dessa forma, a variação no logaritmo das chances em virtude de uma variação unitária na variável de controle. Para obter a relação entre a variação da variável de controle e a variação no odds, ou seja, a razão entre os odds de dois valores de controle, ou oddsratio, deve-se calcular o antilogaritmo do coeficiente angular e subtrair um ($e\beta-1$, por exemplo).

Um resultado de interesse central nesta análise é o valor máximo de DAP que até metade da população estaria disposta a pagar pelo projeto de recuperação, ou seja, a DAP mediana. A DAP mediana será obtida quando a probabilidade P de aceitação for igual a 50% ($P=0,5$). Desenvolvendo a expressão (2) para $P=0,5$, teremos que a DAP mediana (DAP^{Med}) será dada por:

$$DAP^{Med} = \frac{\alpha + \sum_{j=1}^k \beta_j X_j}{-\theta} \quad (3)$$

Como a DAP^{Med} é uma função dos regressores X , um procedimento padrão é calcular a DAP mediana para a população, considerando os valores médios de X .

7.2.2 Fonte dos dados

Foram realizadas pesquisas amostrais nas quais foram entrevistadas 1.687 pessoas, sendo: 423 pessoas nos municípios de Miguel Calmon e Jacobina, referentes ao PESP, no período de 25 a 28 de abril de 2014; 521 pessoas dos municípios de Ilhéus, Itacaré, Itabuna e Uru-

çuca, referentes ao PESC, nos períodos de 07 a 09 e de 14 a 16 de março de 2014; e 743 pessoas dos municípios de Guanambi, Urandi, Pindaí, Candiba, Palmas de Monte Alto e Sebastião Laranjeiras, referentes ao PESMA, nos períodos de 30 de maio a 02 de junho e de 05 a 08 de setembro de 2014. Essas informações permitiram traçar o perfil dos entrevistados, assim como estimar a disposição a pagar para a preservação dos parques a partir do uso do software Stata como auxiliar no processamento dos dados.

7.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.3.1 Análise do Perfil Socioeconômico e Relações com a Preservação Ambiental

a. Parque Estadual das Sete Passagens - PESP

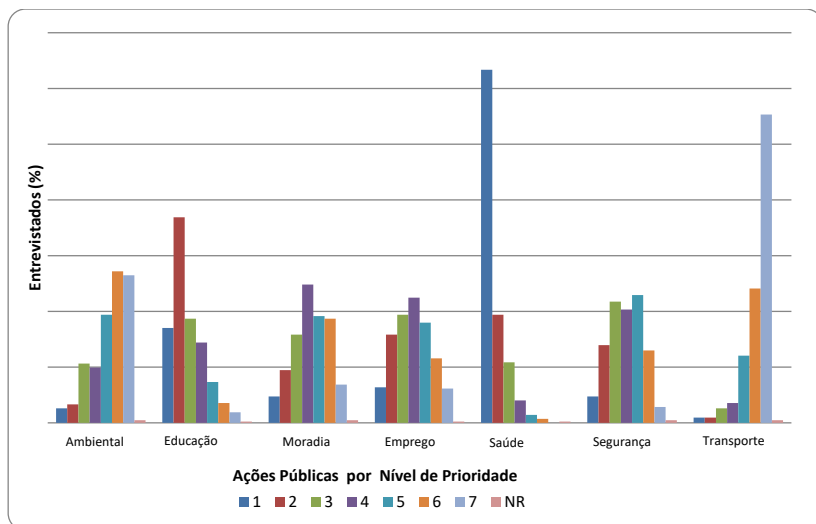
A amostra (423 pessoas) apresenta-se praticamente equitativa entre homens (54,8%) e mulheres (44,4%). A maior concentração dos entrevistados deu-se na idade entre 20 e 29 anos, com 22,2%, seguidos de 40 a 49 anos, com 19,4%, e 30 a 39 anos, com 19,2%, ou seja, a faixa etária de 20 a 49 anos correspondeu à maioria (60,8%) dos entrevistados. Os idosos, com 60 anos ou mais de idade, representaram 10,9% da amostra de entrevistados. O nível de escolaridade com maior parcela dos entrevistados foi do 2º grau de escolaridade completo ou incompleto (46,3%). Entretanto, constata-se entre os entrevistados que 40,2% possuem o 1º grau de escolaridade ou primário (Fundamental I e II) completo/incompleto (32,9%), alfabetização/sem escolaridade (7,3%). Aqueles com superior completo/incompleto representam apenas 13,2% da amostra. A maioria trabalha (67,4%), sendo a segunda condição de atividade a de aposentados (11,1%); desempregados representam 8,0% e estudantes são 3,1% dos entrevistados. Este perfil dos entrevistados, considerando idade, escolaridade e situação de trabalho, permite que se tenha a possibilidade de uma resposta condizente com a questão em si, que é a disposição a pagar.

A renda domiciliar da maioria (68,6%) foi de até R\$ 1.600,00 (valores de 2014), ou seja, um pouco mais de dois salários mínimos

(R\$ 724,00). Os domicílios com renda entre R\$ 1.600,00 e R\$ 2.400,00 representaram 14,7%, e com renda superior a R\$ 2.400,00 foram 16,7%.

A possibilidade de escolhas no formulário quanto à prioridade de ação pública nas áreas de Educação, Moradia, Meio Ambiente, Emprego, Saúde, Segurança e Transporte varia de 1 (maior importância) a 7 (menor importância) (Figura 7.1). Destaca-se que a área de Saúde foi considerada a de maior prioridade pelos entrevistados, sendo que 93,7% atribuíram as prioridades mais elevadas a esta área, considerando o acumulado das escolhas de 1 (63,4%), 2 (19,4%) e 3 (10,9%). Em segunda ordem ficou a Educação, com 72,6% elegendo como prioritária o nível 1, com 17,0%, nível 2, com 36,9% e nível 3, com 18,7%. Para esses moradores entrevistados do entorno do PESP, à área de transporte foi atribuído, pela maioria (55%), o nível de prioridade mais baixo, o 7 - de mais baixa importância, seguido da área ambiental, com o segundo mais baixo nível de prioridade, 26,5% no nível 7. Somando os níveis 1 (2,6%), 2 (3,3%) e 3 (10,6%), foi o penúltimo (16,5%) considerado de maior nível de importância. De uma maneira geral, pode-se dizer que a população entrevistada atribuiu uma baixa prioridade às questões ambientais para fins de políticas públicas.

Figura 7.1 – Ações Públicas por nível de prioridade pela população amostrada no entorno do PESP (Miguel Calmon e Jacobina, Bahia), em 2014.



Nota: O nível de prioridade varia de 1 (maior importância) a 7 (menor importância); NR = não respondeu.

A partir da apresentação do mapa de localização e de imagens do PESP, buscaram-se informações relacionadas à importância da preservação ambiental do parque. Neste sentido, 61,9% dos entrevistados disseram já ter ouvido falar do parque, enquanto 37,1% nunca ouviram falar. A população demonstrou muito interesse em realizar visitas ao parque (84,9%), o que pode revelar a necessidade de maior divulgação entre os moradores das cidades circunvizinhas.

Ao serem perguntados sobre as principais características a serem preservadas, 72,6% dos entrevistados atribuíram à água as prioridades mais elevadas, de 1 (52,7%) a 2 (19,9%), o que está em acordo com a própria localização do parque, que se encontra no bioma Caatinga, seguido da preservação dos animais, com 59,1%, das plantas, com 39,5%, da beleza da paisagem com 14,2% e, por último, o clima, com 14,0%. Isso representa uma maior relevância dada aos aspectos relacionados à vida.

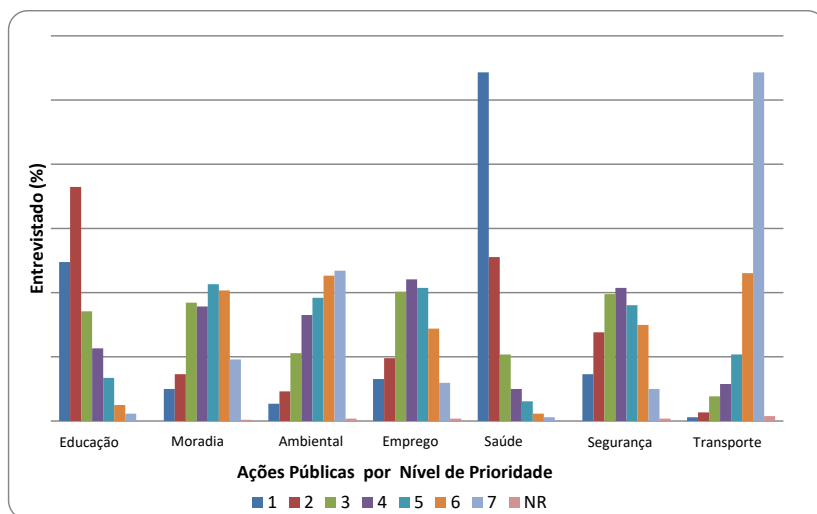
b. Parque Estadual da Serra do Conduru - PESC

A amostra de entrevistados do entorno do PESC incluiu os municípios de Ilhéus, Itacaré, Uruçuca e Itabuna. Apesar deste último não ter território dentro do perímetro do PESC, ele foi incluído na pesquisa por ter uma das maiores populações da região a ser beneficiada, nesta época da pesquisa (2014), com água que, em parte, tem origem da área deste parque (afluentes do rio Almada). Os entrevistados apresentam-se quase que igualmente distribuídos entre homens (55,8%) e mulheres (43,8%), um menor percentual (0,4%) dos que não responderam. A faixa etária de maior concentração é de jovens entre 20 e 29 anos (22,3%), seguido da faixa de 30 a 39 anos (18,8%), apesar de a amostra também possuir parcelas representativas das demais faixas etárias. A maioria (50,9%) dos entrevistados se apresenta no nível de escolaridade de Ensino Médio completo/incompleto. Nos níveis de escolaridade de primário completo/incompleto ou 1º grau de escolaridade (Fundamental I e II) foram 25,5%. Ou seja, a grande representação (76,4%) encontra-se nestes dois níveis de escolaridade.

A grande maioria dos entrevistados trabalha (68,0%) e outra parcela expressiva é de aposentados (13,1%). Desempregados representam 5,6% dos entrevistados e estudantes são 5,2%. A renda domiciliar da maioria (51,4%) é inferior ou igual a R\$ 1.600,00, sendo 30,0% na faixa de renda de R\$ 801,00 a R\$ 1.600,00 e 21,5% com R\$ 800,00 ou menos (em valores de 2014). Outra faixa de representação expressiva é a de R\$ 1.601,00 a R\$ 2.400,00, com 20,5% dos domicílios.

Em relação às ações públicas, de maneira geral a população entrevistada atribuiu uma baixa prioridade às questões ambientais, considerando os níveis 1 e 2 de prioridades os mais altos, estes representaram apenas 7,3% dos entrevistados (Figura 7.2), sendo esta ação pública a penúltima, na ordem de prioridade destes entrevistados. Em primeiro na ordem, somando os dois primeiros níveis (1 e 2) de prioridade mais altos (sendo o mais baixo o nível 5), vem a ação pública de Saúde, com 79,8%, seguida das ações de Educação, com 61,2%, de Segurança, com 21,1%, de Emprego, com 16,3%, Moradia, com 12,3% e, por último, a ação pública de Transporte, com 1,9%.

Figura 7.2 – Ações Públicas por nível de prioridade pela população amostrada no entorno do PESC (Ilhéus, Itacaré, Uruçuca e Itabuna), em 2014.



Fonte: dados da pesquisa.

Nota: O nível de prioridade varia de 1 (maior importância) a 7 (menor importância); NR = não respondeu.

O mapa de localização, imagens, caracterizações e atributos do PESC foram apresentados em um segundo momento da entrevista; com isso, buscou-se captar o conhecimento destes acerca de informações relacionadas ao parque e da importância da preservação ambiental. Primeiramente, constatou-se que 41,8% dos entrevistados já tinham ouvido falar do parque, enquanto 56,6% nunca ouviram falar. A população que demonstrou interesse em realizar visitas ao parque foi de 88,3%, o que pode revelar a necessidade de maior divulgação entre os moradores das cidades circunvizinhas.

Por fim, sobre as principais características a serem preservadas, ao se considerar a soma dos dois maiores níveis de importância (1 e 2, do total de cinco, sendo o quinto o de menor nível de importância), 68,5% dos entrevistados atribuíram à Água as prioridades mais elevadas, de 1 (50,3%) a 2 (18,2%). Considerando ainda a classificação pela soma desses dois níveis (1 e 2), como os principais, em segunda ordem

de importância de característica pela qual o parque deva ser preservado, a de Animais, com 57,0%; a terceira a de Plantas, com 34,0%; a quarta a de Clima, com 21,5% e a quinta e última a de Beleza de Paisagem, com 18,2%.

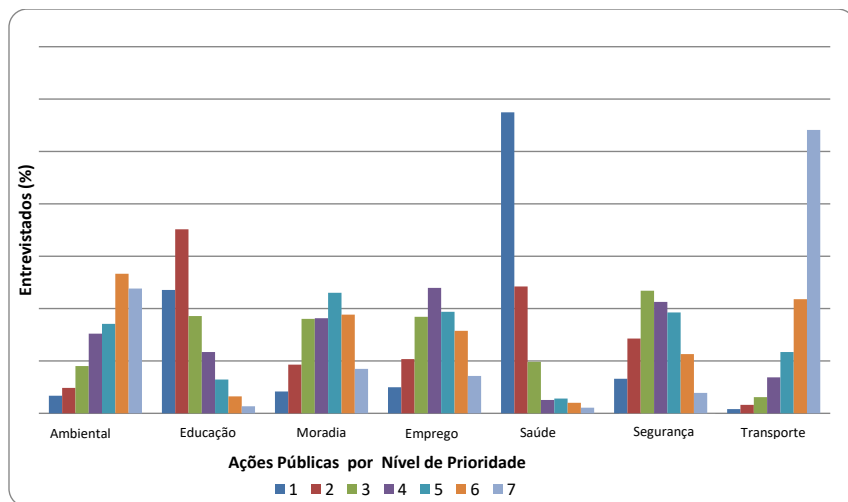
c. Parque Estadual da Serra dos Montes Altos - PESMA

Os resultados apresentados para o PESMA sobre os aspectos socioeconômicos e das percepções quanto à preservação ambiental, da amostra (743 pessoas) de entrevistados, são representativos para as populações dos municípios de Guanambi, Candiba, Palmas de Montes Altos, Pindaí, Sebastião Laranjeiras e Urandi, em 2014. Os entrevistados foram de 57,5% do sexo masculino e 42,5% do sexo feminino. A faixa etária com maior participação é a de 20 a 29 anos, com 25,0%, seguida, em ordem de importância de participação, das faixas de 30 a 39 anos, com 21,1%; de 40 a 49 anos com 18,6%; de mais de 60 com 16,0%; de 50 a 59 anos com 14,5% e de menos de 19 anos com 4,7%. Ou seja, a maioria (64,7%) encontra-se na faixa de 20 a 49 anos. O nível de escolaridade de Ensino Médio completo/incompleto teve a maior representação, com 45,1% dos entrevistados, seguido de Fundamental completo/incompleto, com 35,1%, estando portanto a maioria (80,2%) nestes dois níveis de escolaridade. Quanto à condição dentro de atividade econômica, a maioria (70,3%) se encontra trabalhando, 11,4% são de aposentados, 6,9% de afazeres domésticos, 5,6% procuram trabalho e 2,3% são de estudantes. As faixas de renda com as maiores participações são as de R\$ 800,00 ou menos, com 21,8% de R\$ 801,00 a R\$ 1.600,00; com 20,0% de R\$ 2.401,00 a R\$ 4.000,00; com 9,6% e a de R\$ 1.601,00 a R\$ 2.400,00, com 8,3%. Ou seja, a maioria (50,1%) recebe R\$ 2.400,00 ou menos, correspondendo a 3,3 salários mínimos ou menos (valores de R\$ 724,00, em 2014).

Em relação às sete ações públicas propostas para os entrevistados colocarem em ordem de preferência, eles relacionaram duas com a maioria das escolhas, considerando a soma dos três primeiros níveis de prioridade como sendo esses que evidenciariam as de maior importância. As duas que alcançaram mais da metade das preferências

foram as de Saúde, com 91,5%, e Educação, com 77,3%. As demais seguidas foram a de Segurança, com 44,3%; a de Emprego, com 33,8%; a de Moradia, com 31,5%; a Ambiental, com 17,2% e, por último, a de Transporte, com 5,5%.

Figura 7.3 – Ações Públicas por nível de prioridade pela população amostrada no entorno do PESMA (Guanambi, Candiba, Palmas de Montes Altos, Pindaí, Sebastião Laranjeiras e Urandi), em 2014.



Nota: O nível de prioridade varia de 1 (maior importância) a 7 (menor importância); NR = não respondeu.

Na apresentação de imagens, caracterizações e atributos do PESMA para os entrevistados, buscou-se captar o conhecimento destes acerca do parque e da importância dada à preservação ambiental. A maioria (54,5%) dos entrevistados nunca ouviu falar do PESMA; no entanto, 81,3% estavam dispostos a visitá-lo. Isso pode revelar uma necessidade de maior divulgação desta unidade, desde que esteja preparada para recebê-los.

Quanto à questão, como se ordenaria por importância as cinco principais características listadas a serem preservadas deste parque, colocados em níveis decrescente de importância, de 1 a 5, considerou-se a soma das preferências dos dois primeiros níveis, 1 e 2, por 3

ser intermediário, para fazer a classificação. Em primeiro a Água, com 87,8%, seguida da categoria Plantas, com 44,3%; dos Animais, com 40,4%; Clima, com 16,7% e Beleza da paisagem, com 10,1%.

7.3.2 Análise da Disposição a Pagar (DAP)

As informações socioeconômicas foram testadas como fatores de controle da DAP dos entrevistados em um modelo de regressão logística (Equação 1). Foram ajustados quatro modelos, que combinam diferentes conjuntos de regressores (determinantes) a partir das informações contidas nos formulários. As estimativas e significâncias (valores p) dos coeficientes estão nas tabelas de resultados de cada parque, apresentados a seguir.

a - Parque Estadual das Sete Passagens -PESP

Analisando os resultados, conforme a Tabela 7.1, observa-se que a variável DAP mostrou-se significativa em todos modelos propostos, em 2014. As estimativas para a variável DAP não variam substancialmente de um modelo para outro, sugerindo que suas estimativas não sofrem com viés de omissão de regressores. Neste caso, para o PESP, no Modelo 1, cada acréscimo de R\$1,00 no valor de DAP, há uma tendência de redução das chances de aceitação em aproximadamente 10% ($e^{-0,116}-1$).

O fato de as estimativas para os demais regressores (sexo, idade, escolaridade e renda) serem pouco significativas indica que os resultados merecem ser analisados com muita cautela. Seria esperado, por exemplo, aceitações maiores para as pessoas de renda mais elevada, uma vez que a restrição orçamentária desse grupo é menor. Por um lado, os resultados podem sugerir que os diferentes grupos sociais atribuem as mesmas preferências à preservação ambiental. Por outro, que as pessoas tenham captado o espírito hipotético da pesquisa e avaliado estrategicamente a questão, dando respostas apenas para favorecer o projeto de recuperação. Ressalta-se que, apesar disso, as estimativas para a variável DAP são significantes e consistentes, permitindo projetar a DAP mediana da população pela preservação do parque.

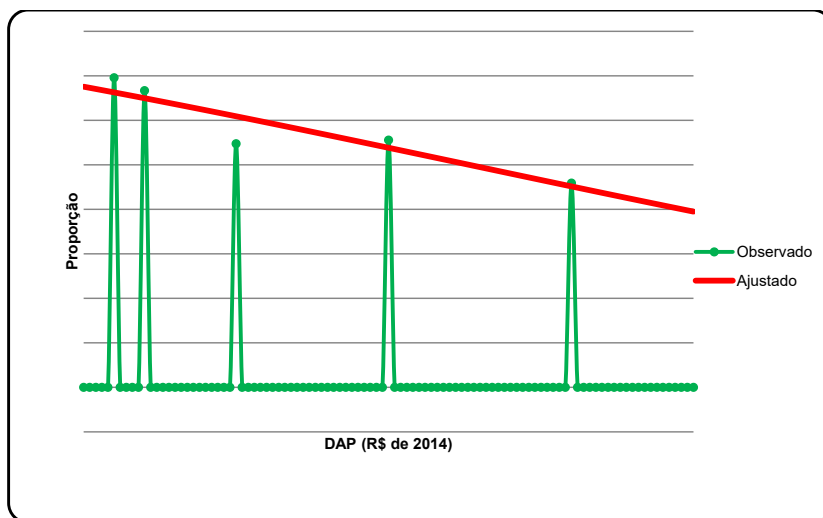
Tabela 7.1 – Coeficientes do ajuste de regressão logística para probabilidade de aceitação da DAP (em função do valor oferecido) e de características socioeconômicas, para o PESP, Bahia, em 2014.

Nota: Os valores de significância ($P > |z|$) estão apresentados entre parêntese abaixo das respectivas estimativas dos coeficientes.

Variável	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
	Coeficiente			
DAP	-0,116	-0,126	-0,125	-0,118
	(0,001)	(0,001)	(0,001)	(0,002)
R\$ 801,00 a R\$ 1.600,00		0,354	0,333	0,376
		(0,150)	(0,192)	(0,153)
R\$ 1.601,00 a R\$ 2.400,00		0,196	0,217	0,159
		(0,520)	(0,507)	(0,639)
R\$ 2.401,00 a R\$ 4.000,00		0,381	0,365	0,519
		(0,286)	(0,350)	(0,199)
R\$ 4.001,00 ou mais		0,451	0,501	0,641
		(0,375)	(0,393)	(0,284)
Mulher			0,177	0,203
			(0,412)	(0,356)
1º grau (Nível Fundamental)			0,313	0,215
			(0,441)	(0,604)
2º grau (Nível Médio)			0,329	0,009
			(0,413)	(0,984)
3º grau (Nível Superior)			0,283	-0,070

A proporção de respostas positivas para cada valor de DAP, com as proporções observadas na amostra e estimadas pelo modelo econométrico, pode ser observada na Figura 7.4. Constata-se que 67,6% dos entrevistados não estão dispostos a pagar pela preservação. Tem-se que a aceitação estimada para contribuições de até R\$1,00 mensal é de 66,7%. Pressupondo uma aceitação de 50%, chega-se à DAP mediana projetada de R\$6,30 para a preservação do PESP (Equação 3). Este valor refere-se a uma contribuição domiciliar mensal pelo período de 10 anos.

Figura 7.4 – Proporção de respostas positivas observada (linha preta) e ajustada pelo modelo logit (curva vermelha) em função dos valores de DAP, para o PESP, na Bahia, em 2014.



b - Parque Estadual da Serra do Conduru - PESC

Os resultados apresentados na Tabela 7.2, para os coeficientes do ajuste de regressão logística para probabilidade de aceitação da DAP em função do valor oferecido e características socioeconômicas para o PESC, na Bahia, em 2014, apontaram que a única variável que mostrou-se significativa foi o valor de DAP. Para cada acréscimo de R\$1,00 no valor de DAP, há uma tendência de redução das chances de

aceitação em aproximadamente 17% ($e^{-0,186-1}$), com base no Modelo 1. As estimativas para a variável DAP não variam substancialmente de um modelo para outro, sugerindo que suas estimativas não têm interferência com viés de omissão desses regressores.

O fato de as estimativas para os demais regressores (sexo, idade, escolaridade e renda) não serem significativas, em sua maioria, indica que os resultados merecem ser analisados com muita cautela. Por exemplo, para pessoas com renda mais elevadas se espera que as aceitações fossem maiores já que esse grupo possui uma restrição orçamentária menor. Esses resultados podem sugerir também que os diferentes grupos sociais estariam atribuindo as mesmas preferências relativas à preservação ambiental. Outra possibilidade seria que as pessoas tenham captado o entendimento hipotético da pesquisa e dado a sua avaliação estrategicamente à questão, dando respostas no intuito de favorecer o projeto de recuperação.

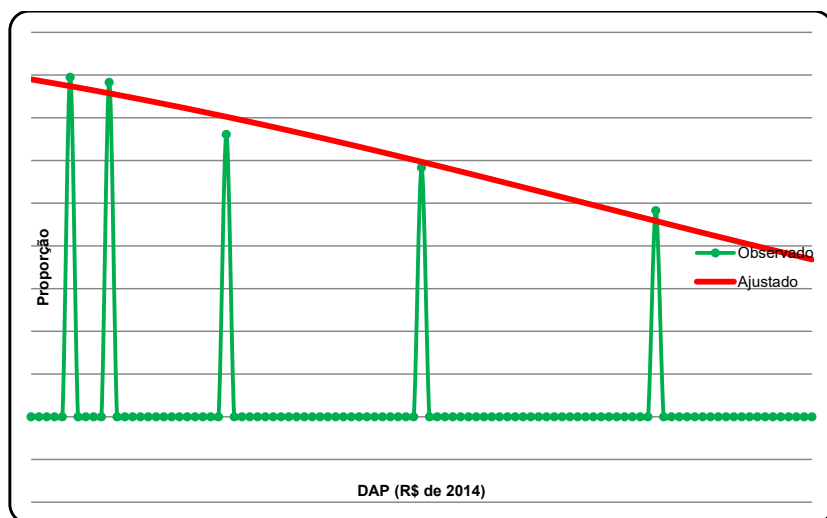
Tabela 7.2 – Coeficientes do ajuste de regressão logística para probabilidade de aceitação da DAP (em função do valor oferecido) e de características socioeconômicas, para o PESC, na Bahia, em 2014.

Variável	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
	Coeficiente			
DAP	-0,186	-0,181	-0,182	-0,192
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
R\$ 801,00 a R\$ 1.600,00		0,318	0,276	0,254
		(0,254)	(0,339)	(0,401)
R\$ 1.601,00 a R\$ 2.400,00		-0,064	-0,126	-0,056
		(0,827)	(0,682)	(0,863)
R\$ 2.401,00 a R\$ 4.000,00		-0,005	-0,100	0,083
		(0,986)	(0,765)	(0,818)
R\$ 4.001,00 ou mais		-0,094	-0,179	0,102
		(0,822)	(0,689)	(0,834)
Mulher			-0,080	-0,007
			(0,697)	(0,973)
1º grau (Nível Fundamental)			-0,258	-0,462
			(0,564)	(0,316)
2º grau (Nível Médio)			-0,235	-0,559
			(0,590)	(0,231)
3º grau (Nível Superior)			-0,138	-0,537
			(0,782)	(0,315)
20 a 29 anos				-0,813
				(0,086)
30 a 39 anos				-1,472
				(0,002)
40 a 49 anos				-1,064
				(0,030)
50 a 59 anos				-1,262
				(0,009)
60 anos ou mais				-1,638
				(0,001)
constante	1,324	1,292	1,596	2,995
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)

Nota: Os valores de significância ($P > |z|$) estão apresentados entre parêntese abaixo das respectivas estimativas dos coeficientes.

O mais importante é, entretanto, que as estimativas para a variável DAP são significantes e consistentes, permitindo projetar a DAP mediana da população pela preservação do parque. A Figura 7.5 apresenta a proporção de respostas positivas para cada valor de DAP, com as proporções observadas na amostra e estimadas pelo modelo econométrico. A aceitação observada para contribuições mensais menores, como R\$ 0,50 e R\$ 1,00 (valores de 2014), foi de quase 80,0%. Já a contribuição de R\$ 8,00 mensais apresenta menos de 50% de aceitação. Pressupondo uma aceitação de 50%, chega-se à DAP mediana projetada de R\$ 7,10 para a preservação do PESC (Equação 3). Esta contribuição refere-se a uma contribuição domiciliar mensal pelo período de 10 anos.

Figura 7.5 – Proporção de respostas positivas observada (pontos verdes) e ajustada pelo modelo logite (linha vermelha) em função dos valores de DAP, para o PESC, na Bahia, em 2014.



c - Parque Estadual da Serra dos Montes Altos - PESMA

A Tabela 7.3 apresenta os coeficientes do ajuste de regressão logística para probabilidade de aceitação da disponibilidade a pagar (DAP) em função do valor oferecido e características socioeconômicas para o PESMA, na Bahia, em 2014. A variável DAP se mostrou significativa em todos os modelos propostos. As variações pouco expressivas nas magnitudes de seus coeficientes da DAP nestes modelos indicam que suas estimativas não são influenciadas com o viés de omissão dos regressores propostos. Os sinais dos coeficientes desta variável foram coerentes com o esperado (negativo) em todos os modelos. Este sinal negativo indica que para cada acréscimo de R\$ 1,00 no valor da DAP, dado o coeficiente do Modelo 1 ($e^{-0,1806}-1$), haverá uma tendência de redução na probabilidade de sua aceitação em 16,5%.

As demais variáveis -renda, sexo e escolaridade - não foram significativas, o que requer uma maior cautela nestas análises. A variável idade, que se mostrou significativa para até 5% de probabilidade de ser maior que IzI, a variável de teste, indicou, pela magnitude dos coeficientes em cada faixa etária, apesar de elevados, que haveria uma redução do impacto negativo desta variável sobre a probabilidade de aceitação menor, à medida que se fosse mais jovem.

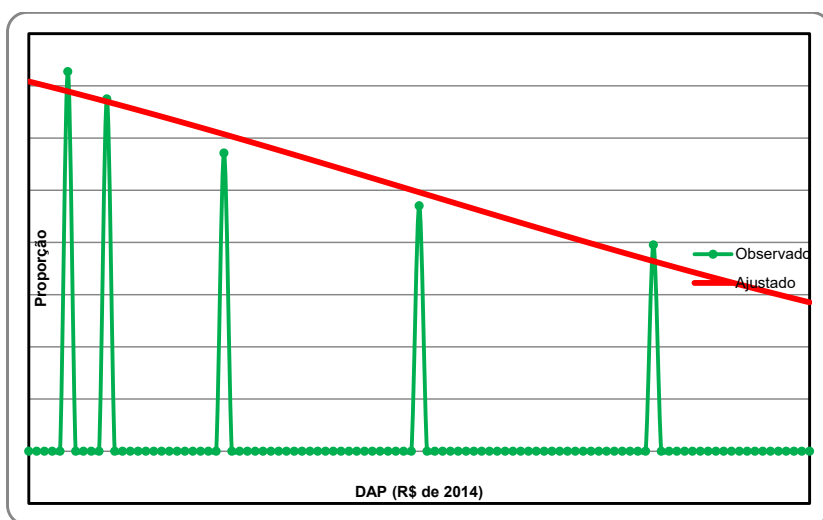
Tabela 7.3 – Coeficientes do ajuste de regressão logística para probabilidade de aceitação da DAP (em função do valor oferecido) e de características socioeconômicas, para o PESMA, na Bahia, em 2014.

Variável	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
	Coeficiente			
DAP	-0,180618	-0,163	-0,175	-0,188
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
R\$ 801,00 a R\$ 1.600,00		-0,201	-0,212	-0,192
		(0,393)	(0,378)	(0,439)
R\$ 1.601,00 a R\$ 2.400,00		0,106	-0,045	0,155
		(0,736)	(0,891)	(0,648)
R\$ 2.401,00 a R\$ 4.000,00		0,048	-0,122	0,020
		(0,872)	(0,703)	(0,952)
R\$ 4.001,00 ou mais		0,724	0,485	0,828
		(0,104)	(0,308)	(0,095)
Mulher			-0,033	-0,060
			(0,873)	(0,778)
1º grau (Nível Fundamental)			-0,371	-0,611
			(0,279)	(0,090)
2º grau (Nível Médio)			0,201	-0,407
			(0,558)	(0,297)
3º grau (Nível Superior)			0,287	-0,380
			(0,524)	(0,448)
20 a 29 anos				-2,148
				(0,044)
30 a 39 anos				-2,340
				(0,029)
40 a 49 anos				-3,064
				(0,004)
50 a 59 anos				-2,827
				(0,009)
60 anos ou mais				-3,226
				(0,003)
constante	0,888	0,921	1,043	4,050
	(0,000)	(0,000)	(0,003)	(0,000)

Nota: Os valores de significância ($P > |z|$) estão apresentados entre parêntese abaixo das respectivas estimativas dos coeficientes.

A proporção de respostas positivas para cada valor da DAP proposto aos entrevistados, em 2014, juntamente com as proporções observadas na amostra e estimada pelo modelo econométrico, estão representadas na Figura 7.6. A proporção de entrevistados não dispostos a pagar um valor mensal por dez anos é de 70,8%. Os dispostos a pagar R\$1,00 responderam por 67,0% dos entrevistados. A DAP mediana foi de R\$4,91, ou seja, 50% da população estaria disposta a pagar este valor ou menos e a, outra metade disposta a pagar este valor ou mais.

Figura 7.6 – Proporção de respostas positivas observada (linha preta) e ajustada pelo modelo logístico (linha vermelha) em função dos valores de DAP, para o PESMA, na Bahia, em 2014.



7.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa de Método de Avaliação Contingente (MAC), procurou-se captar a Disponibilidade a Pagar (DAP) da população dos municípios do entorno de três unidades de conservação no estado da Bahia, em 2014, pela preservação e recuperação ambiental destas unidades. As unidades de conservação foram: o Parque Estadual das Sete Passagens (PESP), sendo entrevistados para este representantes de domicílios nos municípios de Miguel Calmon e Jacobina; o Parque Estadual da Serra do Conduru (PESC), entrevistados residentes nos municípios de Ilhéus, Itacaré, Uruçuca e Itabuna, apesar deste não possuir área no perímetro do parque; e o Parque Estadual da Serra dos Montes Altos (PESMA), entrevistando moradores de Guanambi, Urandi, Pindaí, Candiba, Palmas de Monte Alto e Sebastião Laranjeiras.

Apesar de referirem-se, sobretudo, a valores de existência da preservação, também devem ser considerados valores de uso embutidos nas estimativas, como a oferta de água de qualidade à população e a beleza cênica, em uma região que apresenta um grande potencial turístico. Pode-se ainda afirmar que a DAP obtida nessa pesquisa subestima os reais benefícios da preservação à população, uma vez que não foi considerada toda a gama de benefícios ambientais proporcionados pelos parques. Este tipo de análise requereria um conhecimento mais amplo dos complexos atributos e relações ecossistêmicas presentes na área e suas relações com a economia e a sociedade.

Neste sentido, o valor estimado de DAP para o PESP indica uma contribuição de R\$ 6,30 mensais, com 50% de aceitação por domicílio, durante o período de 10 anos, enquanto que o valor de DAP para o PESC foi de R\$ 7,10 e, para o PESMA, de R\$ 4,91.

Estes valores podem ser utilizados como referência para projetar os benefícios econômicos totais da preservação dos parques. O próximo passo seria definir a população total contribuinte, devendo-se pautar, sobretudo, pelos principais beneficiados pela preservação: os contribuintes. De preferência, selecionar uma população que tenha sido considerada na amostra, uma vez que o valor de DAP tende a

diminuir em função da redução dos benefícios que, neste caso, seriam provavelmente proporcionais à distância dos parques. Uma vez que a estimativa considera um fluxo de retorno de 10 anos, deve-se também considerar uma taxa adequada de retorno que reflita o real custo de oportunidade do capital na localidade.

Portanto, estudos que possam contribuir na maior e melhor valoração de unidades de conservação devem ser fomentados. Estes estudos podem trazer valores de certos aspectos dessas unidades, mensuráveis financeiramente e ou ecologicamente, mas, sobretudo, valores de aspectos ainda desconhecidos de serviços ambientais e ecossistêmicos que se encontram preservados nestas unidades e que pode ser imensurável a sua importância para a humanidade presente e futura. Sendo assim, o recomendado seria o homem se relacionar com a natureza sempre tendo como norteador em suas tomadas decisões o princípio da precaução.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABILDTRUP, J.; GARCIA, S.; STENGER, A. The effect of forest land use on the cost of drinking water supply: A spatial econometric analysis. **Ecological Economics**. n.92. p.126–136. 2013. ALBUQUERQUE, S. G. de.; BANDEIRA, G. R.L. **Effect of thinning and slashing on forage phytomass from a caatinga** 01 Petrolina, Pernambuco, Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 30, n.6, p.885-891, jun. 1995.

ANDRADE, LUÍS CARLOS REBOUÇAS. **Pagamento por serviços ambientais urbanos: estratégias de inclusão social e sustentabilidade na Rede Cata Bahia**. Salvador: L.C.R.A, 2014

ARDILA, S. **Guía para la utilización de modelos econométricos en aplicaciones del método de valoración contingente**. Washington: IADB, 2003.

ARROW, K. [et al]. Report of the NOAA panel on contingent valuation. *Federal Register*, v.58, n. 10, p. 4601-4614. January 15, 1993. ATLAS BRASIL. Consulta. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>>. Acesso em: 15 de set. 2020.

ÁVILA F. **Analistas da Bloomberg New Energy Finance apostam na expansão do comércio de créditos de emissão devido ao aumento da demanda das companhias elétricas da Europa, mas é a Ásia que pode ser a protagonista dos mercados neste ano**. Instituto Carbono Brasil/Agências Internacionais. 2011.

BAHIA (Estado). **Plano de Manejo Serra do Conduru**. Disponível em: < <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/plano-de-manejo/plano-manejo-conduru/>>. Acesso em: 19 jul. 2020c.

BAHIA (Estado). **Decreto Estadual nº 7.808 de 24 de maio de 2000.** Disponível em: < <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/parque-estadual/parque-estadual-das-sete-passagens/>>. Acesso em: 30 jul. 2020d.

BAHIA (Estado). **Decreto Nº 12.486.** Disponível em: <http://www.seia.ba.gov.br/legislacao-ambiental/decretos/decreto-n-12486/>>. Acesso em: 30 jul. 2020g.

BAHIA (Estado). **Decreto Nº 12.487.** Disponível em: < <http://www.seia.ba.gov.br/legislacao-ambiental/decretos/decreto-n-12487/>>. Acesso em: 30 jul. 2020h.

BAHIA (Estado). **DECRETO Nº 6.227 DE 21 DE FEVEREIRO DE 1997.** Disponível em: < <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/parque-estadual/parque-estadual-da-serra-do-conduru/>>. Acesso em: 19 jul. 2020a.

BAHIA (Estado). **DECRETO Nº 8.702 DE 04 DE NOVEMBRO DE 2003.** Disponível em: < <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/parque-estadual/parque-estadual-da-serra-do-conduru/>>. Acesso em: 19 jul. 2020b.

BAHIA (Estado). **Plano de Manejo PESP vol.I.** Disponível em: < <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/plano-de-manejo/plano-de-manejo-pesp-vol-i/>>. Acesso em: 30 jul. 2020e.

BAHIA (Estado). **Plano de Manejo PESP vol.II.** Disponível em: < <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/plano-de-manejo/plano-de-manejo-pesp-vol-ii/>>. Acesso em: 30 jul. 2020f.

BAHIA. LEI Nº 13.223 DE 12 DE JANEIRO DE 2015. **Institui a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais, o Programa**

Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.legislabahia.ba.gov.br/index.php/documentos/lei-no-13223-de-12-de-janeiro-de-2015>>. Acesso: 30 mar.2015.

BAHIA. **Projeto de Lei Complementar nº 76 de 2006.** Institui a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais, o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais e dá outras providências. 2006.

BAHIA. Constituição Estadual (1999)._____. Decreto Estadual nº6227, 21 de fevereiro de 1997.

BORGER, F. G. **Valoração econômica do meio ambiente: aplicação da técnica avaliação contingente no caso da Bacia do Guarapiranga.** Dissertação (mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, USP, São Paulo, 1995. 126 f.

BRASIL. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC. **Programa de Monitoramento Climático em Tempo Real da Região Nordeste – PROCLIMA.** Disponível em: <<http://proclima.cptec.inpe.br/>> Acesso em: 3 jul. 2016a.

BRASIL. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. **TOPO-DATA - Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil.** São José dos Campos, 2011. Disponível em: < <http://www.dsr.inpe.br/topodata/>> Acesso em: 06 jan. 2016b.

BRASIL. Portaria Ministério da Saúde no 2.914, de 12 de dezembro de 2011. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 2011. nº 239Seção 1, p. 39/46

BRASIL. **Programa de Monitoramento Climático em Tempo Real da Região Nordeste -PROCLIMA:** Balanço hídrico. Disponível em:

<http://proclima.cptec.inpe.br/balanco_hidrico/>. Acesso em: 30 jul. 2015. BRIETEZ, R. M. DE; BORGO, M.; TIEPOLO, G.; FERRETTI, A.; CALMON, M.; HIGA, R. **Estoques e incremento de carbono em florestas e povoamentos de espécies arbóreas com ênfase na floresta atlântica do sul do Brasil**. Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 165p.

BURGER, D. **Modelos alométricos para a estimativa da fitomassa de Mata Atlântica na Serra do Mar**. 2005. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo. 2005.

BUSTAMANTE, M.M.C.; CORBEELS, M.; SCOPEL, E. & ROSCOE, R. **Soil carbon and sequestration potential in the Cerrado Region of Brazil**. In: LAL, R.; CERRI, C.C.; BERNOUX, M.; ETCHEVERS, J. & CERRI, C.E.P. Carbon sequestration in soils of Latin America. New York, Haworth, 2006. p.285-304.

CONSERVAÇÃO DO SOLO. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. Volume 10, n. 4, 05-18. 2005.

CONSERVATION STRATEGIC FUND. **Valoração econômica do Parque Estadual do Morro do Diabo**, mimeo, 2003.

COSTA, T. L. Biomassas radiculares e aéreas em comunidades de caatinga. **Dissertação** (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Recife, 2013.

CUMMINGS, R. G.; BROOKSHIRE, D. S.; SCHULZE, W. D. (Eds.). **Valuing environmental goods: a state of the arts assessment of the contingent method**. Totowa, N.J: Rowman and Allanheld. 1986.

DESVOUSGES, W. H. [et al]. **Measuring natural resource damages with contingent valuation: Tests of validity and reliability**. Paper presented at the CAMBRIDGE Economics, Inc., Symposium, Contingent Valuation: A critical assessment. Washington, D.C, 2000.

DI BERNARDO, Luiz [et al]. **Tratamento de água para abastecimento por filtração direta**. Rio de Janeiro: ABES, Rima, 2003.

EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento. **Relatório mensal de custos de produtos químicos empregados nos sistemas de tratamento de água**. Unidade de Superintendência Regional de Itabuna e Itamaraju. 2016.FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Evaluación de los recursos forestales mundiales 2005: 15 resultados claves**, Nações Unidas, 2005.

FIDALGO, E. C.C.; BENITES, V. de M.; MACHADO. P.L. O.de A.; MADARI B. E.; COELHO, M. R.; MOURA. I. B.de; LIMA, C.X.de. Estoque de carbono nos solos do Brasil. Dados eletrônicos. — Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2007. (**Boletim de pesquisa e desenvolvimento** / Embrapa Solos, ISSN 1678-0892; 121).FONTANA, D. C.; ALMEIDA, T. S.; BERLATO, M. A. Monitoramento da biomassa do Estado do Rio Grande do Sul no período primavera-verão usando imagens de satélite: caso 1988/1999. IN: REUNIÓN ARGENTINA DE AGROMETEOROLOGIA, 8. 2000, Mendoza, Argentina, **Anales**. Editor Mendoza; 2000.

GARCIA, J. R. Valoração, cobrança pelo uso da água e a gestão das bacias hidrográficas do Alto Iguaçu e afluentes do Alto Ribeira: uma abordagem econômica-ecológica. Campinas-SP. **Tese de doutorado** Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, 2012.

GOUDRIAAN, J.; LAAR, H. H. van.**Calculation of daily totals of gross CO₂ assimilation of leaf canopies**.NetherlandsJournalofAgricultural Science, Wageningen, v. 26, p. 373-382, 1978.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades e Estados**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html?view=municipio>>. Acesso em: 20 de dez. 2015

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades e Estados**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html?view=municipio>>. Acesso em: 11 de ago. 2020a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades e Estados**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html?view=municipio>>. Acesso em: 14 de set. 2020b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa da Pecuária Municipal**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html?view=municipio>>. Acesso em: 18 de mar. 2016..

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa da Pecuária Municipal**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html?view=municipio>>. Acesso em: 28 de set. 2020c.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <<https://sistema.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 16 de out. 2020.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA): Código florestal: implicações do PL 1876/99 nas áreas de reserva legal. Rio de Janeiro, **Comunicado 96**, 2011.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA): Ipeadata. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx/>>. Acesso em: 24 de set. 2020INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (INEMA). Unidade de Conservação. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/>>. Acesso em: 03 de ago. 2020.

KUNTSCHIK, G.; BITENCOURT, M. D. **Quantificação de fitomassa florestal aérea de cerrado e cerradão a través de imagens orbitais SAR.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 11. (SBSR), 2003, Belo Horizonte. **Anais.** São José dos Campos: INPE, 2003. p. 2201 - 2208. CD-ROM, Online. ISBN 85-17-0001.

LIMA, J. A. de S. **Estimativas da biomassa acima do solo de florestas secundárias da área de proteção ambiental rio Macacu (RJ)** — Dados eletrônicos. — Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010.

LIMA, J. A. de S.; VILLELA, D. M.; MANZATTO, C.V. **Biomassa arbórea em fragmentos da Mata Atlântica fluminense.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008. 21 p.: il. — (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Solos, ISSN 1678-0892; 127).

LIMA, J. A. S.; KINDEL, A.; CARMO, C. A. F. S.; MOTTA, P. E. F. Composição, estrutura e biomassa de fragmentos florestais. In: CARMO, C.A.F.S. (Ed.). **Seqüestro de Carbono: Quantificação em seringaís de cultivo e na vegetação natural.** Viçosa: EMBRAPA SOLOS, 2006.

MAIA, A. G. **Estrutura de classes e desigualdades no Brasil.** São Paulo, LTr, 2009.

MAIA, A. G.; ROMEIRO, A. R.; REYDON, B. F. 2004. Valoração de recursos ambientais: metodologias e recomendações. **Texto para Discussão.** IE/UNICAMP, n. 116. 2004.

MARQUES, J.A.V. **Análise dos custos operacionais para tratamento de água em função da degradação ambiental:** o caso da ETA-006 da Companhia de Saneamento do Tocantins – Odebrecht Ambiental – Saneatins – Palmas-TO. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia Ambiental). Universidade Federal do Tocantins. Palmas, 2016.

MARTINS, Daniel Von Rondon. **A paisagem e sua relação com os custos de tratamento de água para abastecimento público:** aplicação da valoração de serviços ecossistêmicos. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus. p 119. 2017

MEDEIROS, R. & YOUNG, C.E.F. **Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional:** relatório final. Brasília: UNEP-WCMC, 120p. 2011.

METZKER, T. I. F. **Estudo sobre a dinâmica e os estoques de carbono da Mata Atlântica do Parque Estadual do Rio Doce – MG.** Universidade Federal de Minas Gerais – Instituto de Ciências Biológicas – Departamento de Botânica – Programa de Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre – Belo Horizonte, 2007

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA- MCT. **Primeiro relatório brasileiro de emissões antrópicas de gases de efeito estufa – relatórios de referência – emissões e remoções de dióxido de carbono por conversão de florestas e abandono de terras cultivadas.** 2004.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. 2006. Primeiro Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa – emissões e remoções de dióxido de carbono por conversão de florestas e abandono de terras cultivadas. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/21455.html>>. Acesso em: 20 nov.2010. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. Disponível em: <<http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeFormularioPortal>>. Acesso em: 14 jun. 2020.

MITCHELL, R. C.; CARSON, R. T. **Using surveys to value public goods: the contingent valuation method.** Resource for the future, Washington, DC, 1989. 463p. MOREIRA-BURGER, D. M.; DELLETI,

W. B. C. Fitomassaepigéa da mata ciliar do Rio Mogi-Guaçu, Itapira-SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 429-435, 1999.

MOTTA, R. S. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1998. 218 p. MULLER, F. B. (2010). **Valor do mercado voluntário de CO2 cai 47% em 2009**. Reportagens Carbono Brasil. Disponível em: <www.institutocarbonobrasil.org.br>. Acesso em: 23 nov. 2011.

NASCIMENTO, H. E. M.; LAURENCE, W. F. 2002. Total aboveground biomass in central Amazonian rainforests: a landscape-scale study. **Forest Ecology and Management**, 168:311-321. 2002.

PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS. Comissão de meio ambiente e Desenvolvimento sustentável da Câmara dos deputados. *Câmara dos Deputados*, Edições Câmara. 2009.

PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO CONDURU – PESC. **DECRETO Nº 6.227 DE 21 DE FEVEREIRO DE 1997**. Disponível em: <<http://www.parquedoconduru.org/index.php/biblioteca/documentos>>. Acesso em: 10 abr. 2016a.

PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO CONDURU – PESC. **DECRETO Nº 8.702 DE 04 DE NOVEMBRO DE 2003**. Disponível em: <<http://www.parquedoconduru.org/index.php/biblioteca/documentos>>. Acesso em: 10 abr. 2016b.

PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO CONDURU - **PESC**. Disponível em: <<http://www.parquedoconduru.org/>> .Acesso em: 15 set. 2015.

PEEL, M.; FINLAYSON, B.; MCMAHON, T. Updated world map of the Koppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences**, v. 11, p. 1633–1644, 2007.

PETERS-STANLEY M; YIN D. **Maneuvering the Mosaic State of the Voluntary Carbon Markets 2013**: A Report by Forest Trends' Ecosystem Marketplace & Bloomberg New Energy Finance. Washington, DC. FOREST TRENDS' ECOSYSTEM MARKETPLACE & BLOOMBERG NEW ENERGY FINANCE.2013.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Econometria**: modelos & previsões. Rio de Janeiro. 2004.

PINHEIRO, F.**Ícms Ecológico: Uma simulação para o município de Miguel Calmon e municípios fronteiriços**: Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Bahia: (UFBA). 2014.

REIS, L. V. S. **Cobertura florestal e custo do tratamento de águas em bacias hidrográficas de abastecimento público: caso do manancial do município de Piracicaba**. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2004.RODERJAN, C.V. **O gradiente da Floresta Ombrófila Densa no Morro do Anhangava, Quatro Barras, PR: Aspectos climáticos, pedológicos e fitossociológicos**. 1994. 119f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1994.

RODRIGUES, R. R.; BRANCALION P. H. S.; ISERNHAGEN, I. – **Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto-BioAtlântica, 2009.

ROLIM S. G.; JESUS R. M.; NASCIMENTO H. E. M; COUTO H. T. Z.; CHAMBERS J. Q. **Biomasschange in an Atlantic tropical moist forest: the ENSO effect in permanent sample plots over a 22-year period**. *Oecologia*, v. 142, n. 2, p. 238-246, 2005.

RÜGNITZ, M. T.; CHACÓN, M. L.; PORRO R. **Guia para Determinação de Carbono em Pequenas Propriedades Rurais** -- 1. ed. -- Belém, Brasil.: Centro Mundial Agroflorestral (ICRAF) / Consórcio Iniciativa Amazônica (IA). 2009.

SAMBUICHI, R.H; VIDAL, D.B; PIASENTIN, F.B; JARDIM, J; VIANA, T.G; MENEZES, A.A; MELLO, D.LN; AHNERT, D; BALIGAR, V. **Cabrucaagroforests in southern Bahia, Brazil: tree component, management practices and tree species conservation, Biodiversity and Conservation**. DOI 10.1007/s10531-012-0240-3- Janeiro/2012.

SARTORI, A.; NETO, F.L.; GENOVEZ, A.M. Classificação Hidrológica de Solos Brasileiros para a Estimativa da Chuva Excedente com o Método do Serviço de Conservação do Solo. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. Volume 10, n. 4, 05-18. 2005.

SCOLFORO, J.R. [et. al] Volumetria, peso de material seca e carbono para o domínio Atlântico em Minas Gerais. In: MELLO, J. M.; SCOLFORO, J. R.; CARVALHO, L. M. T. **Inventário florestal de Minas Gerais**: cerrado: florística, estrutura, diversidade, similaridade, distribuição diamétrica e de altura, volumetria, tendências de crescimento e áreas aptas para manejo florestal. Lavras: UFFA, 2008,

SCS.**Urbanhydrology for SmallWatersheds**. Washington. U.S. Dept. Agr.TechnicalRelese n.55, 1975.

SECRETÁRIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DA BAHIA – SEMA. Disponível em: <www.meioambiente.ba.gov.br>. Acesso em: 08 de set. 2015.

SEI, GERÊNCIA DE RECURSOS NATURAIS. **Mapa de Pluviometria do Estado da Bahia**. Salvador, 2003. 1 mapa, color. Escala 1:2.000.000. 2003.

SEI, GERÊNCIA DE RECURSOS NATURAIS. **Mapa de Tipologia Climática Köppen do Estado da Bahia**. Salvador, 1998. 1 mapa, color. Escala 1:2.000.000. 1998.

SILVA, J.A.A. [et al]. **O Código Florestal e a Ciência**: Contribuição para o diálogo., São Paulo; Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, SBPC: Academia Brasileira de Ciência, ABC. 2011. ISBN 978-85-86957-16-1. 2011.

SOLOS, EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 4 ed. Brasília: EMBRAPA. 2014.

SOUZA, J. L. O que é? IDH. **Revista Desafios do Desenvolvimento**, Brasília, ano 5, n. 39, 2008. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2144:catid=28&Itemid=23>. Acesso em: 16 set. 2020.

TANIZAKI, K. **Avaliação do Estoque de Carbono nas Formações Florestais e na Vegetação Secundária do Estado do Rio de Janeiro**. In: IQM Verde II - Índice de Qualidade dos Municípios, Fundação CIDE, Rio de Janeiro. 2001

THE NATURE CONSERVANCY. **Icms ecológico**. Disponível em: <<http://www.icmsecologico.org.br/>>. Acesso em: 15 out. 2014.

TIESSEN, H.; FELLER, C.; SAMPAIO, E.V.V.S.R.; GARIN, P. Carbon sequestration and turnover in semiarid savannas and dry forest. **ClimaticChange**, v. 40, p. 105-117, 1998.

TOPODATA. **Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil**. Acesso. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/topodata/>>. Acesso em: 6 jan. 2016.

TUCCI, C.E.M. **Modelos Hidrológicos**. 2 ed. Porto Alegre: UFRGS: ABRH. 2005. 678p.

UNNA, K. H. & CHOKKALINGAM, M. B. **State of the Forest Carbon Markets 2009: Taking Root & Branching Out**. Ecosystem Marketplace. 2010.

USACE. **Hydrologic Engineering Center**. Software. Disponível em: <<http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-geohms/>>. Acesso em 6 jan. 2016.

VALERIANO, M. de M. **TOPODATA: guia de utilização de dados geomorfométricos locais**. São José dos Campos: INPE, 2008.

WUNDER, S.; BÖRNER, J.; TITO, M. R.; PEREIRA, L. **Pagamentos por serviços ambientais: perspectivas para a Amazônia Legal**. Brasília: MMA, 2008.

YOUNG, C.E.F. Khair, A., Simoens, L. A, Mac-Knight, V. 2007. Pacto pela Valorização da Floresta e pela redução do desmatamento na Amazônia Brasileira: Fundamentos Econômicos da Proposta de Pacto Nacional pela Valorização da Floresta e pelo Fim do Desmatamento na Floresta Amazônica. Relatório Final. Disponível em <<http://www.greenpeace.org/raw/content/brasil/documentos/amazonia/fundamentos-econ-micos-da-prop-2.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2010.

APOIO



REALIZAÇÃO



ISBN 978-65-87541-14-3

