

Secretaria de Estado do Planejamento
e das Finanças – SEPLAN

Projeto Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Bacia Hidrográfica do Piranhas-Açu/RN



Produto R-02
Contextualização da Bacia do Piranhas-Açu
Dezembro 2018 (Revisão Final)



RIO GRANDE DO NORTE

cobrape

01	21/12/2018	Entrega	COB	LGC	LGC	RFT
00	16/11/2018	Minuta de Entrega	COB	LGC	LGC	RFT
Revisão	Data	Descrição Breve	Por	Superv.	Aprov.	Autoriz.

Elaboração Projeto Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Bacia Hidrográfica do Piranhas-Açu / RN - (Projeto Macrozoneamento Bacia Piranhas-Açu Sustentável - MZPAS)

R02
CONTEXTUALIZAÇÃO DA BACIA DO PIRANHAS-AÇU

Elaborado por:
Equipe Técnica da COBRAPE

Supervisionado por:
Luis Gustavo Christoff

Aprovado por:
Luis Gustavo Christoff

Autorizado por:
Rafael Fernando Tozzi

Revisão

Finalidade

Data

01

3

Dezembro/2018

Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação



COBRAPE – CIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS

Rua Capitão Antônio Rosa, 406, Jardim Paulistano – São Paulo/SP
CEP 01443-010
Tel (11) 3897-8000
www.cobrape.com.br

ELABORAÇÃO

COBRAPE – CIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS



DIRETORIA

Alceu Guérios Bittencourt

COBRAPE Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos

COORDENAÇÃO EXECUTIVA

Luis Gustavo Christoff

Engenheiro Civil – Especialista em gestão ambiental e sustentabilidade

EQUIPE CHAVE

Carlos Eduardo Curi Gallego

Coordenador Geral

Christian Taschelmayer

Coordenador do SIG e de Geoprocessamento

Michela Rosane Cavilha Scupino

Especialista em SIG

Wagner Nogueira

Especialista em Banco de Dados

Rafael Fernando Tozzi

Especialista em Recursos Hídricos

Robson Klisiowicz

Engenheiro Sanitarista /ou Ambiental

Regina Maria Martins Araújo

Arquiteta e Urbanista

Daniel Thá

Economista

Eliete Tedeschi

Bacharel em Direito

Luis Eduardo Gregolin Grisotto

Biólogo ou Ecólogo

Luiza Boechat de Brito Barbosa

Geógrafo

Mauricio Marchand Kruger

Geólogo

Andrei Stevanni Goulart Mora

Sociólogo

Paulo Cesar Arns

Especialista em planejamento participativo e análise social

EQUIPE DE APOIO

Andreia Schypula

Engenheira Civil

Carlos Verдини Clare

Arquiteto e Urbanista

Bruna Kiechaloski Miró Tozzi

Engenheira Civil – Mestre em Recursos Hídricos

Luciana Crivelare Gomes Carvalho

Geógrafa, mestre em Engenharia Urbana, Especialista em Análise Ambiental e Gestão do território

Paula Pandolfo Bertol

Engenheira Civil

Rodolpho Humberto Ramina

Engenheiro Civil – Mestre em engenharia e doutor em meio ambiente

Sabrina Batista de Almeida

Engenheira Sanitarista e Ambiental

Talita Domingues Vespa

Arquiteta e Urbanista

Giovanna Reinehr Tiboni

Estagiária de Engenharia Civil

Sidnei Novack Junior

Estagiário de Engenharia Civil

DIAGRAMAÇÃO, EDITORAÇÃO E ARTE FINAL

Cristine de Noronha

Designer gráfica

Alessandra Gava

Designer gráfica

APRESENTAÇÃO

O presente documento corresponde ao “*Produto 02 – Contextualização da bacia do Projeto Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Bacia Hidrográfica do Piranhas-Açu / RN – Revisão Final*” relativo ao Contrato RN Sustentável 126/2018, celebrado entre a Secretaria de Estado do Planejamento e das Finanças (SEPLAN) e a Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos (COBRAPE). A contratação faz parte do Projeto Integrado de Desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Norte, concebido com o propósito de contribuir para reverter o cenário de baixo dinamismo socioeconômico do estado e apoiar ações de modernização da gestão do setor público.

O contrato visa à elaboração do Projeto Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Bacia Hidrográfica do Piranhas-Açu / RN - (Projeto Macrozoneamento Bacia Piranhas-Açu Sustentável - MZPAS). O Termo de Referência, parte integrante do contrato, estabelece os seguintes produtos a serem desenvolvidos:

Produto 01 – Roteiro Metodológico;

Produto 02 – Contextualização da bacia do Piranhas-Açu;

Produto 03 – Apresentação e aprovação do Projeto Conceitual, Projeto Lógico e o Projeto Físico do Banco de Dados;

Produto 04 – Documento Síntese e elaboração do 1º Caderno de Trabalho;

Produto 05 – Relatório das Oficinas para conclusão do Diagnóstico;

Produto 06 – Implementação e aprovação do SIG – Versão Beta;

Produto 07 – Elaboração da versão preliminar da proposta técnica do MZPAS;

Produto 08 – Relatório das Oficinas para discussão da proposta técnica do MZPAS;

Produto 09 – Implementação e apresentação do SIG – Versão Final;

Produto 10 – Relatório de treinamento operacional do sistema;

Produto 11 – Proposta Final do MZPAS e Minuta da norma de implantação;

Produto 12 – Elaboração da cartilha para implantação do MZPAS.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
1. INTRODUÇÃO	18
1.1. Área de abrangência	19
1.1.1. Montagem da base de análise	22
1.2. Identificação dos Temas Prioritários	25
2. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO	30
2.1. Dinâmica econômica	30
2.1.1. Produto Interno Bruto e Setores Econômicos	30
2.1.2. Empresas e Empregos	38
2.1.3. Fluxos da Produção Primária.....	48
2.1.4. Considerações sobre a Dinâmica Econômica.....	63
2.2. Dinâmica demográfica.....	66
2.2.1. População	66
2.2.2. Demografia.....	71
2.2.3. A ruralidade no território da BHPA potiguar	77
2.3. Condições de vida.....	86
2.3.1. Condições de desenvolvimento humano	86
2.3.2. Renda e ocupação.....	90
2.3.3. Educação e analfabetismo.....	94
2.3.4. Saneamento básico	98
2.3.5. Vulnerabilidade social.....	105
2.3.6. Considerações sobre as condições de vida.....	109
2.4. Desenvolvimento da ocupação e exploração dos aspectos econômicos	112
3. DIAGNÓSTICO FÍSICO-BIÓTICO.....	117
3.1. Contextualização físico-biótica	117
3.1.1. Climatologia.....	117
3.1.2. Hidrologia	121
3.1.3. Geologia	134
3.1.4. Geomorfologia.....	142
3.1.5. Pedologia	146
3.2. Uso e ocupação do solo	148
3.2.1. Contextualização atual	148
3.2.2. Panorama evolutivo	160
3.2.3. Desertificação.....	164

3.2.4. Eventos extremos	166
3.2.5. Áreas degradadas	172
3.3. Cobertura vegetal e áreas protegidas	180
3.3.1. Cobertura vegetal - Áreas verdes	180
3.3.2. Áreas de preservação permanente	181
3.3.3. Áreas de reserva legal	183
3.3.4. Unidades de Conservação	185
3.3.5. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCB)	188
3.3.6. Geossítios e Geoparques	190
3.3.7. Composição faunística e ictiofauna	190
3.4. Suscetibilidade à perda de recursos ambientais	191
3.4.1. Introdução à Temática	192
3.4.2. Seleção de Grupos Temáticos e seus Atributos para a Avaliação da Fragilidade Ambiental	194
3.4.3. Abordagem Metodológica	197
3.4.4. Determinação dos Índices de Fragilidade Ambiental	199
3.4.5. Justificativa para os Índices de Fragilidade Ambiental (IFA) dos Mapas de Classe de Solos e Uso e Ocupação do Solo	203
3.4.6. Mapa de Suscetibilidade à Perda de Recursos Ambientais	205
3.5. Panorama institucional ambiental	211
3.5.1. Política Nacional de Meio Ambiente, Política Nacional de Recursos Hídricos e Órgãos atuantes no Território do MZPAS	212
3.5.2. Política Estadual de Meio Ambiente e Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte	214
3.5.2.1. Comitê da Bacia Hidrográfica do Piranhas Açu e a Importância da Participação da Sociedade Civil	218
3.5.3. Atribuições dos Órgãos Estratégicos para o Desenvolvimento do MPZAS	222
3.5.4. Quadro Geral dos Atores dos Atores Governamentais	224
3.6. Conflitos existentes	225
4. DIAGNÓSTICO JURÍDICO-INSTITUCIONAL	227
4.1. Contextualização jurídico-institucional	227
4.2. Panorama Legal	227
4.2.1. Esfera Federal	227
4.2.1.1. Constituição Federal	228
4.2.1.2. Lei Complementar 140/2011	228
4.2.1.3. Política Nacional do Meio Ambiente	229

4.2.1.4.	Código de Águas	229
4.2.1.5.	Política Nacional de Recursos Hídricos	230
4.2.1.6.	Código Florestal	230
4.2.1.1.	PL 9076/2017	231
4.2.2.	Esfera Estadual	231
4.2.2.1.	Política Estadual do Meio Ambiente	231
4.2.2.2.	Política Estadual de Recursos Hídricos	232
4.2.2.3.	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu	233
4.3.	Atores estratégicos.....	233
4.3.1.	Meio Ambiente.....	233
4.3.2.	Recursos Hídricos	234
4.3.3.	Relacionamento interinstitucional	234
4.4.	Capacidade institucional dos municípios	235
4.4.1.	Inferência com os aspectos legais	235
4.4.2.	Análise da capacidade institucional dos municípios.....	235
4.4.2.1.	Conselhos e Secretarias municipais	236
4.4.2.1.1.	Índice de gestão fiscal	242
4.4.2.2.	Fundo Municipal de Meio Ambiente e Plano Diretor	245
4.4.2.3.	Arranjo Produtivo Local e Consórcios Públicos.....	248
4.5.	Políticas públicas na bacia hidrográfica do Piranhas-Açu.....	252
4.5.1.	Nível Federal	252
4.5.2.	Nível Estadual e Municipal.....	258
5.	INFERÊNCIAS AOS TEMAS PRIORITÁRIOS	271
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	275

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 – Uso do solo na BHPA.....	23
Quadro 1.2 – Temas e focos na BHPA	28
Quadro 2.1 – Quantidade de estabelecimentos por setor	39
Quadro 2.2 – Empregos formais nos dez maiores e menores municípios pelo PIB.....	40
Quadro 2.3 – Quantidade de vínculos ativos por setor.....	42
Quadro 2.4 – Quantidade de vínculos por estabelecimento de cada setor	43
Quadro 2.5 – Principais municípios cultivadores de frutas e de castanha de caju.....	50
Quadro 2.6 – Principais municípios cultivadores de temporárias não frutíferas.....	53
Quadro 2.7 – Principais municípios silvícolas	55
Quadro 2.8 – Produção de carvão e lenha.....	56
Quadro 2.9 – Principais produtos da extração vegetal	57
Quadro 2.10 – Principais produtores da aquicultura.....	58
Quadro 2.11 – Principais detentores de rebanho bovino para corte	60
Quadro 2.12 – Principais detentores de rebanho bovino leiteiro	60
Quadro 2.13 – Principais produtores da agroindústria leiteira	61
Quadro 2.14 – Principais detentores de rebanho ovino e caprino	62
Quadro 2.15 – Principais detentores de rebanho galináceo	62
Quadro 2.16 – Principais detentores de rebanho suíno	63
Quadro 2.17 – Porte dos municípios de acordo com a população estimada de 2018 .	68
Quadro 2.18 – Proporção dos principais grupos etários na BHPA potiguar e no RN...	72
Quadro 2.19 – Proporção dos principais grupos etários no Rio Grande do Norte	76
Quadro 2.20 – Perfil dos estabelecimentos rurais	79
Quadro 2.21 – Perfil da produção de hortícolas na BHPA potiguar	84
Quadro 2.22 – Índice de Desenvolvimento Humano Geral.....	87
Quadro 2.23 – Índice de Desenvolvimento Humano - Longevidade.....	88
Quadro 2.24 – Índice de Desenvolvimento Humano - Educação	88
Quadro 2.25 – Índice de Desenvolvimento Humano - Renda.....	89
Quadro 2.26 – Renda per capita (R\$ de agosto de 2010)	90
Quadro 2.27 – Proporção de pessoas com renda domiciliar per capita igual ou inferior a meio salário mínimo (%)	91
Quadro 2.28 – Razão de empregados com 18 anos ou mais sem carteira de trabalho (%).....	92
Quadro 2.29 – Taxa de analfabetismo da população com 18 anos ou mais (%)	94
Quadro 2.30 – Razão de crianças entre 5 e 6 anos na escola (%).....	95
Quadro 2.31 – Razão de pessoas de 18 a 20 anos com ensino médio completo (%) .	96

Quadro 2.32 – População em domicílios urbanos sem o serviço de coleta de lixo (%)	98
Quadro 2.33 – Consumo médio de água em litros por habitante por dia	102
Quadro 2.34 – Razão de micromedicação em relação ao consumo (%).....	103
Quadro 2.35 – Índice de coleta de esgoto em área urbana (%)	104
Quadro 2.36 – Índice de Vulnerabilidade Social Geral	106
Quadro 2.37 – Índice de Vulnerabilidade Social – Infraestrutura Urbana	107
Quadro 2.38 – Índice de Vulnerabilidade Social – Capital Humano	108
Quadro 2.39 – Índice de Vulnerabilidade Social – Renda e trabalho.....	109
Quadro 2.40 – Movimentos pendulares de municípios selecionados	111
Quadro 3.1 – Unidades de planejamento hidrológico e açudes estratégicos na BHPA	123
Quadro 3.2 – Situação da garantia de abastecimento nos municípios da BHPA.....	125
Quadro 3.3 – Balanço hídrico nos açudes da BHPA	127
Quadro 3.4 – Classificação IET.....	128
Quadro 3.5 – Resultados do IET na BHPA	129
Quadro 3.6 – Principais características dos aquíferos presentes no RN	141
Quadro 3.7 - Distribuição dos métodos utilizados para irrigação	149
Quadro 3.8 – Parques eólicos na BHPA	151
Quadro 3.9 – Parques solares na BHPA.....	153
Quadro 3.10. - Distribuição das classes do Uso e Ocupação do Solo no ano de 2017	160
Quadro 3.11. – Panorama evolutivo do Uso e Ocupação do Solo nos anos de 1998, 2003, 2008, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017	160
Quadro 3.12 - Núcleo de Desertificação do Seridó	166
Quadro 3.13 – Inundações, alagamentos e enxurradas na BHPA	168
Quadro 3.14 – Secas e estiagens na BHPA.....	170
Quadro 3.15 - Total de área das propriedades e de Reserva Legal esperada nos municípios da Bacia do rio Piranhas-Açu.....	184
Quadro 3.16 - Unidades de Conservação na Bacia do rio Piranhas-Açu	186
Quadro 3.17 – Grupos temáticos	194
Quadro 3.18 – Média anual de precipitação e desmatamento	199
Quadro 3.19 – Atributos do IFA.....	200
Quadro 3.20 - Órgãos Relevantes em Âmbito Federal.....	213
Quadro 3.21 - Panorama dos Recursos Hídricos no Rio Grande do Norte	217
Quadro 3.22 - Quadro Geral dos Atores não-governamentais da BHPA.....	220
Quadro 3.23 - Quadro Geral dos Atores Governamentais.....	224
Quadro 4.1 - Principais Secretarias em suas Estruturas	236

Quadro 4.2 – Índice FIRJAN de Gestão Fiscal Geral (IFGF) por Município.....	242
Quadro 5.1 – Matriz de inferências aos Temas Prioritários da BHPA.....	272

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Localização da Bacia Hidrográfica do rio Piranhas-Açu	20
Figura 1.2 – Municípios da Bacia Hidrográfica do rio Piranhas-Açu	21
Figura 1.3 – Base de análise georreferenciada.....	22
Figura 1.4 – Cubo	25
Figura 2.1 – Evolução da participação do PIB dos principais municípios da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu em relação ao Estado do Rio Grande do Norte.....	30
Figura 2.2 – Evolução do PIB a preços constantes, em base 100.....	31
Figura 2.3 – Evolução do PIB dos seis maiores municípios da BHPA (R\$, mil)	32
Figura 2.4 – PIB dos municípios da BHPA (R\$, mil).....	32
Figura 2.5 – PIB per capita dos municípios da BHPA (R\$).....	33
Figura 2.6 – Participação do setor público no VAB	34
Figura 2.7 – Evolução do VAB setorial na BHPA em preços constantes (R\$, mil)	35
Figura 2.8 – Importância relativa do VAB setorial	35
Figura 2.9 – Evolução do VAB Primário a preços constantes, em base 100	36
Figura 2.10 – Geração de VAB primário (R\$, mil)	37
Figura 2.11 – Geração de VAB secundário (R\$, mil).....	37
Figura 2.12 – Evolução do VAB Industrial a preços constantes, em base 100.....	38
Figura 2.13 – Vínculos empregatícios por ramo de atividade industrial de transformação.....	44
Figura 2.14 – Vínculos empregatícios na fabricação de artigos do vestuário	45
Figura 2.15 – Vínculos empregatícios na fabricação de prod. minerais não-metálicos	45
Figura 2.16 – Vínculos empregatícios na fabricação de produtos alimentícios.....	46
Figura 2.17 – Área cultiva com as principais culturas permanentes e temporárias em 2017	48
Figura 2.18 – Área cultiva com total por município, com destaque às frutas (2017)	49
Figura 2.19 – Evolução da área cultiva com as principais frutas e castanha de caju...	49
Figura 2.20 – Evolução da área cultiva com as principais culturas temporárias não frutíferas	52
Figura 2.21 – Fração das propriedades que praticam algum tipo de irrigação	54
Figura 2.22 – Evolução dos rebanhos animais.....	59

Figura 2.23 – Quantidade de empresas e vínculos por perfil de atividade na porção potiguar da BHPA	64
Figura 2.24 – Evolução da população total na BHPA Potiguar.....	67
Figura 2.25 – Evolução da população total na Potiguar e grau de urbanismo	69
Figura 2.26 – Evolução do grau de urbanismo	70
Figura 2.27 – População por faixas etárias e gênero na BHPA potiguar, 2000 (barras transparentes) e 2010 (barras sólidas, homens em azul e mulheres em vermelho).....	71
Figura 2.28 – População por faixas etárias e gênero nos quatro maiores municípios da BHPA potiguar, 2000 (barras transparentes) e 2010 (barras sólidas, homens em azul e mulheres em vermelho)	73
Figura 2.29 – População por faixas etárias e gênero no Brasil, atual (2010, barras sólidas, homens em azul e mulheres em vermelho) e projetada (barras transparentes).....	75
Figura 2.30 – População por faixas etárias e gênero no Rio Grande do Norte, atual (2010, barras sólidas, homens em azul e mulheres em vermelho) e projetada (barras transparentes).....	77
Figura 2.31 – Forma de obtenção das terras rurais.....	80
Figura 2.32 – Pessoal ocupado em atividades rurais	81
Figura 2.33 – Ocorrência de outras receitas, em proporção dos estabelecimentos.....	82
Figura 2.34 – Tipo de prática agrícola, em proporção dos estabelecimentos	83
Figura 2.35 – Prática de agricultura orgânica, em proporção dos estabelecimentos ...	85
Figura 2.36 – Indicadores do Programa Bolsa Família (2017)	93
Figura 2.37 – Resultados do IDEB e suas metas para o 5º ano.....	97
Figura 2.38 – Resultados do IDEB e suas metas para o 9º ano.....	97
Figura 2.39 – Estatísticas da gestão de resíduos sólidos (2016).....	101
Figura 2.40 – Estatísticas do Programa Minha Casa Minha Vida (2014).....	110
Figura 3.1 – Médias de índices pluviométricos mensais acumulados (em mm) entre os anos 1981 e 2010 em quatro estações meteorológicas na Bacia Hidrográfica Piranhas-Açu	117
Figura 3.2 – Precipitação média na BHPA	118
Figura 3.3 – Temperatura média anual na BHPA.....	120
Figura 3.4 – Unidades de planejamento hidrológico e açudes na BHPA.....	124
Figura 3.5 – Situação da garantia de abastecimento nos municípios da BHPA	126
Figura 3.6 – Balanço hídrico quantitativo da BHPA.....	130
Figura 3.7 – Índice de Qualidade da Água (IQA) e fósforo total na BHPA.....	131
Figura 3.8 – Índice de Estado Trófico da BHPA	132
Figura 3.9 – Eixo Norte PISF	134

Figura 3.10 – Unidades geológicas na BHPA	136
Figura 3.11 – Lavras de mineração na BHPA	138
Figura 3.12 – Aquíferos na BHPA.....	140
Figura 3.13 – Geomorfologia e relevo na BHPA	144
Figura 3.14 – Hipsometria na BHPA	145
Figura 3.15 – Tipos de solos na BHPA	147
Figura 3.16 – Evolução da capacidade de geração de energia eólica no Brasil	150
Figura 3.17 – Potencial de geração de energia eólica na BHPA	152
Figura 3.18 – Potencial de geração de energia solar na BHPA.....	154
Figura 3.19 – Chapada nos municípios de Tenente Laurentino Cruz e Lagoa Nova .	156
Figura 3.20. - Uso e Ocupação do Solo	158
Figura 3.21 - Áreas Irrigadas	159
Figura 3.22.- Evolução do uso e ocupação do solo nos anos de 1998, 2003, 2008, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017 (%)......	161
Figura 3.23 - Panorama evolutivo do Uso do Solo nos anos de 1998, 2003, 2008, 2013, 2016 e 2017	163
Figura 3.24 – Núcleo de desertificação do Seridó	165
Figura 3.25 – Ocorrência de inundações na BHPA.....	169
Figura 3.26 – Secas e estiagens na BHPA	171
Figura 3.27 – Quadro da Degradação na Bacia do Rio Piranhas Açú	178
Figura 3.28 – Área de Preservação Permanente	182
Figura 3.29 - Unidades de Conservação.....	187
Figura 3.30 – Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCB).....	189
Figura 3.31 – Volume de Água Armazenado no Reservatório (RN 2012 - 2016)	196
Figura 3.32 – Estrutura da abordagem metodológica.....	198
Figura 3.33 – Média anual de precipitação e desmatamento	198
Figura 3.34 – Susceptibilidade à Perda de Recursos Ambientais	207
Figura 4.1 - Estrutura do Governo do Estado do Rio Grande do Norte	235
Figura 4.2 - Conselhos e Secretarias Municipais de Saúde	238
Figura 4.3 - Conselhos e Secretarias Municipais de Educação.....	239
Figura 4.4 - Conselhos e Secretarias Municipais de Educação Meio Ambiente	240
Figura 4.5 - Conselhos e Secretarias Municipais de Educação Segurança Pública ..	241
Figura 4.6 - Índice FIRJAN de Gestão Fiscal	244
Figura 4.7 - Fundo Municipal de Meio Ambiente	246
Figura 4.8 - Plano Diretor.....	247
Figura 4.9 - Arranjo Produtivo Local.....	249

Figura 4.10 - Consórcios Públicos de Desenvolvimento Urbano	250
Figura 4.11 - Consórcios Públicos de Gestão da Água	251
Figura 4.12 - Resultados das análises de poços monitorados nas Bacias Hidrográficas Piancó/Piranhas Açu e Norte de Escoamento Difuso (maio/junho 2016)	260
Figura 4.13 - Qualidade da água nos pontos estuarinos da Bacia do Rio Piranhas-Açu	262
Figura 4.14 - Enquadramento das condições de balneabilidade – CONAMA 20/86 e 274/00.....	263

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ADESE	Agência de Desenvolvimento Sustentável do Seridó
AGN	Agência de Fomento do Rio Grande do Norte S.A
ANA	Agência Nacional de Águas
APAN	Alta Pressão do Atlântico Norte
APAS	Alta Pressão do Atlântico Sul
APL	Arranjo Produtivo Local
APP	Áreas de Preservação Permanente
ARSEP	Agência Reguladora de Serviços Públicos
BH	Balanço Hídrico
BHPA	Bacia Hidrográfica do rio Piranhas-Açu - RN
BSM	Plano Brasil Sem Miséria
CAERN	Companhia de Águas e Esgoto do Rio Grande do Norte
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CCD	Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação
CDE	Conselho de Desenvolvimento do Estado
CEASA	Centrais de Abastecimento
CEFIR	Cadastro Estadual Florestal de Imóveis Rurais
CEHAB	Companhia Estadual de Habitação e Desenvolvimento Urbano
CGE	Consultoria Geral do Estado
CIAA	Comissão Interinstitucional de Acompanhamento e Avaliação
CMA	Coordenadoria de Meio Ambiente
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
CONERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CONTROL	Controladoria Geral do Estado
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CRA	Cotas de Reserva Ambiental
DATANORTE	Companhia de Processamento de Dados do Rio Grande do Norte
DER	Departamento de Estradas de Rodagens
DETRAN	Departamento de Trânsito
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas

DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DPE	Defensoria Pública do Estado
ECP	Estado de Calamidade Pública
EMATER	Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Norte
EMGERN	Empresa Gestora do Ativo do RN
EMPARN	Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
EMPARNCB	Empresa de Pesquisa Agropecuária
EMPROTUR	Secretaria de Turismo
FAPERN	Fundação de Apoio à Pesquisa do Rio Grande do Norte
FIERN	Federação das Indústrias do Rio Grande do Norte
FJA	Fundação José Augusto
FUNDAC	Fundação Estadual da Criança e do Adolescente
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEMA	Instituto de Defesa do Meio Ambiente
IDEMA	Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte
IDIARN	Instituto de Defesa e Inspeção Agropecuária
IFESP	Instituto de Educação Superior Presidente Kennedy
IFGF	Índice de Gestão Fiscal
IGARN	Instituto de Gestão das Águas do Rio Grande do Norte
INDE	Infraestrutura de Dados Espaciais
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INSA	Instituto Nacional do Semiárido
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPEM	Instituto de Pesos e Medidas do Rio Grande do Norte
IPERN	Instituto de Previdência Dos Servidores Estaduais
IQA	Índice da qualidade da água
ITP	Instituto Técnico-Científico de Perícia
JUCERN	Junta Comercial do Estado do Rio Grande do Norte
LC	Lei Complementar
MacroZEE	Macrozoneamento Ecológico Econômico

MapBiomass	Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo no Brasil
MCE	Avaliação de Múltiplos Critérios
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MUNIC	Pesquisa de Informações Básicas Municipais
MW	<i>Megawatt</i>
MZPAS	Projeto Macrozoneamento Bacia Piranhas-Açu Sustentável
OAB	Ordem dos Advogados do Brasil
OLAP	<i>On Line Analytical Process</i>
ONG	Organização Não Governamental
PC	Polícia Civil
PEGIRS	Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte
PERS	Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PGE	Procuradoria Geral do Estado
PGSA	Plano de Gestão Socioambiental do Projeto RN Sustentável
PIRS	Planos Intermunicipais de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte
PISF	Projeto de Integração do Rio São Francisco
PL	Projeto de Lei
PM	Polícia Militar
PNDU	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNGC	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
POTIGÁS	Companhia Potiguar de Gás
PRH	Plano de Recursos Hídricos
PROEXT	Projeto Sustentabilidade e Desenvolvimento Urbano nas Cidades de Porte Médio do Semiárido Potiguar
PSP	Programa de Convivência com o Semiárido Potiguar
PTDRS	Plano de Desenvolvimento Territorial Rural Sustentável
RL	Reserva Legal
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SAPE	Secretaria da Agricultura da Pecuária e da Pesca
SAPE	Secretaria de Estado da Agricultura, da Pecuária e da Pesca
SE	Situação de Emergência
SEARH	Secretaria da Administração e dos Recursos Humanos

SEDEC	Diretoria de Desenvolvimento Rural
SEEC	Secretaria de Estado da Educação e da Cultura
SEEL	Secretaria do Estado do Esporte e Lazer
SEIA	Sistema de Informações Ambientais
SEJUC	Secretaria de Estado da Justiça e da Cidadania
SEMARH	Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos
SEPLAN	Secretaria de Estado do Planejamento e das Finanças
SERHID	Secretaria Estadual de Recursos Hídricos e Projetos Especiais
SESAP	Secretaria de Estado da Saúde Pública
SESAP	Secretaria de Estado da Saúde Pública
SESED	Secretaria da Segurança Pública e da Defesa Social
SET	Secretaria Estadual de Tributação
SETHAS	Secretaria de Estado do Trabalho, da Habitação e da Assistência Social
SETUR	Secretaria de Estado do Turismo
SETUR	Secretaria de Turismo
SEUC	Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIN	Secretaria da Infraestrutura
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNUC	Unidades de Conservação da Natureza
SUDENE	Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
TDR	Termo de Referência
UC	Unidades de Conservação
UERN	Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
UPH	Unidade de Planejamento Hídrico
UTE	Usina Termelétrica
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico

1. INTRODUÇÃO

O Zoneamento Ecológico-Econômico, regulamentado pelo decreto nº 4.297/2002 e percebido atualmente como um dos principais instrumentos de planejamento e gestão territorial do País, foi definido pela Política Nacional de Meio Ambiente, através da Lei nº 6.938/81, e tem como finalidade viabilizar o desenvolvimento sustentável a partir da compatibilização do desenvolvimento socioeconômico com a proteção e conservação ambiental. A implantação deste processo deve ser capaz de colaborar para a efetivação de ações que levem em conta a compatibilização entre as atividades econômicas e o uso dos recursos naturais.

Ocorre que em termos fáticos, os gestores públicos acabaram por negligenciar o referido instrumento, principalmente em virtude da vasta e diferenciada legislação produzida nos três níveis da Federação.

Somente no ano de 2002, após uma verificação crítica acerca dos zoneamentos até então realizados, bem assim, em consenso com os diversos atores da sociedade, o Governo Federal, mediante a publicação do Decreto no 4.297, de 10 de julho, regulamentou o instrumento zoneamento ambiental, passando a denominá-lo de *Zoneamento Ecológico-econômico* - ZEE¹, bem como, ratificando sua condição de instrumento de ordenamento territorial e afirmando a obrigatoriedade em ser obedecido por planos, obras e atividades públicas e privadas, estabelecendo medidas e padrões de qualidade ambiental².

Ademais, não se pode ignorar que o Zoneamento Ecológico-econômico é de competência compartilhada entre a União, os estados e os municípios, sendo que a competência de cada ente federado para a elaboração de ZEE delinea-se da seguinte maneira:

- União – ZEE Nacional e Regional;
- Estados – ZEE Estadual;
- Municípios – Plano Diretor, com Observância aos ZEEs.

Já os atores estratégicos, ou stakeholders da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu, atuantes nas três esferas supracitadas, são responsáveis pelos processos orientativos e diversas tomadas de decisão, além de ter influência direta sobre a dinâmica socioeconômica e territorial da bacia. Estes se apresentam como colegiados, secretarias e entidades regulatórias vinculadas diretamente e indiretamente ao projeto.

A Comissão Interinstitucional de Acompanhamento e Avaliação (CIAA) do MZPAS, formada pela SEMARH, SEPLAN, IDEMA, IGARN, EMPARN, CAERN e uma representação do Comitê da Bacia Hidrográfica Piranhas-Açu é responsável por acompanhar o contrato e avaliar se está sendo executado dentro das normas técnicas e do Plano de Trabalho.

¹ Art.1º O Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá aos critérios mínimos estabelecidos neste Decreto.

² Art. 2º O ZEE, instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, estabelece medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população.

A elaboração do MZEE da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu (BHPA) e sua posterior aprovação pelas instâncias competentes representam um grande avanço no que tange à gestão territorial, permitindo assim a elaboração de diretrizes que permitirão orientar a implantação de novos empreendimentos e de políticas, planos e programas de diversos setores da sociedade, sob a pauta do desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, o MZEE tem como premissa fomentar a participação coletiva, integrada, equitativa e democrática dos diferentes atores estratégicos durante a elaboração e desenvolvimento de todas as suas fases.

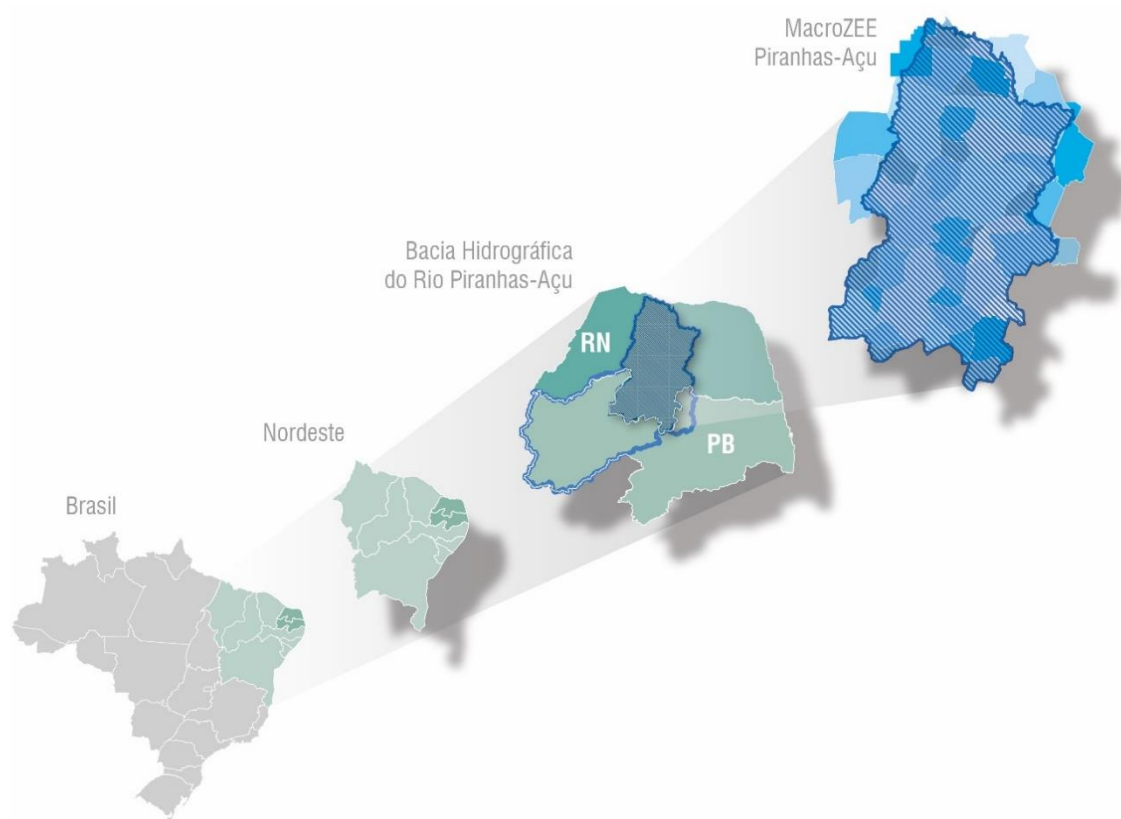
Somente depois do desenvolvimento de um levantamento detalhado, o que inclui o presente documento de contextualização da bacia, além da síntese da bacia e seus possíveis cenários, é que será possível sistematizar as informações para transformá-las em critérios que contemplem a bacia com um todo, de modo a apontar, de fato, as suas vulnerabilidades ambientais, fragilidades das unidades básicas do território, potencialidades socioeconômicas e aptidões do território, para com isso, estimular a implementação de programas de desenvolvimento socioeconômico, alicerçados em premissas do desenvolvimento sustentável.

1.1. Área de abrangência

Geograficamente, a bacia hidrográfica dos rios Piancó-Piranhas-Açu está localizada internamente à região hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental, ocupando cerca de 15% do seu território. Apesar disso, sua área de drenagem está restrita a apenas duas unidades federativas: Paraíba e Rio Grande do Norte.

Segundo o Plano de Recursos Hídricos Piancó-Piranhas-Açu (ANA, 2016), a bacia de drenagem possui 43.683 km², sendo que desse total, 60% está dentro dos limites do estado da Paraíba e 40% do estado do Rio Grande do Norte. No entanto, o Macrozoneamento Ecológico-econômico da bacia hidrográfica do Piranhas-Açu, foco do estudo, abrange somente a porção potiguar da bacia, abrangendo uma área de 17.509,1 km², conforme indica a Figura 1.1.

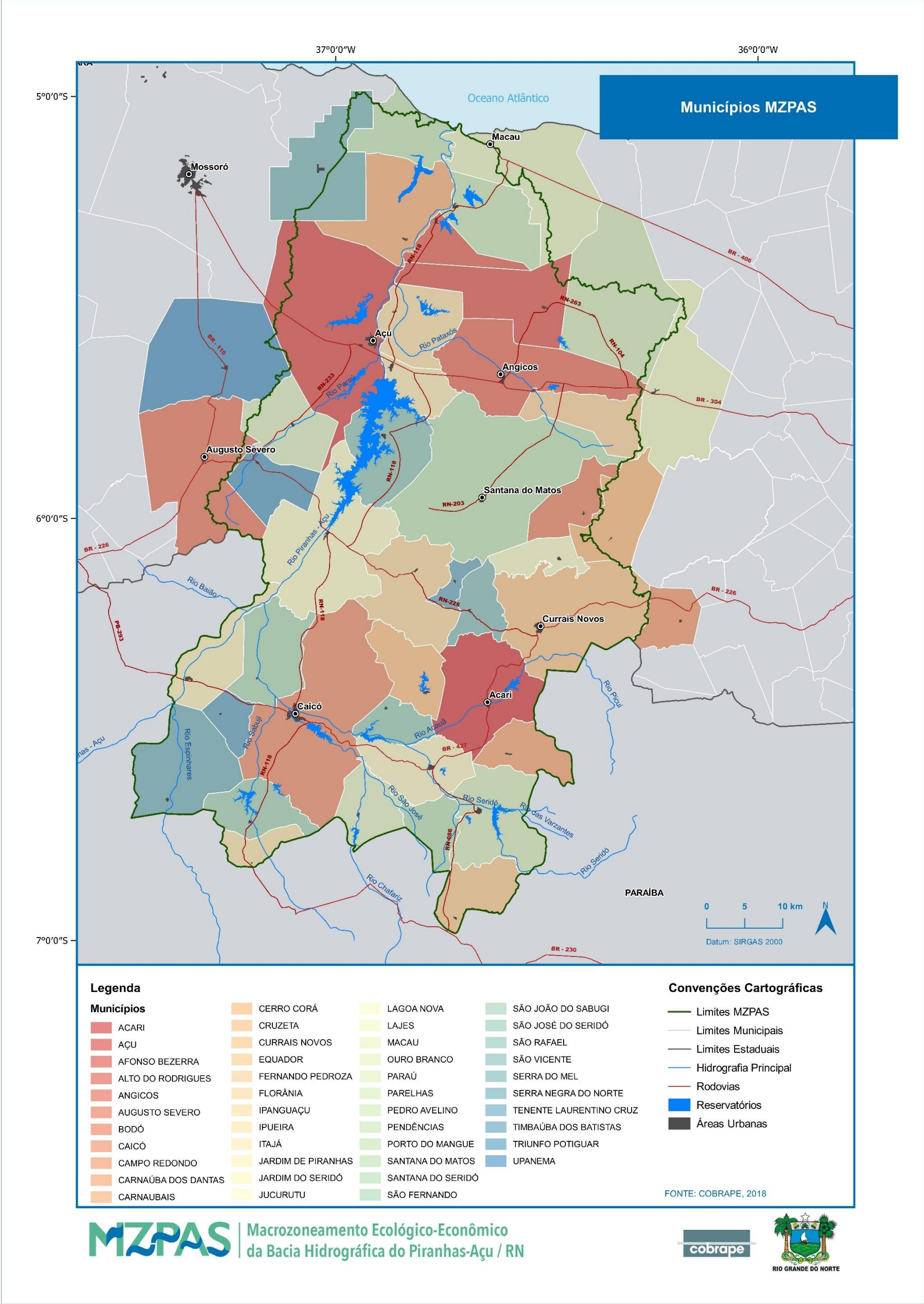
Figura 1.1 – Localização da Bacia Hidrográfica do rio Piranhas-Açu



FONTE: COBRAPE, 2018.

A bacia hidrográfica do Piancó-Piranhas-Açu possui em sua íntegra 147 municípios, nos quais 100 estão localizados na Paraíba e 47 no Rio Grande do Norte. No entanto, ao analisar apenas a área correspondente ao MZPAS, apenas 45 municípios serão considerados, conforme indicado na Figura 1.2.

Figura 1.2 – Municípios da Bacia Hidrográfica do rio Piranhas-Açu



FONTE: COBRAPE, 2018.

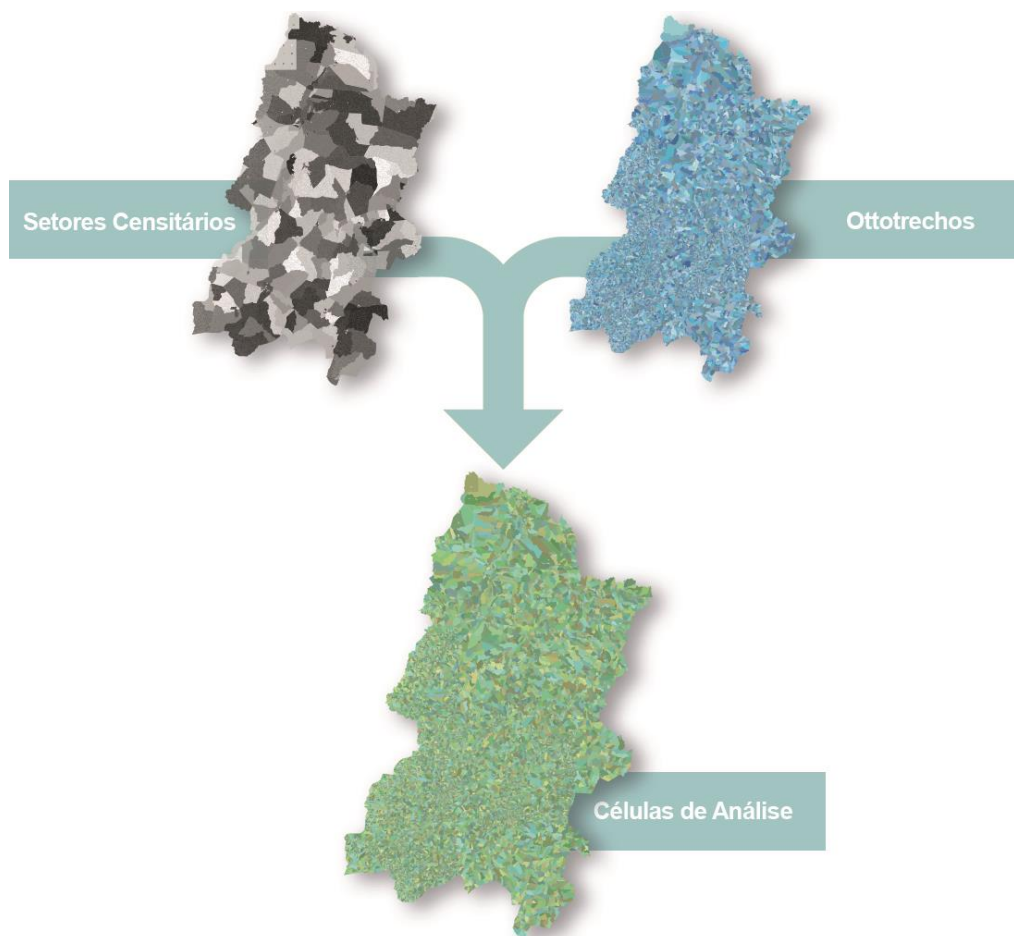
1.1.1. Montagem da base de análise

A elaboração do diagnóstico contempla um conjunto muito extenso de dados proveniente de estudos e projetos desenvolvidos ao longo de décadas por uma multiplicidade de agentes, com metodologia e propósitos setoriais diferentes em escalas e focos também diferenciados. Isso é um desafio importante e característico em trabalhos multidisciplinares que buscam não somente a compilação enciclopédica das informações disponíveis, mas sim uma análise diferenciada.

Com o intuito de subsidiar e facilitar as diversas análises sobre as variáveis que permeiam a bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu, além de espacializar as informações provenientes dos diversos estudos base da região, foi estabelecida uma base georreferenciada, com o objetivo de alimentar um banco de dados, facilitando a análise da interação entre os diversos vetores de desenvolvimento da BHPA.

Esta base georreferenciada foi construída a partir do cruzamento dos perímetros dos ottotuchos, presentes na bacia, com os perímetros dos setores censitários municipais, disponibilizados pelo IBGE, resultando nas células de análise, como mostrado na Figura 1.3. Este cruzamento foi feito utilizando o *software* ESRI ArcGIS®, por meio da função *intersect*.

Figura 1.3 – Base de análise georreferenciada



FONTE: COBRAPE, 2018.

O cruzamento destas variáveis torna as análises territoriais mais pontuais e concisas, visto que apresenta as características demográficas e hídricas dentro de uma mesma divisão territorial.

O modelo de organização dos dados aqui proposto é conhecido tecnicamente como um OLAP (*On Line Analytical Processing*), que é uma maneira de organizar grandes quantidades de informação relacional que permita realizar pesquisas e gerar relatórios de maneira rápida e eficiente. Nos bancos de dados OLAP as informações são organizadas pelo nível hierárquico de detalhe, usando categorias pertinentes em cada caso; a um conjunto de níveis que compreenda um aspecto do banco de dados é dado o nome de “dimensão”. Os bancos de dados OLAP são também chamados de “cubos”³ (Figura 1.4) porque combinam diversas dimensões (níveis), como por exemplo a estrutura territorial brasileira (municípios, microrregiões, mesorregiões e unidades da federação), ou as sub-bacias e bacias hidrográficas codificadas (“ottobacias”). O Quadro 1.1 ilustra um exemplo da forma de organização dos dados, utilizando a base de análise para mostrar a espacialização do uso e cobertura da terra na BHPA.

Quadro 1.1 – Uso do solo na BHPA

Município	Classes de Uso do Solo (MAPBIOMAS, 2017) - Km²				
	Cultivo Anual Perene	Formação Savânica	Mosaico de Agricultura e Pastagem	Pastagem	Total Geral
CAMPO REDONDO		1,45	0,17	0,06	1,68
CRE05000006R756298623		0,54	0,04	0,01	0,58
CRE05000006R75629863		0,28	0,10	0,01	0,38
CRE05000006R75629892		0,02	0,00		0,02
CRE05000006R75629893		0,01			0,01
CRE05000007R756294982		0,00	0,01		0,01
CRE05000007R756294983		0,25	0,01		0,27
CRE05000007R75629893		0,35	0,01	0,05	0,41
LAJES	2,72	5,53	5,54	4,03	17,82
LAJ05000008R75612991		0,01			0,01
LAJ05000008R75612992		0,24	0,00		0,24
LAJ05000008R75612994		0,92	0,07	0,22	1,21
LAJ10000001U75612298	0,17		0,05	0,16	0,38
LAJ10000002R756122697	0,01	1,10	0,36		1,48
LAJ10000002R7561229642	0,16	0,41	0,33	0,53	1,43
LAJ10000002R7561229643	0,18	0,35	0,38	0,68	1,58
LAJ10000002R756122966		0,16	0,02		0,19
LAJ10000002R756122967	0,06	1,94	0,61	0,21	2,82
LAJ10000002R75612298	1,61	0,37	2,23	1,43	5,65
LAJ10000002R75612299	0,46	0,02	1,48	0,76	2,73
LAJ10000004R7561229643	0,06		0,00	0,04	0,09

FONTE: COBRAPE, 2018.

³ Mais apropriadamente, “hipercubos”, onde cada face do cubo é um outro cubo, recursivamente.

A linha em destaque no quadro acima reflete as características da célula de análise. Nesta linha, o código da célula “LAJ10000002R75612298” representa:

- LAJ – Sigla, que neste caso é Lages;
- 10000002 - Número do setor censitário;
- R – Tipologia do setor censitário, que pode ser (R) para rural, ou (U) para urbano.
- 75612298 – Número da ottobacia, que varia de acordo com o nível. Neste caso é uma ottobacia nível 8, portanto com 8 dígitos;

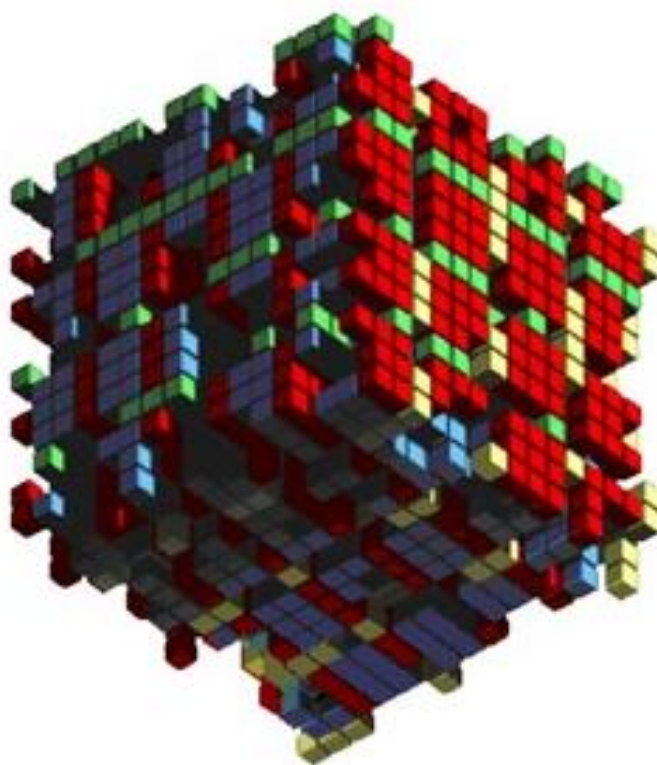
Para todas as 19.799 células de análise há um código único com informações básicas na ordem administrativa (município, estado, mesorregião, etc.), e de ordem hidrológica (ottobacias, nome do curso d'água, etc.), e que, quando cruzadas com informações diversas, como o uso e ocupação da terra exemplificado no Quadro 1.1, permitem identificar mais precisamente as características de cada região estudada.

Esta metodologia permite agregar as informações em diferentes níveis de resolução superiores e correlacionar as informações em unidades de planejamento que atendam a regionalizações particulares empregadas por diversas agências públicas ou empresas privadas que atuam na região. Isso facilita o diálogo entre os diversos agentes, permitindo a construção de quadros referenciais comuns em um tempo relativamente pequeno.

Assim, no modelo aqui utilizado para a organização das informações pertinentes ao diagnóstico, todos os dados e as análises são baseadas em áreas elementares, aqui chamadas de “células”. As células são codificadas de acordo com sua posição nas dimensões do “cubo”. Os dados sobre padrões de uso do solo, topografia (altitudes médias e declividades médias), população, densidades demográficas, além de diversas outras variáveis são projetados nessas células por georreferenciamento. As células, por sua vez, são organizadas em tabelas com seus atributos, e essas tabelas articuladas em bancos de dados relacionais, com interfaces entre diversos sistemas de processamento dessas informações, alguns de georreferenciamento, outros de simulação e outros de visualização, montados com o objetivo de responder a perguntas pertinentes à análise desejada.

Nestas células de análise, todas as variáveis estudadas, de qualquer aspecto, sejam físico, biótico ou institucional, podem ser analisadas mais precisamente, sendo o conjunto de todas as variáveis estudadas compondo um grande banco de dados ottocodificado e georreferenciado.

Figura 1.4 – Cubo



FONTE: COBRAPE, 2018.

A montagem do banco de dados georreferenciado permitirá, tanto na elaboração do diagnóstico quanto no prognóstico, a análise integrada de todas as variáveis envolvidas na construção do trabalho, separadas pelos temas prioritários que estão apresentados na sequência.

Cabe deixar claro que o “Cubo” não se traduz em uma nova metodologia para elaboração do MacroZEE, e sim uma forma de organização dos dados georreferenciados, com o intuito de facilitar as análises estratégicas. A metodologia de elaboração do MacroZEE obedece à atual metodologia contida no Decreto 4.297/2002.

A partir da consolidação da base de análise foi possível determinar o efetivo populacional da BHPA, ou seja, qual a população que realmente está inserida na bacia. Esta consolidação foi possível utilizando as densidades demográficas para as áreas em que os setores censitários não estavam integralmente inseridos na bacia. Consolidando os efetivos, a população da bacia totalizou 457.479 habitantes, sendo 338.022 (73,9%) de população urbana e 119.456 (26,1%) de população rural.

1.2. Identificação dos Temas Prioritários

Com o objetivo complementar o diagnóstico do MacroZEE da Bacia Hidrográfica do Piranhas-Açu evitando a produção somente de um inventário sistemático das diversas esferas disciplinares, as informações encontradas no Diagnóstico serão combinadas de forma integrada em alguns “temas prioritários”, ou eixos estruturantes principais, e

que irão alimentar e subsidiar a produção dos cenários, bem como a delimitação das zonas e elaboração das diretrizes para cada uma delas.

A realização da análise mais aprofundada se dará através de uma análise multicriterial, que envolve quatro elementos comuns: um conjunto de alternativas finito (elementos estratégicos da bacia), relações de compromisso entre atributos relevantes (inter-relações entre os elementos), unidades incomensuráveis e matrizes de decisão. Os modelos baseados em múltiplos critérios são extremamente úteis em situações que envolvem características qualitativas e quantitativas de difícil mensuração e que podem eventualmente contrapor-se entre si, como é o caso do sistema que compõem a bacia do rio Piranhas-Açu.

Para que a análise tivesse um direcionamento técnico mais aprofundado, foram selecionados oito temas estratégicos, que emergem da leitura do espaço geográfico da Bacia do Rio Piranhas-Açu não apenas como decorrentes de processos naturais, mas como o “resultado de relações operadas no interior da sociedade, à medida que são os interesses econômicos, mediados pelas instâncias política, social, cultural e tecnológica, que prevalecem nas formas de apropriação e uso do território. Estes temas são apresentados a seguir.

- Serviços Ecossistêmicos da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu;
- Indústria e Mineração: Riscos e Impactos sobre a Qualidade da Água;
- Agricultura, Agricultura Irrigada, Pecuária e Carcinicultura;
- Expansão Urbana e Infraestrutura hidráulica;
- Energia Renovável.

Para cada tema prioritário citado, existem diversos focos específicos, e que tratam de questões estruturantes, como por exemplo a temática “Agricultura, Agricultura Irrigada, Pecuária e Carcinicultura” tratando especificamente de assuntos como as áreas que possuem desenvolvimento da atividade agrícola, e estão de acordo com as disponibilidades hídricas e segundo níveis de tecnologia diferenciados, como exemplos.

No que tange aos serviços ecossistêmicos, Costanza *et al.* (1997), considera Serviços Ecossistêmicos os “benefícios que a população humana obtém, direta ou indiretamente das funções dos ecossistemas”. Nesse sentido, a biodiversidade está diretamente relacionada com os serviços de ecossistema, que são fundamentais tanto à natureza por si, como para as atividades humanas. O desmatamento, degradação do solo, perda da biodiversidade, poluição atmosférica e de águas, mudanças climáticas, desertificação e geração de resíduo são alguns dos impactos negativos que a prática da agropecuária causa no meio ambiente e que contribuem – direta ou indiretamente – para a degradação da saúde, aumento da insegurança alimentar, aumento da vulnerabilidade, diminuição da riqueza material, agravamento das relações sociais e menor liberdade de escolha e ação.

Segundo CARPENTER *et al.* (2009), os serviços ecossistêmicos são divididos nos seguintes parâmetros, os quais poderão ser adotados nas inferências finais deste produto, bem como no “*Produto R-04 – Documento Síntese e elaboração do primeiro caderno de trabalho*”:

- Serviços de suporte – considerando solo, ciclo nutrientes, ciclo água, produção primária, fotossíntese;
- Serviços de produção – sob os aspectos dos alimentos e especiarias, água, recursos genéticos, produtos bioquímicos e medicinais, energia;
- Serviços de regulação – parametrizados por condições climáticas, hídrica, qualidade do ar, erosão, controle de doenças e pragas, tratamento e reciclagem de resíduos, polinização e dispersão de sementes e;
- Serviços culturais – recreativo, estético, científico, educacional, intelectual e espiritual.

Para aqueles dados que não são espacializáveis, serão ressaltados através de análise crítica, realizando inferências para a necessidade de dados mais concisos.

Não obstante para os demais temas prioritários, como é o caso da “Indústria e Mineração: Riscos e Impactos sobre a Qualidade da Água”, serão realizadas inferências diretas sobre os impactos que ambas as atividades provocam em termos de comprometimento frente aos demais usos da bacia, especialmente o abastecimento humano. Em termos de expansão urbana, para o tema “Expansão Urbana e Infraestrutura hidráulica”, as inferências iniciais perpassam sobre as necessidades básicas da sociedade em termos de abastecimento de água e que são dificultadas ou melhoradas de acordo com cada variável superposta às ocupações urbanas ou aos mananciais de abastecimento. Similarmente para o tema “Energia Renovável”, as inferências dizem respeito ao melhor aproveitamento do potencial de geração de energia renovável, ou seja, quais as variáveis que, quando superpostas às áreas com este potencial, podem melhorar ou piorar os efetivos.

Para cada um destes temas foram selecionadas variáveis específicas “focos”, e que dizem respeito a recortes espaciais, territoriais e temporais específicos de cada tema, que podem ou não incluir toda a bacia. O foco diz respeito, de certa forma, à “escala” pertinente a cada tema, definindo o grau de resolução que as informações disponíveis permitem a produção de uma síntese significativa sobre determinadas questões de interesse ao MZPAS.

Quadro 1.2 – Temas e focos na BHPA

Temas	Focos
Indústria e Mineração: Riscos e Impactos sobre a Qualidade da Água	Qualidade da água – trechos de enquadramento (caso existam); Riscos de contaminação de rios tributários e lençóis subterrâneos; Localização de jazidas; Requisições de lavra; Tipo de exploração; Resíduos, efluentes e contaminação; Fiscalização, licenciamento ambiental e emissão de outorga, com base na legislação e jurisdição.
Serviços Ecosistêmicos da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu	Unidades de conservação; Corredores ecológicos; Prioridades de conservação; Espécies ameaçadas; Locais da BHPA cujos tipos do solo e de fatores fisiográficos não se mostram como positivos para certas atividades produtivas; Zonas de recarga de aquíferos; Vazões ecológicas e ambientais; Legislação ambiental nos estados; Reserva legal, fiscalização.
Agricultura, Agricultura Irrigada, Pecuária e Carcinicultura	Potencial de expansão; Desmatamento; Reflorestamentos e substituição da flora por espécies exóticas; Balanços hídricos negativos no reflorestamento; Carga de agrotóxicos e adubos, etc.; Piscicultura, pesca comercial, e carcinicultura; Pressão sobre a rede logística; Legislação, reserva legal; Previsões de expansão; Tecnologias agrícolas e agropecuárias; Tendências territoriais de crescimento (potencial agrícola, solos, etc.); Tendo em vista a proteção de certos ecossistemas, as áreas de possível expansão de atividades agropecuárias e de irrigação, a serem restritas.
Expansão Urbana e Infraestrutura hidráulica	Crescimento populacional; Densidades populacionais; Planejamento antecipado para uso e ocupação do solo, com ênfase para cidades definidas como regionalmente relevantes e estratégicas; Cheias e inundação – níveis de proteção; Vetores de crescimento regionais (agricultura, pecuária, indústria, etc.); Planos diretores municipais, com ênfase para cidades identificadas como relevantes na BHPA; Planos de saneamento, também com ênfase para cidades identificadas como relevantes na BHPA; Planos emergenciais e de defesa civil, em locais com cheias e secas prolongadas.
Energia Renovável	Potencial de biomassa; Resíduos da agricultura/pecuária; Lixo urbano; Potencial da energia solar; Potencial da energia eólica;

FONTE: COBRAPE, 2018.

Essa análise, que terá como nível de agregação a totalidade do território da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu, proporcionará o entendimento das informações dos diagnósticos de forma global e estratégica, correlacionando as diferentes vulnerabilidades e potencialidades identificadas na bacia.

Para subsidiar a definição das potencialidades e vulnerabilidades será realizada uma inferência, ou seja, uma abordagem inicial em cada um dos grandes blocos de trabalho – meios socioeconômico, físico-biótico, e jurídico-institucional – sobre cada um dos temas prioritários supracitados. Estas inferências servirão de base para as análises mais aprofundadas que se darão no “*Produto R-04 – Documento Síntese*”, facilitando assim a elaboração da análise SWOT, a qual também se dará no produto R-04. A análise SWOT identifica as forças e fraquezas da região e, baseado nestes elementos identificados, destaca as oportunidades e ameaças que devem ser explorados e combatidos, de modo a se atingir o objetivo final do trabalho.

2. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO

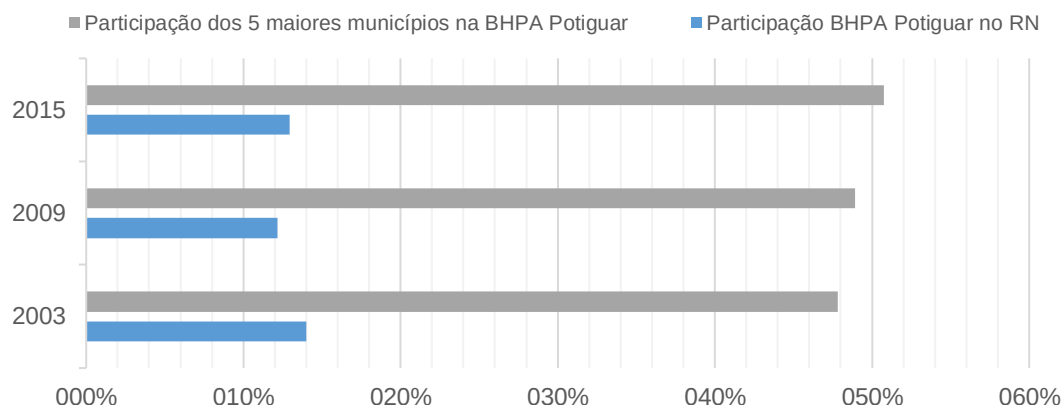
2.1. Dinâmica econômica

2.1.1. Produto Interno Bruto e Setores Econômicos

A porção potiguar da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu é composta por 45 municípios que compartilham alguma fração de suas áreas territoriais com o recorte hidrológico em tela. Juntos, tais municípios produziram uma riqueza de R\$ 7,42 bilhões em 2015, último ano para o qual estão disponíveis resultados da contabilidade nacional para os municípios (IBGE, 2018).

Trata-se de uma fração equivalente à 13,0% do PIB produzido pelo Estado do Rio Grande do Norte. Como se faz notar pela Figura 2.1, a participação dos municípios da BHPA no PIB do estado caiu apenas ligeiramente ao longo dos últimos 12 anos, pois era de 14,0% em 2003. Tem-se que há um acompanhamento, pois, dos desenrolares estaduais na região de interesse. Em compensação, a concentração da produção desta riqueza dentre os municípios componentes da bacia aumenta, pois em 2003, os cinco maiores municípios eram responsáveis por 47,8%, enquanto em 2015 passaram a responder por 50,8%. São estes os municípios de Caicó, Açu, Macau, Currais Novos e Alto do Rodrigues.

Figura 2.1 – Evolução da participação do PIB dos principais municípios da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu em relação ao Estado do Rio Grande do Norte



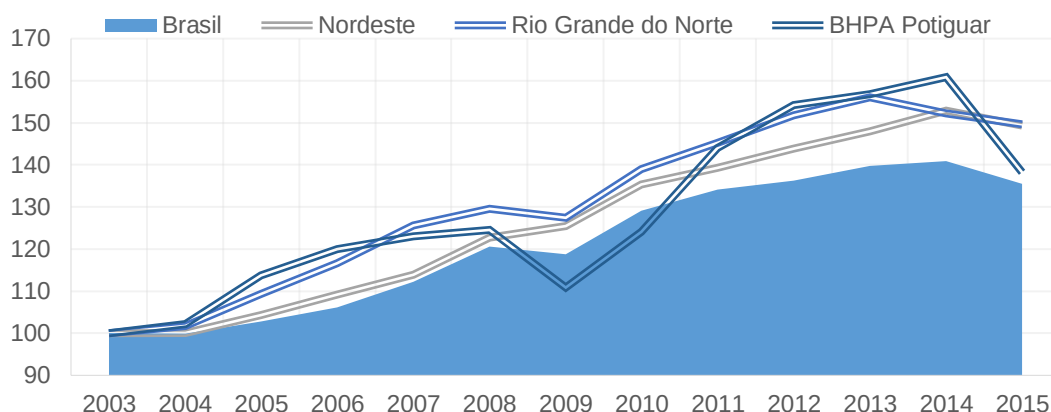
FONTE: COBRAPE, 2018.

O crescimento dos municípios da BHPA prova estar em linha, embora com mais volatilidade, com aquele verificado no Estado do Rio Grande do Norte. O Estado, por sua vez, vem apresentando uma trajetória de crescimento superior à da Região Nordeste. A própria região Nordeste, por sua vez, consistentemente cresce acima dos resultados apresentados pelo País.

A Figura 2.2 ilustra o histórico de evolução do PIB em base 100 (2003), ou seja, ao longo de pouco mais de uma década. Nota-se que os percentuais de crescimento são calculados sobre a série de geração de PIB a preços constantes (descontando-se o efeito da inflação), cálculo realizado com base no deflator do produto (Banco Central do Brasil, 2018). Não fosse a brusca queda de 2015 verificada pelos municípios da BHPA, mas sim o recorte do ano de 2014 como base, ter-se-ia um crescimento

acumulado desde 2003 de 60,9% para a BHPA, comparado a 52% do Estado e do Nordeste, contra 40,9% verificado no País como um todo.

Figura 2.2 – Evolução do PIB a preços constantes, em base 100



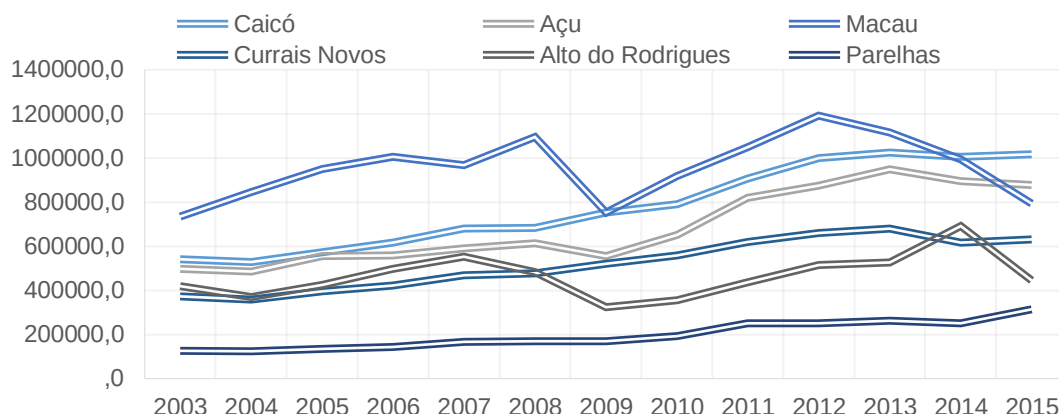
FONTE: COBRAPE, 2018.

A queda verificada no PIB da BHPA de 2014 para 2015 foi de expressivos 14,1%, maior do que o movimento realizado entre os anos de 2008 para 2009 – também marcante, que viu o PIB produzido na Bacia decrescer em 11,1%. Os bruscos movimentos verificados no produto interno bruto têm como origem os movimentos no PIB dos seguintes municípios da BHPA, notadamente quanto ao seu setor secundário vinculado à agroindústria: Porto do Mangue, Alto do Rodrigues, Carnaubais e Pendências. A magnitude dos movimentos destaca a dependência da geração de riqueza na BHPA em poucos setores de atividade econômica, como será observado em maiores detalhes na sequência.

Da mesma forma que a queda é brusca, pode ser que a recuperação entre 2015 e 2016 repita o bom resultado que se verificou em 2010 relativo à 2009, onde recuperou-se toda a queda do ano anterior e elevou-se o patamar do PIB em relação ao ano anterior à queda (2008). Da mesma forma que a BHPA verificou estas quedas bruscas, a evolução do PIB do Estado do Rio Grande do Norte demonstra que movimentos similares são sentidos em seu âmbito, representando tanto a importância da Bacia para o Estado, assim como a sensibilidade de outras localidades aos mesmos fatores.

A Figura 2.3 traz a evolução do PIB a preços constantes dos seis maiores municípios da BHPA, em mil reais. Nota-se o movimento de queda nos anos 2008/2009 e 2014/2015 em Macau, Alto do Rodrigues e, de forma mais discreta, em Açú; mas não nos demais municípios, como Caicó, Currais Novos e Parelhas. Há tendência de crescimento nos municípios identificados, que desconsiderando-se a sazonalidade, demonstram taxas em sua maior parte positivas.

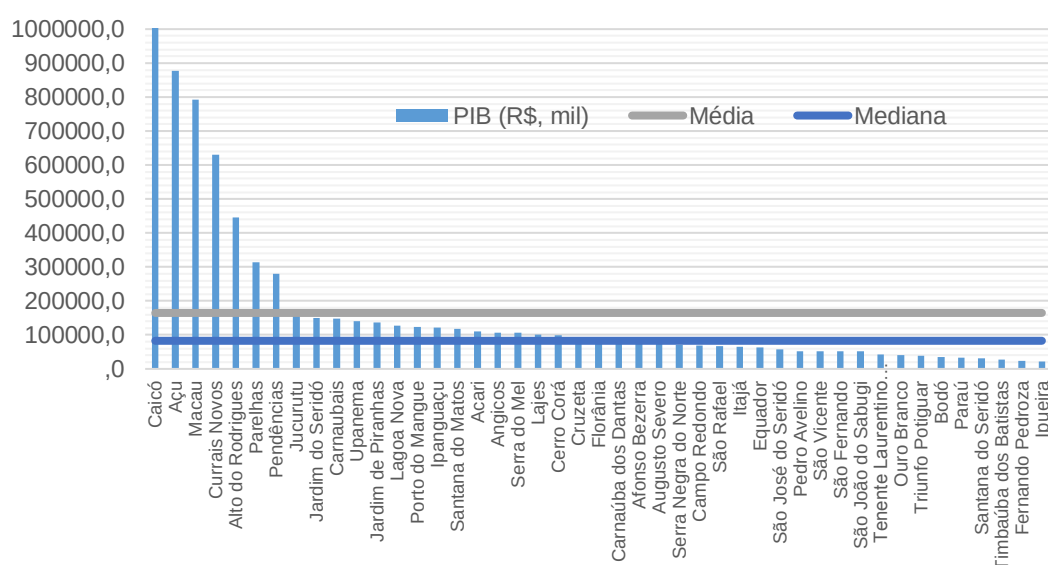
Figura 2.3 – Evolução do PIB dos seis maiores municípios da BHPA (R\$, mil)



FONTE: COBRAPE, 2018.

Enquanto os cinco municípios mais ricos da BHPA produzem 50,8% do PIB verificado no território, os demais 40 municípios produzem valores relativamente pequenos. Ao se computar o valor do PIB (em mil reais) de 2015, verifica-se que o resultado médio é de R\$ 164 milhões, e o mediano de R\$ 83 milhões. A diferença entre o valor médio e o mediano já é suficiente para concluir que há concentração da geração de riqueza, o que se torna claro ao se observar a Figura 2.4. A dinâmica econômica da BHPA é bastante distinta entre seus principais municípios e os demais, com é investigado na sequência.

Figura 2.4 – PIB dos municípios da BHPA (R\$, mil)

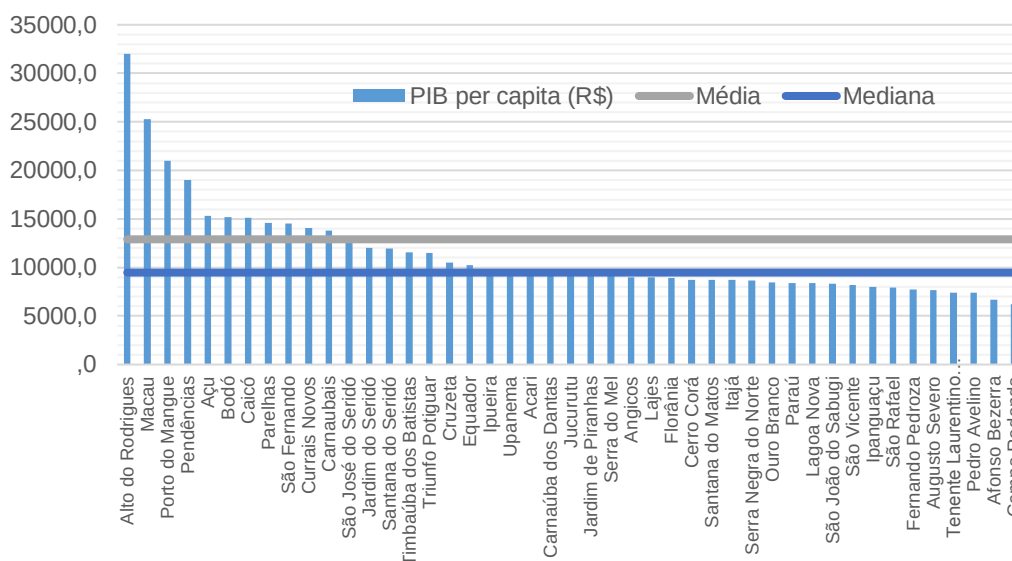


FONTE: COBRAPE, 2018.

Enquanto a produção de valor econômico detém distribuição bastante desigual, a divisão deste pela população, que rende o PIB per capita, não é assimétrica da mesma forma. A média do PIB per capita, em 2015, era de R\$ 12,90 mil por pessoa por ano, enquanto que a mediana era de R\$ 9,47 mil. Os municípios com os mais altos valores de PIB per capita eram coincidentes com os mais altos PIB, embora haja inversão de ordem para alguns. Alto do Rodrigues, Macau, Porto do Mangue,

Pendências e Açu se apresentam como aqueles de maior PIB per capita, conforme Figura 2.5.

Figura 2.5 – PIB per capita dos municípios da BHPA (R\$)



FONTE: COBRAPE, 2018.

Nota-se que o PIB per capita na BHPA é comparativamente baixo quando se tem um resultado de R\$ 16,32 mil para o Rio Grande do Norte e R\$ 29,33 mil para o País. A Região Nordeste apresenta um resultado de R\$ 15,0 mil, denotando-se novamente que o Rio Grande do Norte gera mais produção por pessoa do que, comparativamente, sua região maior. Há, entretanto, distância bastante significativa entre o Estado e o agregado maior, o País.

Importante reforçar que o PIB per capita não mensura a distribuição da renda, mas sim a média do PIB por habitante de uma determinada região. O item de Condições de Vida traz uma análise mais detalhada dos contornos dessa produção econômica de sua apropriação local.

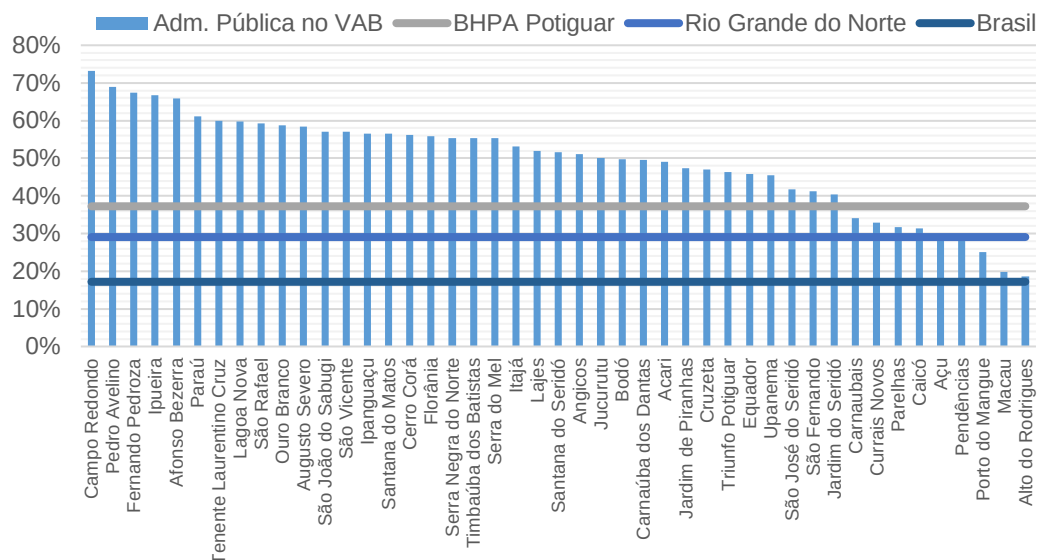
Cabe, na análise sobre a dinâmica econômica, compreender a decomposição do PIB entre seus três principais setores – primário (agropecuária), secundário (indústria) e terciário (serviços). Este último setor, de serviços, é ainda subdividido entre as atividades vinculadas à administração pública e aquelas relacionadas ao setor privado. A distinção permite compreender a relevância da administração pública, que por diversas vezes é a grande força motriz econômica de municípios pequenos.

De fato, observa-se pela Figura 2.6 que o Valor Agregado Bruto - VAB⁴ do setor terciário exclusivo da administração pública responde por um percentual muito significativo para a maior parte dos municípios da bacia. Em Campo Redondo, que se configura como o mais extremo dos exemplos, o setor público responde por 73,2% do valor econômico gerado. Os municípios com os maiores PIB são aqueles com maior diversificação na composição de seus VAB, e neles o setor da administração pública

⁴ O Valor Adicionado Bruto - VAB é o valor que a atividade agrega aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo, ou seja, é a contribuição ao produto interno bruto pelas atividades econômicas, obtida pela diferença entre o valor bruto de produção e o consumo intermediário absorvido por essas atividades.

responde por uma participação menor. Em Alto do Rodrigues e em Macau, por exemplo, tem-se participações inferiores a uma quinta parte, sendo que nos municípios de Açu, Pendências e Porto do Mangue o setor público se aproxima em participação ao índice averiguado para o Rio Grande do Norte (em média), de 29%.

Figura 2.6 – Participação do setor público no VAB

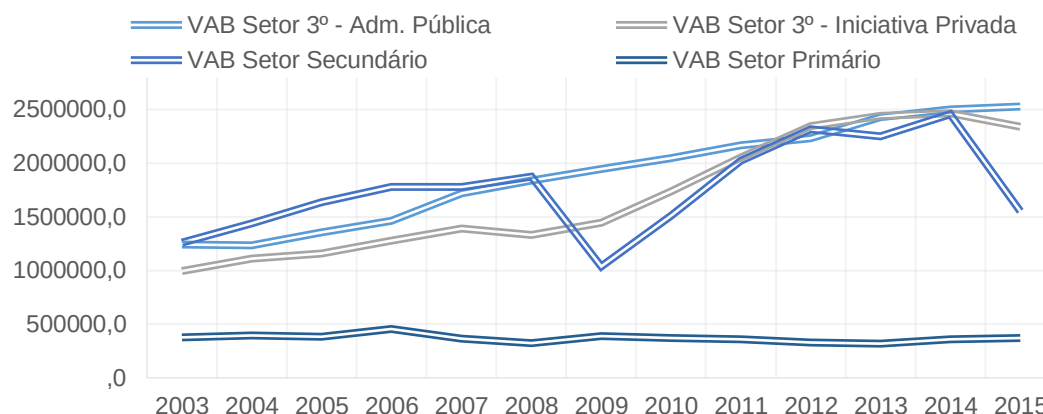


FONTE: COBRAPE, 2018.

A dependência econômica do setor público é inversamente proporcional ao papel do setor privado na economia, pois os municípios que geram os menores produtos internos são aqueles que detêm as maiores participações do setor público. Ou seja, tem-se que o papel do setor público é responsável por manter certos municípios, dada a baixa participação do setor privado. Em que pese o peso do setor público, a Figura 2.7 torna clara a evolução do setor industrial e de serviços privados na BHPA. O resultado expressa a somatória dos 45 municípios do território em tela, permitindo notar que o setor secundário tem uma participação de importância ímpar na geração de riqueza.

Surpreende observar, dessa forma, o setor primário da economia: embora seja, tradicionalmente, o menor gerador de valor econômico devido à sua posição de insumos básicos que ainda são trabalhados pelo restante da economia que, aí sim, promovem a agregação de seu valor, tem-se resultados decrescentes para a BHPA. Enquanto o VAB primário era de R\$ 379 milhões em 2003, doze anos mais tarde tem-se resultado de R\$ 372 milhões.

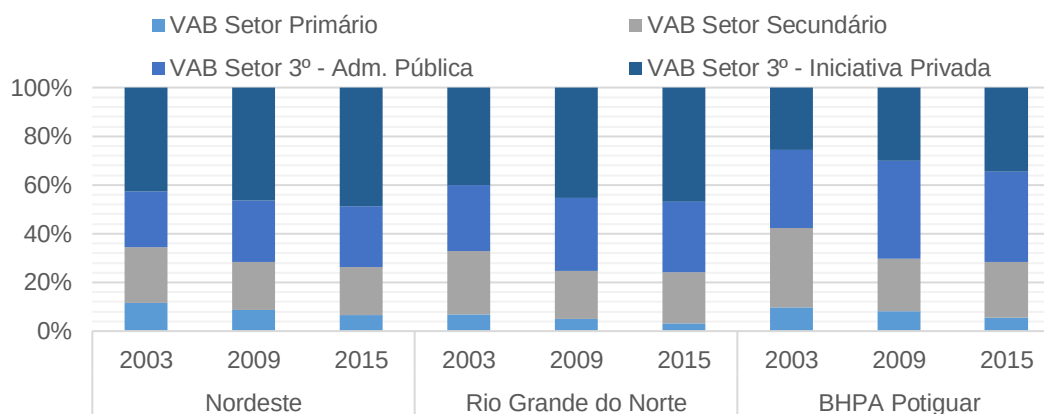
Figura 2.7 – Evolução do VAB setorial na BHPA em preços constantes (R\$, mil)



FONTE: COBRAPE, 2018.

O setor primário, não apenas na BHPA, mas também no Estado e na Região, vem sofrendo paulatina redução, enquanto o País como um todo demonstra estar em trajetória contrária, com participação cada vez mais expressiva do setor produtor de commodities agrícolas e proteína animal. A Figura 2.8 ilustra, em três recortes temporais, a participação de cada um dos setores no VAB, onde se observa que há redução da expressividade do setor primário não apenas na bacia de interesse, mas também no Estado do Rio Grande do Norte e na região Nordeste como um todo. Há, certamente, um caráter regional e possivelmente climático que interfira com a produção primária na região, em contraste com o resultado observado para o País. Concomitante a este movimento, nota-se a crescente importância relativa do setor terciário de serviços na BHPA, movimento que também se parelha com o do Estado e Região.

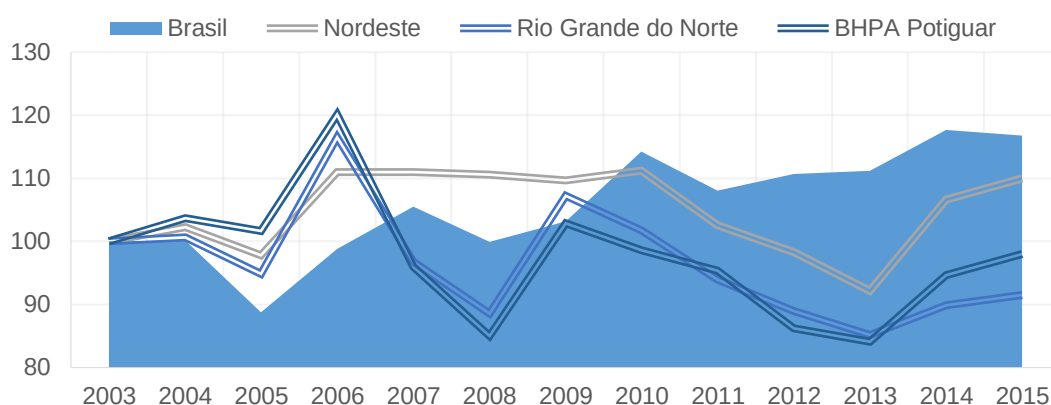
Figura 2.8 – Importância relativa do VAB setorial



FONTE: COBRAPE, 2018.

As conclusões acima podem ser corroboradas pela Figura 2.9, que traz a evolução ao longo dos últimos doze anos da variação em base 100 (2003) do VAB primário constante. Observa-se que a evolução do VAB Agropecuário na BHPA potiguar é praticamente alinhada com aquela do Estado do Rio Grande do Norte; ambas, no entanto, evoluem em ritmos menores do que aquele denotado para a região Nordeste e para o País.

Figura 2.9 – Evolução do VAB Primário a preços constantes, em base 100

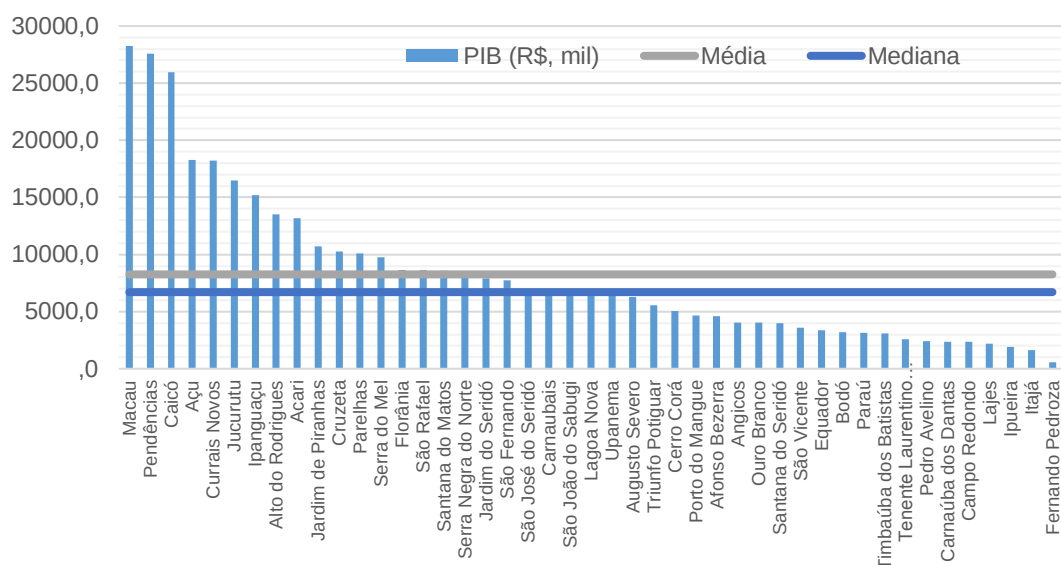


FONTE: COBRAPE, 2018.

A produção primária na porção potiguar da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu, apesar de ter sido paulatinamente reduzida em termos de valor agregado nos últimos doze anos, mostra ser razoavelmente bem distribuída ao longo dos municípios deste território. Tem-se uma produção de valor média de R\$ 8,26 milhões e uma mediana de R\$ 6,71 milhões. Diferentemente das demais distribuições de valor agregado, nota-se que a do setor primário traz uma distribuição distinta entre os municípios: nota-se que há um primeiro bloco, composto por Macau, Pendências e Caicó, que se destaca dos demais ao produzir juntos 22% do total.

Já os municípios de Açu, Currais Novos, Jucurutu, Ipanguaçu, Alto do Rodrigues e Acari produzem, somados, 26% do total, constituindo-se um segundo bloco de alta produção no setor primário. Um terceiro bloco pode ser observado como sendo composto por dezesseis municípios produzem valores individuais próximos à média da BHPA e juntos somam 35% do total. A partir de então, tem-se um quarto e último bloco, composto pelos demais vinte municípios com produções pequenas que juntas representam 17,3% do total. A Figura 2.10 torna visualmente clara a distribuição da geração de valor no setor primário da economia.

Figura 2.10 – Geração de VAB primário (R\$, mil)

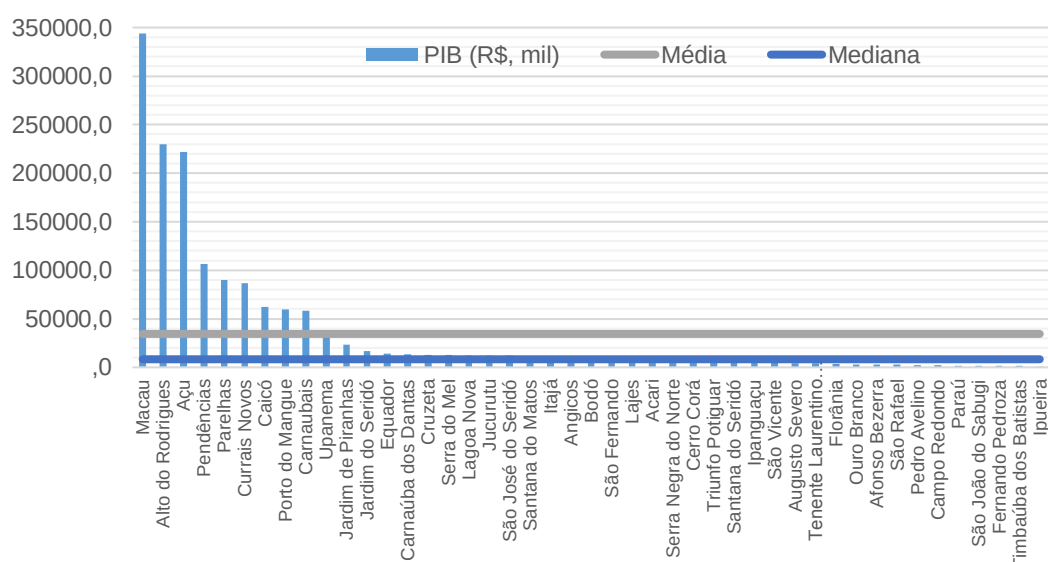


FONTE: COBRAPE, 2018.

Distribuição de padrão similar – porém muito mais extremada – ocorre na produção do VAB industrial da porção potiguar da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu: os nove municípios que mais produzem valor industrial respondem, juntos, por 81,1% do total. São eles: Macau, Alto do Rodrigues, Açu, Pendências, Parelhas, Currais Novos, Caicó, Porto do Mangue e Carnaubais.

Isso significa que a maior parte dos demais municípios detém apenas pequenas indústrias voltadas ao setor de construção civil e outras transformações de menor porte sem, contudo, agregar valor expressivo para ter neste importante setor um motor de suas economias, conforme Figura 2.11.

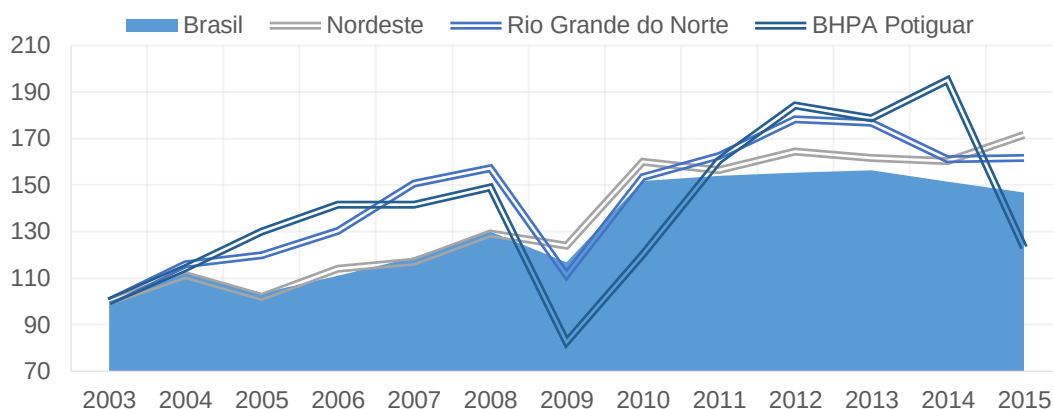
Figura 2.11 – Geração de VAB secundário (R\$, mil)



FONTE: COBRAPE, 2018.

Torna-se interessante notar que, mesmo sendo extremamente concentrada em poucos municípios, a geração de VAB industrial na BHPA tem se destacado no contexto Estadual e Regional. Afinal, enquanto que nos últimos doze anos a evolução do setor no Brasil foi de 46,7%, no Nordeste foi de 71,6% e no Rio Grande do Norte, de 61,7%. O resultado para a BHPA potiguar, que chega em 2014 com um crescimento real de 95,1%, cai para 23,2% em 2015. Outrossim, nota-se que há uma constante superação dos ritmos de crescimento nacionais e regionais pelo estado e pelo território em análise, conforme ilustrado na Figura 2.12.

Figura 2.12 – Evolução do VAB Industrial a preços constantes, em base 100



FONTE: COBRAPE, 2018.

2.1.2. Empresas e Empregos

Como forma de se perscrutar a estrutura de produção da área de estudo, assim como o nível de emprego que esta estrutura promove, fez-se uso da base de microdados do Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho do Ministério do Trabalho. Trata-se de base de dados que traz, por perfil de empresa (CNAE 2.0), a quantidade de empresas inscritas no cadastro nacional de pessoas jurídicas (CNPJ) e a quantidade de vínculos ativos em cada um destes cadastros. O último ano disponível para a mencionada base de dados é 2017, apresentando-se como uma recente e completa fonte de informações sobre as empresas e empregos. Trata-se, outrossim, de uma base cuja origem está na formalização dos vínculos trabalhistas, não contemplando assim o mercado informal.

Realizando-se um filtro para o Rio Grande do Norte e, mais especificamente, para os municípios componentes da porção potiguar da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu, tem-se os resultados apresentados no Quadro 2.1, para o ano de 2017 e com base na classificação do IBGE no cadastro nacional de atividades econômicas (CNAE 2.0).

Quadro 2.1 – Quantidade de estabelecimentos por setor

Setor	Rio Grande do Norte	BHPA Potiguar	Participação relativa do setor na BHPA	Variação em relação à 2007
Agricultura	1.738	354	2,6%	2,0%
Ind. Extração	442	151	1,1%	69,7%
Ind. Transformação	6.024	1.438	10,4%	33,9%
Eletricidade e Gás	342	74	0,5%	572,7%
Água, Esgoto e Resíduos	427	95	0,7%	33,8%
Construção	7.618	688	5,0%	101,2%
Comércio Varejista	36.704	6.239	45,1%	13,9%
Transporte	2.352	353	2,6%	38,4%
Alojamento e Alimentação	5.512	540	3,9%	70,9%
Informação e Comunicação	1.328	142	1,0%	56,0%
Ativ. Financeiras	711	82	0,6%	54,7%
Ativ. Imobiliárias	1.639	46	0,3%	666,7%
Ativ. Profissionais, Científicas e Técnicas	4.019	382	2,8%	122,1%
Ativ. Administrativas	5.871	422	3,1%	83,5%
Adm. Pública	596	167	1,2%	53,2%
Educação	2.940	422	3,1%	138,4%
Saúde e Serviços Sociais	3.804	413	3,0%	57,6%
Arte, Cultura, Esporte	1.325	217	1,6%	41,8%
Outros Serviços	7.237	1.603	11,6%	2,6%
Ser. Domésticos	43	7	0,1%	16,7%
Org. Internacionais	0	0	0,0%	--
Total	90.672	13.835	100,0%	28,0%

FONTE: PDET Microdados da RAIS, adaptado pela COBRAPE, 2018.

O tipo de atividade que mais detêm estabelecimentos ativos é o de comércio, tanto no resultado geral para o Estado do Rio Grande do Norte quanto para o recorte de seus 45 municípios que compõe o território de análise. São ao todo 6.239 cadastros de comércio na bacia em 2017, sendo que em 2007 este número era de 5.480 (ou seja, o setor apresentou um crescimento de 13,9% em relação à 2007). A quantidade de estabelecimentos comerciais na BHPA corresponde à 17% da quantidade observada no Estado do Rio Grande do Norte. O setor corresponde à 45,1% dos estabelecimentos ativos, sendo que esta mesma razão no Estado é de 40,5%.

Notam-se, pela comparação algumas diferenças marcantes quanto ao perfil da bacia e o resultado agregado para todo o Estado, que permite salientar o perfil específico da área em estudo. A começar pela participação das indústrias de transformação, tem-se que no Rio Grande do Norte estas correspondem a 6,6% do total de estabelecimentos, enquanto na bacia em análise, representam 10,4% com um total de 1.438 unidades. Em 2007, a quantidade de indústrias inscritas nos municípios da BHPA totalizava 1.074, indicando um crescimento de 33,9% neste importante setor.

Ao inverso das indústrias de transformação, observa-se que o setor da construção representa 8,4% dos estabelecimentos ao nível estadual, e apenas 5,0% (688 estabelecimentos) na BHPA. Ainda outra diferença entre a estrutura das empresas cadastradas na porção potiguar da BHPA é quanto aos serviços privados. Compilam-se, nesta categoria, as seguintes divisões: transporte, alojamento e alimentação, informação e comunicação, atividades financeiras, atividades imobiliárias, atividades profissionais, científicas e técnicas, tem-se um total de 1.967 estabelecimentos na bacia, ou seja, 14,2% do total. Já ao nível de estado, tem-se uma proporção de 23,6% de empresas com esse perfil. O crescimento desta grande categoria de setores entre os anos de 2007 e 2017, entretanto, foi bastante robusto, com 75,2% de acréscimo (em 2007, eram 1.123 empresas na bacia com este perfil).

Já quanto à participação das unidades de administração pública, tem-se uma proporção de 0,7% destas no Estado contra 1,2% na BHPA, reforçando a notoriedade do setor público para os pequenos municípios da bacia. Ao todo, são 167 estabelecimentos com este perfil em 2017, sendo que em 2007 eram 109, ou seja, um crescimento de 53,2%. Em termos de unidades voltadas à educação, havia 177 delas em 2007 contra as 422 registradas em 2017 – o maior salto dentre todos os perfis. Tanto no Estado quanto na bacia, estas unidades representam cerca de 3,2% do total, demonstrando alinhamento entre os municípios componentes do recorte territorial em análise e o restante da Unidade da Federação. Em movimento menos intenso, mas também expressivo, a quantidade de unidades dedicadas à saúde aumentou 57,6% nos municípios da bacia, passando de 262 unidades em 2007 para 413 em 2017. Mesmo assim, a proporção de tais unidades no Estado é de 4,2%, sendo que na bacia é de apenas 3,0%.

A quantidade de empresas é apenas um dos indicadores para o desenvolvimento da atividade econômica que representa, pois é informação que deve ser contrastada com a quantidade de vínculos trabalhistas que ensejam. Há uma forte correlação entre a geração de vínculos empregatícios e o valor econômico produzido em um determinado local, como se pode observar pelo quadro abaixo. Nos municípios onde há grande quantidade de empregos, porém não há correspondência no valor do PIB, pode-se compreender a execução de atividades que agregam menor valor; assim como o oposto é verdadeiro. O Quadro 2.2, apenas, correlações e não estabelece causalidade.

Quadro 2.2 – Empregos formais nos dez maiores e menores municípios pelo PIB

Ranking pelo PIB na BHPA	Município	PIB 2015 (R\$, mil)	Vínculos Formais		
			Agricultura	Indústria*	Comércio e Serviços**
1º	Caicó	1.017.096	356	1.060	2.413
2º	Açu	877.023	37	276	235
3º	Macau	792.373	121	10	77
4º	Currais Novos	630.331	138	827	445
5º	Alto do Rodrigues	445.667	8	87	252
6º	Parelhas	314.194	3	68	50

Ranking pelo PIB na BHPA	Município	PIB 2015 (R\$, mil)	Vínculos Formais		
			Agricultura	Indústria*	Comércio e Serviços**
7º	Pendências	280.435	4	168	15
8º	Jucurutu	174.766	27	1.682	4.579
9º	Jardim do Seridó	150.501	1	15	48
10º	Carnaubais	148.278	0	625	207
36º	São João do Sabugi	51.808	348	392	187
37º	Tenente Laurentino Cruz	42.777	3	145	42
38º	Ouro Branco	41.084	3	13	75
39º	Triunfo Potiguar	38.702	6	9	62
40º	Bodó	35.781	1	206	62
41º	Paraú	32.661	1	181	93
42º	Santana do Seridó	32.047	25	444	95
43º	Timbaúba dos Batistas	28.016	5	16	24
44º	Fernando Pedroza	23.539	3	2	5
45º	Ipueira	21.915	277	43	99

* Somatória dos setores de Ind. Extração, Ind. Transformação, Eletricidade e Gás, Água, Esgoto e Resíduos e Construção; ** Somatória dos setores de Comércio Varejista, Transporte, Alojamento e Alimentação, Informação e Comunicação, Ativ. Financeiras, Ativ. Imobiliárias, Ativ. Profissionais, Científicas e Técnicas, Ativ. Administrativas.

FONTE: PDET Microdados da RAIS, adaptado pela COBRAPE, 2018.

O Quadro 2.2 não traz os vínculos empregatícios da administração pública, mas sim das atividades privadas. Eis que é justamente essa atividade que mais emprega na bacia. As 167 unidades de administração pública trazem uma média de 141 vínculos ativos por unidade, culminando na atividade que mais emprega trabalhadores na porção potiguar da BHPA. Ao todo, são 23,5 mil vínculos diretos à administração pública, representando 39,2% do contingente formalmente empregado do território. Embora expressivo, o crescimento destes vínculos aumentou apenas de forma tímida entre 2007 e 2017, na medida de 10,1%. A proporção de vínculos na administração pública para o Estado do Rio Grande do Norte é de 29,7% do total de trabalhadores e decresceu em 2,5% no período de análise. Embora este também seja o setor que mais emprega no estado, a razão de preponderância é menor do que a encontrada na bacia.

Essa discrepância na importância relativa do setor público no mercado de trabalho corrobora os resultados de PIB e PIB per capita já apresentados, uma vez denota-se a concentração de atividades econômicas em alguns municípios principais, enquanto que os demais têm suas economias calcadas na informalidade e no setor público.

O comércio, que detém a maior quantidade de estabelecimentos, se constitui no segundo maior empregador formal, com um total de 12.109 vínculos, em uma média

de 1,9 empregos por estabelecimento. O setor varejista representa, assim, 20,2% dos empregos, sendo que no estado a proporção é bastante similar, a 19,2%.

A indústria da transformação é o setor que, fora a administração pública e o comércio, mais emprega na bacia: com seus 1.438 estabelecimentos, emprega um contingente de 9.463 trabalhadores, representando 15,8% do total. Trata-se de uma média de 6,6 empregos por unidade produtiva. Claramente, tem-se um destaque para a bacia do rio Piranhas-Açu, uma vez que a proporção de empregados no total do estado pelo setor de transformação é de 9,2%, ou seja, consideravelmente abaixo do patamar encontrado no território analisado. Eis que este contingente de trabalhadores na indústria cresceu 37% em relação ao quantitativo empregado em 2007. Embora o crescimento do número de empregos no comércio tenha sido mais forte, trata-se de resultado positivo, conforme Quadro 2.3.

Quadro 2.3 – Quantidade de vínculos ativos por setor

Setor	Rio Grande do Norte	BHPA Potiguar	Participação relativa do setor na BHPA	Variação em relação à 2007
Agricultura	17.768	2.648	4,4%	-48,9%
Ind. Extração	7.683	2.247	3,7%	20,2%
Ind. Transformação	54.337	9.463	15,8%	37,0%
Eletricidade e Gás	1.167	83	0,1%	18,6%
Água, Esgoto e Resíduos	5.200	532	0,9%	40,7%
Construção	25.878	1.926	3,2%	-50,4%
Comércio Varejista	113.085	12.109	20,2%	54,2%
Transporte	15.215	465	0,8%	2,0%
Alojamento e Alimentação	25.572	1.175	2,0%	54,4%
Informação e Comunicação	6.036	430	0,7%	168,8%
Ativ. Financeiras	5.245	401	0,7%	3,1%
Ativ. Imobiliárias	1.947	24	0,0%	2300,0%
Ativ. Profissionais, Científicas e Técnicas	10.868	532	0,9%	177,1%
Ativ. Administrativas	57.984	947	1,6%	-6,7%
Adm. Pública	174.476	23.491	39,2%	10,1%
Educação	33.054	1.703	2,8%	42,5%
Saúde e Serviços Sociais	19.551	844	1,4%	22,1%
Arte, Cultura, Esporte	2.520	132	0,2%	-0,8%
Outros Serviços	9.902	792	1,3%	14,6%
Ser. Domésticos	176	11	0,0%	83,3%
Org. Internacionais	0	0	0,0%	--
Total	587.664	59.955	100,0%	12,8%

FONTE: PDET Microdados da RAIS, adaptado pela COBRAPE, 2018.

Outro setor empregador de significância é o de serviços privados (agrupamento dos setores de transporte, alojamento e alimentação, informação e comunicação, atividades financeiras, atividades imobiliárias, atividades profissionais, científicas e

técnicas. Tem-se um total de 3.974 trabalhadores nestas atividades na bacia, sendo que isso representa 6,6% do total de empregos formais. Essa proporção para o Estado do Rio Grande do Norte é de 20,9%, denotando a diferença de perfil do recorte regional estudado. Assim como as demais atividades privadas, esta também aumentou seu contingente de trabalhadores em 33,6% dentre os anos de 2007 e 2017.

Interessante notar que a atividade de agricultura emprega apenas 4,4% dos trabalhadores formais da bacia, razão esta que é ainda menor quando se compara o dado estadual: 3,0%. Trata-se de um contingente de 2.648 trabalhadores, que se reduziu em 48,9% dos 5.177 trabalhadores deste setor em 2007. Pode ser que essa expressiva queda se deva a uma redução na atividade econômica primária, como faz indicar os resultados do valor agregado bruto primário, mas também se torna possível especular a ocorrência de uma alteração no perfil da produção, que passa a ser mais mecanizada e menos dependente de mão-de-obra. Ainda outra possibilidade é que o emprego tenha se tornado informal, porém tenha permanecido no campo.

O Quadro 2.4 traz as estatísticas de quantidade de vínculos formais que são produzidos por cada estabelecimento de cada setor. Nota-se que no recorte da bacia em tela, poucos foram os setores que incrementaram o número de empregados por estabelecimento. Dentre os que apresentaram aumento, tem-se a indústria da transformação, água esgoto e resíduos, comércio varejista e informação e comunicação, cujo movimento foi o maior dentre os setores. Nota-se pela quantidade de vínculos ativos para cada estabelecimento do setor da construção que a atividade que se realiza na bacia do Piranhas-Açu é de pequeno porte preponderantemente, com 2,8 empregados por unidade, média distinta da estadual, de 11,4.

Quadro 2.4 – Quantidade de vínculos por estabelecimento de cada setor

Setor	2007		2017	
	Rio Grande do Norte	BHPA Potiguar	Rio Grande do Norte	BHPA Potiguar
Agricultura	10,7	14,9	10,2	7,5
Ind. Extração	21,2	21,0	17,4	14,9
Ind. Transformação	13,4	6,4	9,0	6,6
Eletricidade e Gás	24,5	6,4	3,4	1,1
Água, Esgoto e Resíduos	21,7	5,3	12,2	5,6
Construção	7,4	11,4	3,4	2,8
Comércio Varejista	2,4	1,4	3,1	1,9
Transporte	6,5	1,8	6,5	1,3
Alojamento e Alimentação	5,3	2,4	4,6	2,2
Informação e Comunicação	5,6	1,8	4,5	3,0
Ativ. Financeiras	9,2	7,3	7,4	4,9
Ativ. Imobiliárias	2,0	0,2	1,2	0,5
Ativ. Profissionais, Científicas e Técnicas	2,2	1,1	2,7	1,4
Ativ. Administrativas	7,7	4,4	9,9	2,2
Adm. Pública	387,5	195,8	292,7	140,7

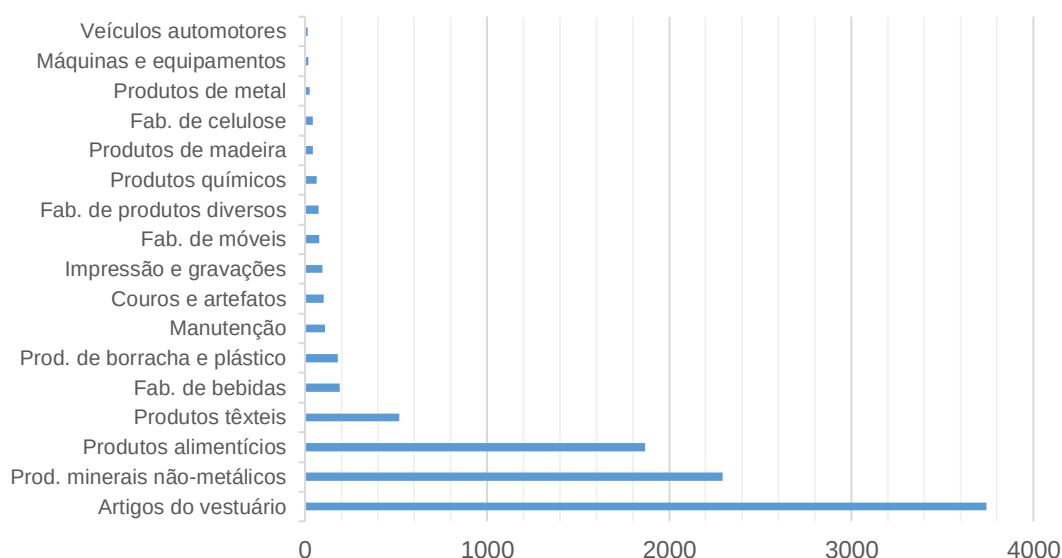
Setor	2007		2017	
	Rio Grande do Norte	BHPA Potiguar	Rio Grande do Norte	BHPA Potiguar
Educação	8,4	6,8	11,2	4,0
Saúde e Serviços Sociais	6,6	2,6	5,1	2,0
Arte, Cultura, Esporte	2,0	0,9	1,9	0,6
Outros Serviços	1,3	0,4	1,4	0,5
Ser. Domésticos	1,0	1,0	4,1	1,6
Org. Internacionais	0,3	0,0	0,0	0,0
Total	7,1	4,9	6,5	4,3

FONTE: PDET Microdados da RAIS, adaptado pela COBRAPE, 2018.

A base de dados investigada permite compreender, por tipologia industrial, quais setores da indústria da transformação são mais relevantes. De todos os setores industriais de transformação, são três os que concentram 83,5% da quantidade total de vínculos empregatícios ativos em 2017 (9.463): artigos do vestuário, prod. minerais não-metálicos e produtos alimentícios. Respectivamente, estas três atividades foram responsáveis por 3.742 (39,5%), 2.293 (24,2%) e 1.867 (19,7%) vínculos trabalhistas, ou seja, um total de 7.902.

A Figura 2.13 permite observar a importância destas três atividades na bacia do rio Piranhas-Açu, onde torna-se clara a concentração industrial.

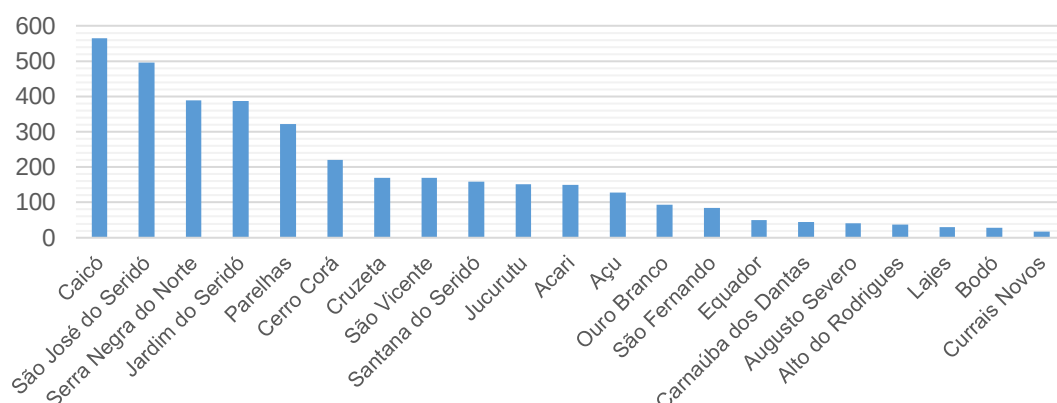
Figura 2.13 – Vínculos empregatícios por ramo de atividade industrial de transformação



FONTE: COBRAPE, 2018.

Embora haja uma notória concentração de atividades, esta mesma tendência não se verifica totalmente quanto à localidade das plantas industriais. O setor industrial que mais gera vínculos empregatícios, fabricação de artigos do vestuário, detém relevância fabril em 21 municípios, cada qual concentrando em média 177 empregos. Caicó lidera na geração de empregos, seguida de São José do Seridó, Serra Negra do Norte, Jardim do Seridó e Parelhas. A distribuição pode ser observada na Figura 2.14.

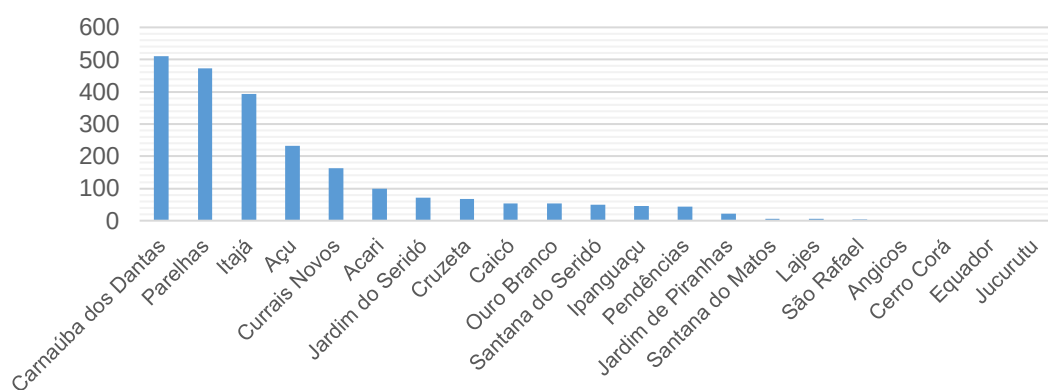
Figura 2.14 – Vínculos empregatícios na fabricação de artigos do vestuário



FONTE: COBRAPE, 2018.

A segunda atividade de transformação mais importante, a de produção de minerais não-metálicos, ocorre de forma mais concentrada, com cerca de 77% dos empregos concentrados nos seis maiores municípios produtores. A diferença com o setor de artigos do vestuário pode ser facilmente observada na Figura 2.15.

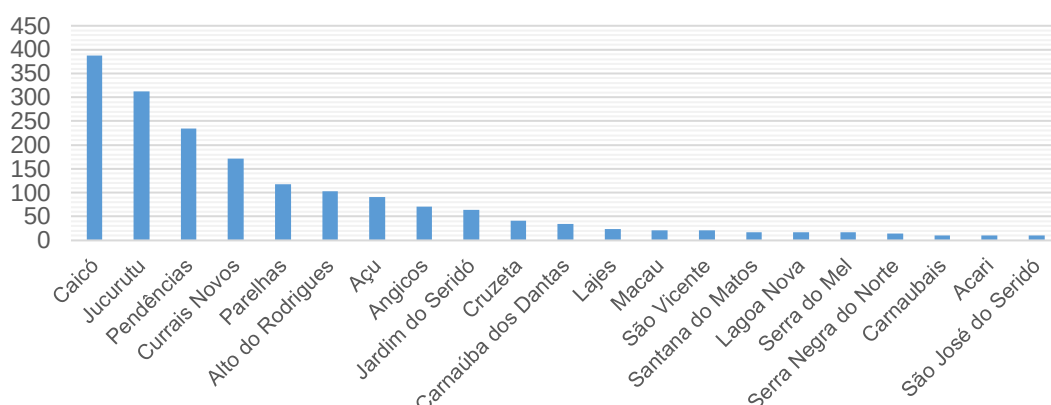
Figura 2.15 – Vínculos empregatícios na fabricação de prod. minerais não-metálicos



FONTE: COBRAPE, 2018.

Por fim, tem-se a atividade de produção de alimentos, componente da indústria da transformação e geradora de 1.867 vínculos formais no território em análise. Menos concentrada que a fabricação de produtos minerais não-metálicos, mas não tão dispersa quanto a fabricação de artigos do vestuário, tem-se que os seis maiores municípios respondem por 65,5% dos empregos. Caicó é novamente o principal polo da bacia, justificando sua posição no ranking da geração de valor agregado de produto econômico. Interessante notar que, embora Caicó se destaque em dois dos três principais setores fabris da bacia, há certa diversificação entre o restante dos municípios. Ou seja, onde a produção de artigos do vestuário é preponderante, há menor expressividade dos demais, e assim se repetindo com as outras atividades, conforme Figura 2.16.

Figura 2.16 – Vínculos empregatícios na fabricação de produtos alimentícios



FONTE: COBRAPE, 2018.

A quarta indústria da transformação em importância empregatícia na bacia é a de produtos têxteis, que envolve a tecelagem, corte e tingimento de tecidos. Essa atividade é desenvolvida em quatro municípios apenas, sendo eles: Jardim de Piranhas (370 vínculos), Caicó (97 vínculos), São José do Seridó (31) e Currais Novos (21). A atividade, assim, é bastante concentrada, além de importante geradora de renda, pois as atividades de tecelagem são bastante manuais.

A atividade industrial de fabricação de bebidas é também concentrada, sendo realizada em quatro municípios. Estes são: Açu (140 vínculos), Upanema (20), Cruzeta (17) e Caicó (14). Por fim, a indústria de fabricação de artefatos de borracha e de materiais plásticos, a sexta mais importante em termos de empregos gerados, é realizada praticamente de forma integral em dois municípios, quais sejam: Caicó (com 136 vínculos para a atividade) e em São Fernando, com 23 vínculos industriais.

Tratou-se até aqui da perspectiva de geração de vínculos formais de emprego no setor da indústria da transformação, que detém grande importância relativa na produção de valor econômico no território em questão. Não se tem, entretanto, a relação direta entre estas atividades e o grau de riqueza que gera na economia de cada município que sedia tais empresas, podendo-se apenas supor que há uma correlação positiva entre a quantidade de empregados e a importância econômica.

Seguindo esta mesma linha de raciocínio, observa-se que o município de Macau, primeiro colocado no ranking de geração de valor agregado bruto industrial, não detém quantidades expressivas de empregados no setor da indústria da transformação (são apenas 46 vínculos). Não obstante em Macau estão 595 vínculos empregatícios formais na atividade de extração de minerais não-metálicos. São, ao todo, 41% dos empregados desta atividade na bacia que atuam em Macau, notadamente na atividade salineira. Essa extração, que conta para o VAB Industrial, explica porque Macau é o município mais bem colocado neste ranking, como observado no item anterior (geração de 344 milhões em VAB Industrial em 2015).

Porto do Mangue, município ao norte de Macau, também conta com um contingente expressivo de 233 trabalhadores dedicados à atividade de extração de minerais não-metálicos, que se pode supor se tratar, ao menos em parte, de sal. Há, ainda, 46 empregados na atividade de pesca e aquicultura, que se sabe tratar da carcinicultura.

Interessante notar que o município de Porto do Mangue contava em 2007 com um total de 350 pessoas nesta atividade, ou seja, uma redução de 87%.

A atividade de carcinicultura, que já fora mais relevante antes de restrições de mercado e da doença da mancha branca, empregou em 2007 um total de 1.235 pessoas nos municípios de Pendências (775), Porto do Mangue (350), Carnaubais (55) e Macau (43). Atualmente (2017), a quantidade de empregos nestes municípios na atividade é de, respectivamente: 348, 46, 15 e 111. Nota-se que apenas no município de Macau a atividade aumentou seu contingente de mão-de-obra.

Alto do Rodrigues é o município com a segunda colocação no ranking de geração do VAB Industrial, e conta com o seguinte perfil: 200 empregos formais na atividade de extração de petróleo e gás natural (representando a totalidade dos empregos desta atividade na bacia). Trata-se da exploração de petróleo *onshore* da Petrobrás, que ainda demanda a atuação de 98 outros funcionários em atividades de apoio à extração, elevando para 298 a quantidade de vínculos formais à operação. Outra atividade de grande repercussão econômica no município é a de produtos alimentícios (que emprega 103 pessoas), atividade da indústria da transformação já comentada anteriormente.

O município de Equador, que detém importante atividade de extração de caulim, conta com 138 empregados formais na atividade, segundo os dados da RAIS de 2017. Em 2007, eram 159, indicando uma pequena redução. O município ainda figura no ranking daqueles que detém alguma participação no setor de confecção de artigos do vestuário e acessórios, com um total de 48 empregados.

Outro município de destaque no setor industrial pela atividade de extração de minerais metálicos é Currais Novos, que também figura entre municípios com alto VAB Industrial (6º maior). Tem-se no município um total de 269 vínculos empregatícios na atividade, que compõe juntamente com os municípios de Bodó, Cruzeta e Lajes, os únicos com esta atividade. Há, ainda, 53 outros vínculos na atividade de extração de minerais não-metálicos.

Uma das principais atividades que ocorre na fração potiguar da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu é a agropecuária. Esta atividade não gera, entretanto, muitos vínculos formais. Tem-se, pela base da RAIS, um total de 2.648 vínculos do setor primário, decomposto em três atividades: agricultura, pecuária e serviços relacionais; produção florestal; e pesca e aquicultura. Destas três atividades, a de produção florestal não apresenta presença na bacia. Das demais, comentou-se acima dos 522 vínculos ligados à carcinicultura.

Já da atividade de agricultura, pecuária e serviços relacionais, que bastante abrangente, tem-se o total de 2.126 vínculos formais. Destes, destacam-se os municípios de Ipanguaçu (680), Açu (356), Upanema (276), Macau (252), Alto do Rodrigues (138), Afonso Bezerra (121) e Carnaubais (54). Nota-se a grande concentração na região conhecida como Baixo Açu, a jusante do reservatório Armando Ribeiro Gonçalves.

O contingente formalmente ocupado pelas atividades do setor primário representa apenas 4,4% do total dos vínculos. Não obstante, como é observado no item abaixo,

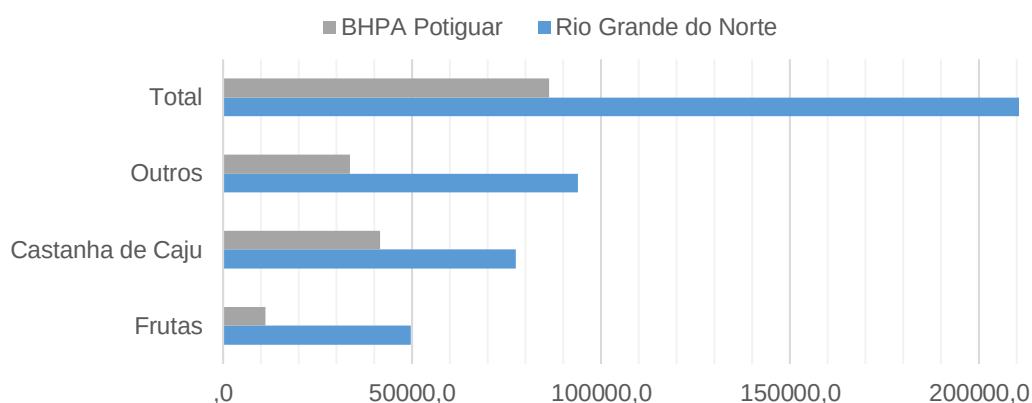
trata-se de um território com expressiva produção agropecuária. Ocorre que a maior parte dos empregos do setor primário não são formais, mas sim informais.

2.1.3. Fluxos da Produção Primária

A atividade primária ocorre de forma bastante diversificada na porção potiguar da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu. Tem-se diversas formas de exploração da terra e das criações animais. A sequência de análise tem com fonte principal de dados os levantamentos sistemáticos do IBGE em relação à agricultura (PAM), pecuária (PPM) e silvicultura e extração vegetal (PEV).

Inicia-se a contextualização das atividades primárias pela agricultura, que por sua vez pode ser dividida no cultivo de culturas temporárias e permanentes. Uma distinção ainda mais interessante é aquela que se faz entre as frutas, a castanha de caju e os demais cultivos, como mandioca, milho, feijão e arroz. Essa distinção se torna interessante uma vez que as frutas e a castanha não detêm perfil de agricultura de subsistência, enquanto que os demais cultivos podem se subdividir entre agricultura de subsistência e agricultura comercial.

Figura 2.17 – Área cultivada com as principais culturas permanentes e temporárias em 2017



FONTE: COBRAPE, 2018.

Nota-se pela Figura 2.17 que a bacia é uma importante produtora do Estado do Rio Grande do Norte, com uma fração de 39,1% da área cultivada com as culturas selecionadas (conforme explana-se na sequência).

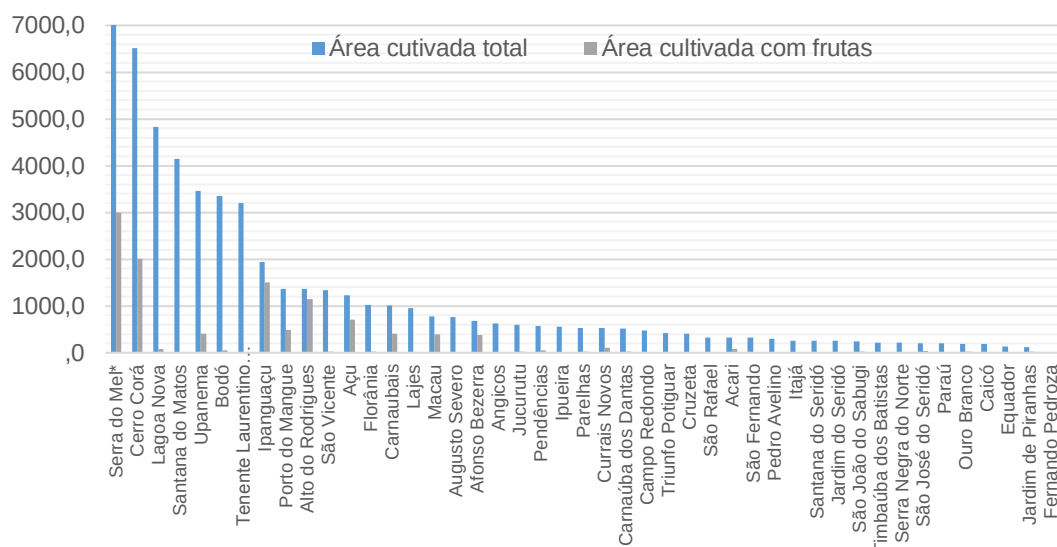
A maior parte dessa área é dedicada ao cultivo de castanha de caju, com um total de 41,55 mil hectares que representa 53,7% de toda a castanha cultivada no Estado. Eis que o Rio Grande do Norte é importante cultivador da castanha de caju, com uma fração de 15,3% do total nacional. O cultivo na bacia potiguar do rio Piranhas-Açu representa, assim, uma fração de 8,2% da área dedicada à castanha em todo o país. O cultivo da castanha é extremamente concentrado no município de Serra do Mel (72%), com os municípios de Cerro Corá, Lagoa Nova, Bodó, Tenente Laurentino Cruz e Florânia com áreas expressivas, mas muito menores do que Serra do Mel.

Os cultivos somados de mandioca, milho, feijão e arroz totalizam uma área cultivada de 33.630 hectares, o que representa 35,8% da área cultivada com estas culturas no Estado. Já as principais frutas cultivadas na bacia são: banana, manga, maracujá,

melancia, melão e coco-da-baía. Somadas estas frutas fazem grupo que ocupa uma área de 11.154 hectares no território, o que representa 22,4% da área cultivada no Estado com estas frutas.

A Figura 2.18 apresenta a área plantada e cultivada (permanente e temporária) em todos os municípios da bacia.

Figura 2.18 – Área cultiva com total por município, com destaque às frutas (2017)

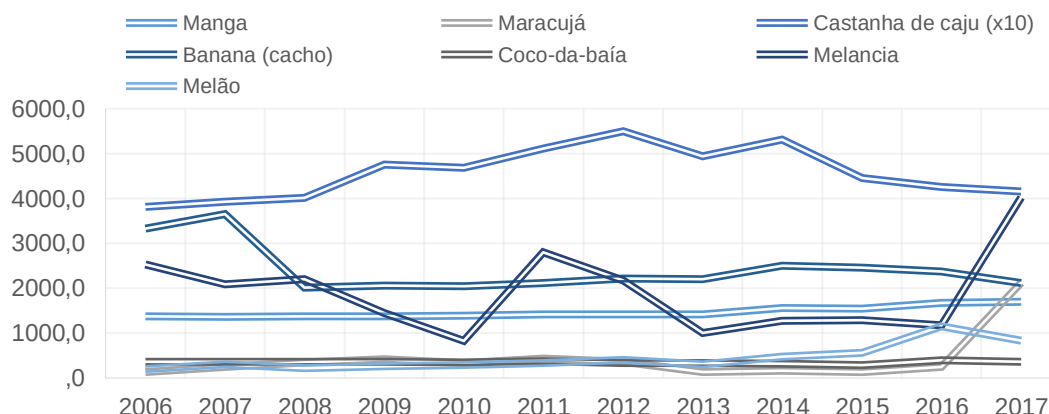


* Serra do Mel cultiva uma área total de 39.380 hectares, razão pela qual foi limitada na escala do gráfico em 7 mil hectares para manter possível a leitura dos demais municípios. Este município cultiva área 6 vezes maior do que o segundo maior produtor, Cerro Corá.

FONTE: COBRAPE, 2018.

Tratando-se especificamente das frutas, observa-se que houve um aumento de 14,4% na área cultivada entre os anos de 2006 e 2017. A Figura 2.19 apresenta a área cultivada com cada uma das principais culturas de frutas e de castanha de caju, sendo que a área da castanha de caju foi dividida por 10 para manter a coerência de escala com as demais.

Figura 2.19 – Evolução da área cultiva com as principais frutas e castanha de caju



FONTE: COBRAPE, 2018.

As seis culturas somadas de fruta totalizaram uma área dedicada de 11.154 hectares em 2017. Estas mesmas culturas ocupavam uma área, em 2006, de 7.951, ou seja, um crescimento de 40,3%. Se trata de evolução expressiva, e coincidente com um momento de alta no cultivo da melancia. Em sendo uma cultura temporária, seu cultivo varia de forma bem expressiva de ano a ano. Em 2017, a área plantada com melancia aumentou em 2,4 vezes em relação ao ano anterior. Interessante notar que o cultivo do melão, que também é temporário, apresentou um aumento na área cultivada mais recentemente, (entre 2015 e 2017), passando da média de 290 hectares para 850 hectares (apresentando, no último ano, área de 829).

As demais frutas (manga, coco-da-baía, maracujá e banana) são permanentes, e não apresentam tamanha variação na área plantada. A exceção é o maracujá, que apresentava uma área bastante discreta até recentemente, quando há um incremento significativo para mais de dois mil hectares. Trata-se de novo plantio que ocorreu no município de Cerro Corá, provavelmente fruto de uma iniciativa pioneira de produtores diversificando suas produções.

O Quadro 2.5 apresenta os municípios produtores das culturas de frutas de maior relevância, além da castanha de caju. A comparação se dá com três recortes temporais, como forma de se vislumbrar a evolução das áreas cultivadas ao longo do tempo. Também é apresentada a fração da área de cada município frente ao total de área cultivada com cada cultura no recorte territorial da bacia potiguar do rio Piranhas-Açu. Para o exemplo da manga, no ano de 2017 tem-se que o cultivo em Ipanguaçu representou, com seus 850 hectares de área, 50% do total cultivado com manga na bacia, 1.700 hectares.

Quadro 2.5 – Principais municípios cultivadores de frutas e de castanha de caju

Cultura	Município	2006		2011		2017	
		HA	% do total na BHPA	HA	% do total na BHPA	HA	% do total na BHPA
Manga	Ipanguaçu	506	37%	500	35%	850	50%
	Açu	200	15%	220	16%	235	14%
	Carnaubais	180	13%	180	13%	180	11%
	Alto do Rodrigues	47	3%	30	2%	50	3%
Maracujá	Cerro Corá	35	25%	300	70%	2.000	94%
	Lagoa Nova	40	28%	70	16%	70	3%
	Bodó	20	14%	10	2%	50	2%
	São Vicente	5	4%	5	1%	2	0%
	Parelhas	1	1%	2	0%	1	0%
Banana	Alto do Rodrigues	970	29%	808	38%	900	42%
	Ipanguaçu	1.273	38%	786	37%	650	31%
	Açu	434	13%	240	11%	280	13%
	Carnaubais	563	17%	144	7%	180	8%
	Afonso Bezerra	6	0%	25	1%	40	2%

Cultura	Município	2006		2011		2017	
		HA	% do total na BHPA	HA	% do total na BHPA	HA	% do total na BHPA
	Upanema	4	0%	20	1%	30	1%
Coco-da-baía	Alto do Rodrigues	45	12%	52	14%	160	45%
	Currais Novos	72	20%	72	19%	60	17%
	Açu	40	11%	50	13%	20	6%
	Jardim de Piranhas	15	4%	15	4%	15	4%
	Acari	20	5%	20	5%	10	3%
	Cruzeta	7	2%	7	2%	7	2%
Melancia	Serra do Mel	2.000	79%	2.000	71%	3.000	75%
	Porto do Mangue	60	2%	150	5%	485	12%
	Upanema	90	4%	15	1%	200	5%
	Açu	80	3%	80	3%	120	3%
Melão	Macau	0	0%	150	44%	383	46%
	Afonso Bezerra	40	20%	30	9%	200	24%
	Açu	60	30%	42	12%	60	7%
	Acari	0	0%	3	1%	20	2%
Castanha de Caju	Serra do Mel	20.000	52%	30.000	59%	30.000	72%
	Cerro Corá	5.000	13%	6.500	13%	3.000	7%
	Lagoa Nova	5.300	14%	4.800	9%	2.800	7%
	Bodó	1.500	4%	2.900	6%	2.000	5%
	Tenente Laurentino Cruz	844	2%	897	2%	897	2%
	Florânia	596	2%	693	1%	693	2%

FONTE: PAM/IBGE, adaptado pela COBRAPE, 2018.

Nota-se que Cerro Corá representou, em 2017, 94% do total cultivado em maracujá na bacia. Uma vez que nos dois recortes temporais anteriores se nota que havia um cultivo menos expressivo com a fruta, conclui-se tratar de desenvolvimento recente. Uma vez que a cultura é permanente, pode-se esperar manutenção dessa nova área para os próximos anos.

O oposto ocorre com a área dedicada à castanha de caju, uma vez que Serra do Mel já apresentava em 2006 uma área de 20 mil há dedicada à castanha, área esta que é expandida em 10 mil há para os atuais 30 mi. Este é o município que domina a produção da castanha na bacia, uma vez que a área cultivada no município que, fora Serra do Mel, mais representa a cultura, é de 10%.

Outra cultura de fruta permanente bastante cultivada na bacia é a banana, com um total de área dedicada de 2.123 hectares. Os municípios do Baixo Açu dominam a produção, sendo que Alto do Rodrigues, Ipanguaçu, Açu e Carnaubais representam 95% da área plantada na bacia. Nota-se que a área cultivada com a banana em 2006 era de 3.250 hectares, denotando-se uma queda de 36%.

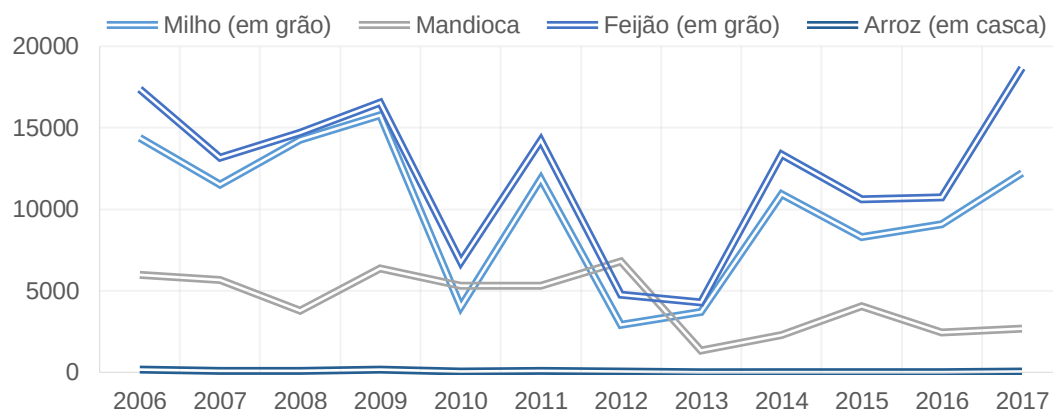
O município de Serra do Mel não é destaque apenas na produção da castanha de caju, mas também na melancia – representa 75% da área cultivada com a fruta. Outros municípios que cultivaram melancia em 2017 foram Porto do Mangue, Upanema e Açu, porém com áreas menos expressivas. Uma vez que os três primeiros municípios mencionados ocupam apenas pequenas frações de suas áreas na bacia, nota-se que é apenas em Açu que o cultivo da melancia ocorre com certa frequência.

O mesmo não pode ser dito do melão, que é cultivado nos municípios do Baixo Açu de forma preponderante: Macau, Afonso Bezerra e Açu concentraram em 2017 78% da área plantada com a fruta. Situação similar ocorre com o coco-da-baía, que se concentra em Alto do Rodrigues (com 45% da área dedicada à palmeira). Há, também, cultivo do coco no município de Currais Novos, que não está diretamente vinculado à dinâmica do Baixo Açu.

Interessante notar que no estado se verificam produções expressivas de outras frutas, tais como o abacate, goiaba, mamão e principalmente de abacaxi. Nenhuma destas frutas tem plantios expressivos na fração potiguar da bacia do rio Piranhas-Açu.

Já quanto às culturas temporárias não frutíferas, destacam-se os cultivos de milho, arroz, feijão e mandioca. A Figura 2.20 traz a evolução da área ocupada por estas culturas, que juntas somam 33.630 hectares. No ano de 2006, estas mesmas quatro culturas somavam 37.906 hectares, denotando uma redução de 11,3% na área plantada nesse período. Embora todas as culturas apresentem marcada sazonalidade devido à fatores mercadológicos e climáticos, a que mais redução sofreu foi a do arroz: enquanto que em 2006 o arroz ocupava 152 hectares, passou a ocupar 36 em 2017, uma redução de 76%.

Figura 2.20 – Evolução da área cultiva com as principais culturas temporárias não frutíferas



FONTE: COBRAPE, 2018.

O milho e o feijão são as culturas mais representativas em área, e sofrem sazonalmente dos mesmos fluxos. Uma vez que a estatística utilizada diz respeito à área cultivada (plantada), nos anos de queda (2010, 2012 e 2013) tem-se a leitura da decisão de não plantar. Isso ocorre devido à quadra chuvosa, quando se trata de cultivos de sequeiro: as chuvas se concentram nos meses de verão, e o produtor, antecipando a falta das chuvas, decide não incorrer no custo do plantio. O IBGE, por

sua vez, coleta as informações declaratórias para a PAM com data-referencial de 31 de dezembro.

Se verifica, quanto ao cultivo da mandioca, uma continuada queda desde o ano de 2006, quando ocupou uma área de 5.985 hectares, até os atuais 2.677 hectares. Trata-se de uma redução de 55% nesta cultura que é típica da agricultura familiar. O Quadro 2.6 permite observar, por meio dos municípios principais que cultivam cada uma das quatro culturas em comento, a desconcentração destas lavouras temporárias.

Quadro 2.6 – Principais municípios cultivadores de temporárias não frutíferas

Cultura	Município	2006		2011		2017	
		HA	% do total na BHPA	HA	% do total na BHPA	HA	% do total na BHPA
Feijão	Serra do Mel	2.000	12%	1.500	11%	5.980	32%
	Santana do Matos	700	4%	700	5%	2.000	11%
	Upanema	1.000	6%	800	6%	1.050	6%
	Tenente Laurentino Cruz	650	4%	110	1%	800	4%
	Lagoa Nova	300	2%	90	1%	700	4%
	Bodó	805	5%	300	2%	500	3%
Milho	Upanema	800	6%	1.200	10%	2.000	16%
	Lagoa Nova	350	2%	110	1%	700	6%
	Bodó	800	6%	300	3%	500	4%
	São Vicente	220	2%	375	3%	450	4%
	Lajes	300	2%	200	2%	320	3%
	Ipueira	95	1%	66	1%	270	2%
Mandioca	Tenente Laurentino Cruz	900	15%	1350	25%	700	26%
	Lagoa Nova	2.000	33%	700	13%	550	21%
	Cerro Corá	1.260	21%	1.900	36%	500	19%
	Triunfo Potiguar	10	0%	0	0%	25	1%
Arroz	Ipueira	4	3%	8	10%	13	36%
	São João do Sabugi	15	10%	12	16%	8	22%
	Serra Negra do Norte	45	30%	10	13%	2	6%

FONTE: PAM/IBGE, adaptado pela COBRAPE, 2018.

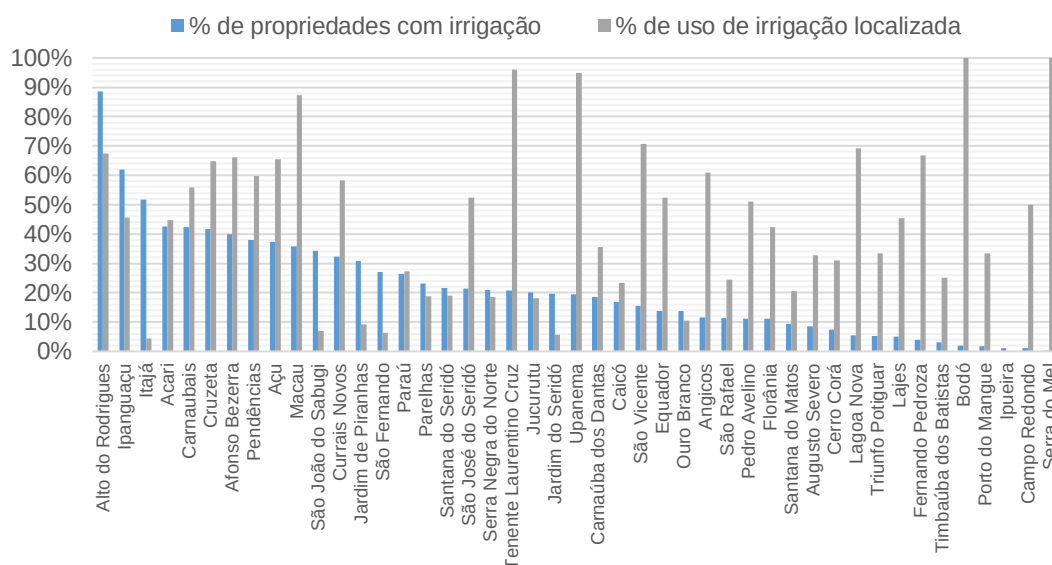
Mesmo com alguns municípios cultivando áreas significativamente maiores do que os demais, não se verifica no âmbito destas quatro culturas temporárias não-frutíferas o grau de especialização e concentração das frutíferas e da castanha de caju. São inúmeros os municípios que cultivam o feijão, o milho, a mandioca e o arroz como, certamente, parte de cultivos de subsistência.

De acordo com o último Censo Agropecuário, realizado no ano de 2017 e com resultados recém-divulgados, sabe-se que um número expressivo de unidades rurais não utiliza irrigação – ou seja, praticam agricultura de sequeiro. De um total de 19.203 estabelecimentos produtivos rurais nos municípios da bacia, 3.699 deles (19%) praticam alguma forma de irrigação.

O cultivo das frutas é quase sempre irrigado, enquanto que o milho, feijão e mandioca não necessariamente o são. Torna-se ilustrativo observar a figura abaixo, que traz a informação da fração das propriedades, por município, que praticam a irrigação. Outra informação constante é a fração das propriedades que utilizam da irrigação e o fazem com tecnologia de irrigação mais moderna e voltada à cultivos de fruta (não exclusivamente) – a irrigação de forma localizada (gotejamento ou microaspersão), contra métodos mais tradicionais e menos intensos em tecnologia e/ou investimento, como a aspersão (convencional ou pivô central ou autopropelido) e principalmente a irrigação de superfície (sulcos ou inundação).

Os resultados da Figura 2.21 indicam que há uma grande especialização da agricultura em alguns municípios, como por exemplo Serra do Mel, onde apenas 2 propriedades irrigam – mas o fazem com irrigação localizada. Nota-se que este é o maior produtor de castanha de caju e um dos mais expressivos em frutas, denotando o profissionalismo da operação. Outra observação que emerge da figura é a presença de distritos de irrigação, como em Alto do Rodrigues – que permitem que 90% das propriedades pratiquem alguma forma de irrigação.

Figura 2.21 – Fração das propriedades que praticam algum tipo de irrigação



FONTE: COBRAPE, 2018.

Em termos de geração de valor da produção, tem-se para 2017 o total de R\$ 176,78 milhões na totalidade dos cultivares. Deste valor econômico, recebido pelos produtores da bacia potiguar do rio Piranhas-Açu, as frutas foram as responsáveis pela geração da maior parte: 74,8% (R\$ 132,17 milhões). Já o cultivo da castanha de caju, que ocorre na maior parte em um único município, representou 9,4% do valor

econômico, com R\$ 16,65 milhões. As demais culturas somadas representaram 15,8% do valor gerado, com o valor de R\$ 27,97 milhões.

Interessante notar a grande agregação de valor da fruticultura, que obtém valores de produção mais rentáveis em relação à área que ocupam quando comparados aos cultivos temporários de feijão, mandioca e milho, ou até mesmo quanto ao cultivo da castanha de caju. Senão vejamos: a fruticultura ocupa 13% da área total cultivada (11,15 mil hectares) e gera com isso 74,8% do valor econômico; o cultivo da castanha de caju ocupa 48% da área e gera 9,4% do valor econômico; enquanto que as demais culturas ocupam 39% da área (33,63 mil hectares) e geram 15,8% do valor econômico.

Enquanto há notável importância para os cultivos agrícolas, sejam eles especializados de frutas ou de castanha de caju, ou sejam eles de sequeiro, com foco na agricultura de subsistência, existem apenas pequenas áreas na bacia dedicadas à silvicultura. Trata-se do cultivo de espécies que não são o pinus e nem o eucalipto, infelizmente não especificadas pelo IBGE em sua pesquisa PEV. O Quadro 2.7 traz as áreas cultivadas com silvicultura nos municípios que a praticam. No total, foram 58 hectares verificados em 2017, sendo que no ano de 2015, havia 256 hectares – implicando que deve ter havido a colheita sem reposição das árvores.

Quadro 2.7 – Principais municípios silvícolas

Cultura	Município	2011		2015		2017	
		HA	% do total na BHPA	HA	% do total na BHPA	HA	% do total na BHPA
Silvicultura	Acari	47	18%	47	18%	15	26%
	Parelhas	46	18%	46	18%	0	0%
	Santana do Seridó	41	16%	41	16%	0	0%
	Equador	35	14%	35	14%	0	0%
	Currais Novos	34	13%	34	13%	0	0%
	Florânia	28	11%	28	11%	20	34%
	Campo Redondo	16	6%	16	6%	15	26%
	Carnaúba dos Dantas	9	4%	9	4%	8	14%

FONTE: PEV/IBGE, adaptado pela COBRAPE, 2018.

A produção silvícola era concentrada nos municípios de Acari, Parelhas, Santana do Seridó, Equador, Currais Novos e Florânia – alguns destes notórios pela presença de olarias que demandam lenha para queima do barro. Após a colheita de praticamente 200 hectares, a área dedicada ao plantio florestal passou a se concentrar nos municípios de Florânia, Campo Redondo e Carnaúba dos Dantas.

Outra atividade primária que ocorre de forma localizada e sem tanta expressividade na bacia diz respeito à extração vegetal. Dos vários produtos da extração vegetal, aqueles que ocorrem em maiores volumes de produção são os relativos ao carvão e à lenha. O Quadro 2.8 apresenta os municípios envolvidos nas atividades, salientando o

volume de produção em toneladas (para o carvão) e em metros cúbicos (para a lenha).

Quadro 2.8 – Produção de carvão e lenha

Produto	Município	2006		2011		2017	
		Quant.	% do total na BHPA	Quant.	% do total na BHPA	Quant.	% do total na BHPA
Carvão vegetal (em toneladas)	Caicó	78	9%	99	12%	105	13%
	Santana do Matos	99	11%	70	8%	65	8%
	Upanema	5	1%	7	1%	52	6%
	Currais Novos	44	5%	53	6%	50	6%
	Carnaúba dos Dantas	73	8%	56	7%	45	5%
	Cruzeta	46	5%	51	6%	44	5%
	Açu	29	3%	27	3%	37	4%
	Parelhas	22	2%	26	3%	30	4%
	Equador	26	3%	25	3%	26	3%
	Campo Redondo	35	4%	26	3%	25	3%
Lenha (metros cúbicos)	Lagoa Nova	15810	5%	52800	19%	38549	18%
	Cerro Corá	15547	5%	25770	9%	17000	8%
	Parelhas	24722	8%	15750	6%	14000	6%
	Augusto Severo	13752	4%	15550	6%	13137	6%
	Bodó	13752	4%	14315	5%	12600	6%
	Açu	11641	4%	9143	3%	12022	6%
	Carnaúba dos Dantas	23980	8%	16493	6%	10000	5%
	Jucurutu	9465	3%	11540	4%	8000	4%
	Ipanguaçu	7112	2%	5257	2%	7028	3%
	Caicó	21378	7%	11763	4%	6500	3%

FONTE: PEV/IBGE, adaptado pela COBRAPE, 2018.

A extração vegetal para lenha e carvão é bastante intensa na bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu e fez (e faz) parte do histórico de ocupação da área. Não por isso a extração desordenada deixou de ter consequências, como a possível intensificação do severo processo de desertificação que ocorre na região do Seridó, além de possíveis outras consequências como maiores índices de carreamento de sedimentos que podem causar tanto danos com enchentes como o assoreamento de reservatórios.

No total da bacia, em 2017 registrou-se a produção de 836 toneladas de carvão vegetal, sendo que este mesmo resultado em 200 havia sido de 915 toneladas. Ou seja, trata-se de uma redução de 8,6% que vem se deflagrando paulatinamente, pois na série histórica não se identificam movimentos marcantes. Os cinco maiores municípios produtores se mantêm desde 2006, com a notável exceção de Upanema,

que em 2006 havia produzido apenas 5 toneladas e, a partir de 2015, passa a produzir 50. A produção de carvão ocorre de forma bastante descentralizada, pois a somatória dos dez maiores municípios responde por 57% do volume produzido na bacia.

Em relação à produção de lenha, os resultados são bastante similares – com a diferença que a queda na produção tem sido mais contundente: de 2006 para 2017, o volume produzido foi reduzido em 32%. Houve um pico de produção no ano de 2012 com uma brusca queda logo após para o atual patamar de 216 mil m³. A produção de lenha é um pouco mais concentrada do que a de carvão vegetal, com os dez maiores municípios representando 64% do total.

O valor gerado pela extração vegetal para a fabricação de carvão vegetal e lenha totalizou em 2017, R\$ 6,14 milhões, sendo que 84% deste valor é oriundo da lenha. O volume financeiro representa 77% do total gerado pelas atividades extrativistas, sendo que a maior parte do valor restante é oriundo da exploração da carnaúba, conforme Quadro 2.9.

Quadro 2.9 – Principais produtos da extração vegetal

Extração vegetal	Município	2006		2011		2017	
		Quant.	% do total na BHPA	Quant.	% do total na BHPA	Quant.	% do total na BHPA
Madeira em tora (metros cúbicos)	Upanema	580	83%	412	82%	265	100%
Óleo de Oiticica (toneladas)	Upanema	2	40%	1	33%	0	-
Fibra de Carnaúba (toneladas)	Ipanguaçu	3	3%	2	3%	3	43%
	Açu	1	1%	1	1%	1	14%
Cera de carnaúba (toneladas)	Triunfo Potiguar	17	12%	19	13%	57	29%
	Carnaubais	34	24%	42	30%	43	22%
	Açu	39	27%	38	27%	39	20%
Fruto de Umbu (toneladas)	Campo Redondo	32	46%	27	42%	9	47%
	Florânia	5	7%	5	8%	1	5%

FONTE: PEV/IBGE, adaptado pela COBRAPE, 2018.

Fora estes produtos de uso calorífico, exploram-se na área da bacia alguns produtos de nicho, que (se supõe) obtêm valor agregado maior do que aquele registrado pela pesquisa do IBGE, com produções de pequena escala. Nesta seara, destaca-se a madeira em tora, extraída no município de Upanema, que gerou valor registrado de R\$ 25 mil. O óleo de oiticica, explorado também em Upanema no passado recente, não deixou registros de extração na pesquisa de 2017, e pode ter sido encerrado com exploração comercial. Já quanto à fibra da carnaúba, que se extrai em Ipanguaçu e em Açu, registrou-se valor de produção de R\$ 4 mil em 2017.

A extração da carnaúba para produção de cera e pó é a mais valiosa das extrações. Registrou-se para estes produtos um valor de R\$ 1,75 milhão em 2017, com volume superior a 150 toneladas anuais. Essa exploração se concentra nos municípios de Triunfo Potiguar, Carnaubais e em Açu. Outra extração que ocorre em apenas dois municípios é a do fruto alimentício do umbu, que gerou valor econômico de R\$ 33 mil em 2017. Ao todo, portanto, a extração vegetal (à exceção da lenha e do carvão) geraram valor financeiro de R\$ 1,82 milhão na bacia. Não foram encontrados registros de produção de outros gêneros alimentícios, assim como de aromáticos, medicinais, tóxicos e corantes.

Em relação à prática da criação animal, novamente a bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu, em sua porção potiguar, apresenta diversificação e formas heterogêneas de produção. A começar pela aquicultura, verifica-se a presença da criação de camarão na área costeira, especialmente nos municípios de Pendências e Macau. A produção de 2017 foi registrada em 1,4 milhão de toneladas, quantidade que representa 9,3% da produção estadual e significativos 3,5% da produção nacional (o Rio Grande do Norte representando em 2017 uma fração de 38,1% da produção nacional).

A carcinicultura já foi maior no passado recente, mas a concomitância de fatores como a alta incidência da doença da mancha branca, as sucessivas crises hídricas e restrições de mercado internacional fizeram com que a produção se limitasse ao mercado nacional e em menor escala. Uma das evidências desse processo de retração da atividade é dada pela redução de 87% no número de empregos formais registrados no município de Porto do Mangue entre 2007 e 2017, conforme Quadro 2.10.

Quadro 2.10 – Principais produtores da aquicultura

Criação	Município	2013		2017	
		Quilo_gramas	% do total na BHPA	Quilo_gramas	% do total na BHPA
Camarão	Pendências	943.000	63%	912.512	64%
	Macau	552.000	37%	516.682	36%
Tilápia	Upanema	35.856	88%	33.852	80%
	Caicó	5.000	12%	5.750	14%
	Açu	0	0%	2.493	6%
Tambaqui	Caicó	86.500	100%	13.000	100%

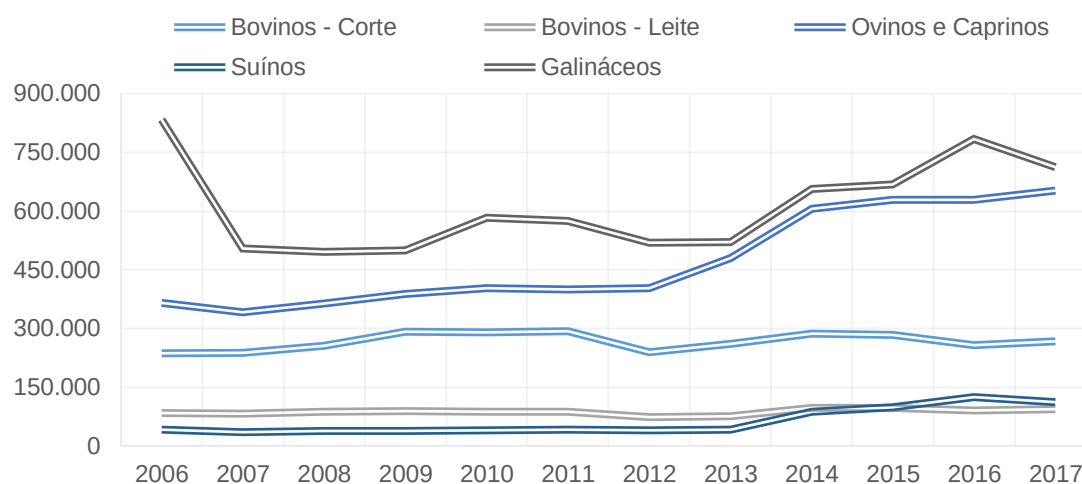
FONTE: PPM/IBGE, adaptado pela COBRAPE, 2018.

A base de comparação da produção da aquicultura é de apenas dois recortes temporais (2013 e 2017) porque este é o intervalo disponível – a pesquisa da pecuária municipal do IBGE passa a incluir a atividade em 2013. Mesmo assim, pode-se observar que existem nos municípios da BHPA potiguar outras duas formas de aquicultura, mesmo que ainda produzam volumes menores. A tilápia é um peixe que passa a ser produzido em Upanema e, mais recentemente, em Caicó e em Açu; já o

tambaqui está sendo produzido em Caicó. Estes peixes geraram valores de mercado em 2017 de R\$ 428 mil, ou seja, um valor agregado relevante. Já a produção de camarões atingiu um valor de R\$ 38 milhões – trata-se, claramente, de uma atividade de altíssimo valor agregado, pois o quilograma gera ao produtor cerca de R\$ 26,50.

Diferentemente da produção da aquicultura, que é concentrada em poucos municípios, a produção animal da bacia conta também com um rebanho bovino, ovino e caprino expressivos. A Figura 2.22 apresenta a evolução dos rebanhos animais nos últimos doze anos. Notam-se alguns marcantes movimentos, a começar pela oscilação negativa do rebanho bovino pós crise hídrica de 2012, revertendo-se uma tendência de crescimento. Em compasso inverso, houve expressivo crescimento dos rebanhos de ovinos e caprinos, animais melhores adaptados às condições do semiárido. O rebanho de galinhas também segue oscilações marcantes, passando por um período de forte redução para, após 2013, voltar a subir. Os rebanhos menos expressivos são o de suínos e de vacas de leite.

Figura 2.22 – Evolução dos rebanhos animais



FONTE: COBRAPE, 2018.

Os rebanhos de corte na bacia potiguar totalizaram 267,87 mil animais em 2017, consolidando pequena redução de 8,6% em relação ao ano de 2011. Como torna-se claro pelo exposto no Quadro 2.11, não há um município que predomine na criação de bovinos de corte, sendo que a somatória dos seis maiores produtores atinge uma concentração de 38% dos rebanhos. Porto do Mangue, Bodó e Equador são as exceções com rebanhos de, respectivamente, 808, 1.063 e 1.400 animais; todos os demais municípios contam com rebanhos bovinos superiores à 1,5 mil animais.

Essa característica é bastante singular, pois a criação animal extensiva e de baixa produtividade é uma das marcas do sertanejo, que tem no gado uma importante poupança para os tempos difíceis. Não é de se surpreender que o rebanho tenha sofrido redução no ano de crise.

Quadro 2.11 – Principais detentores de rebanho bovino para corte

Município	2006		2011		2017	
	Animais	% do total na BHPA	Animais	% do total na BHPA	Animais	% do total na BHPA
BHPA Potiguar	236.650	100%	293.015	100%	267.870	100%
Caicó	19.632	8%	24.817	8%	26.520	10%
Jucurutu	7.582	3%	12.358	4%	17.046	6%
Santana do Matos	15.614	7%	17.172	6%	18.818	7%
Açu	11.405	5%	16.860	6%	15.224	6%
Jardim de Piranhas	9.670	4%	10.324	4%	10.810	4%
Augusto Severo	3.295	1%	12.295	4%	14.104	5%

FONTE: PPM/IBGE, adaptado pela COBRAPE, 2018.

O Censo Agropecuário realizado pelo IBGE em 2017 contém dados sobre o número médio de cabeças de bovinos por área de pastagem (lotação de animais por hectare), permitindo inferir a área total que o rebanho bovino ocupa na bacia potiguar do rio Piranhas-Açu: realizando-se o cálculo por município, nível mais desagregado das informações, e consolidando-se nos 45 componentes do território em análise (independentemente de estarem ou não com a totalidade de suas áreas inseridas nos limites fisiográficos da bacia, ao menos nesta etapa do estudo), tem-se que a área ocupada pela bovinocultura de corte é de 283 mil hectares. O rebanho total, de 267,87 cabeças, tem uma taxa de lotação média de 1,06 animais por hectare, resultado que está acima da média do estado do Rio Grande do Norte, de 0,89. Não obstante, trata-se de característica de produção extensiva.

Já o rebanho bovino leiteiro, que conta com um total de 93,29 mil vacas em 2017, é mantido de forma mais concentrada: os seis maiores municípios produtores detêm 44% do rebanho. Caicó é novamente o município com os maiores quantitativos, somando entre corte e leite um total de 38,52 mil animais. O Quadro 2.12 apresenta a concentração dos municípios leiteiros.

Quadro 2.12 – Principais detentores de rebanho bovino leiteiro

Município	2006		2011		2017	
	Animais	% do total na BHPA	Animais	% do total na BHPA	Animais	% do total na BHPA
BHPA Potiguar	84.002	100%	87.979	100%	93.286	100%
Caicó	11.043	13%	10.636	12%	12.000	13%
Jucurutu	4.082	5%	4.514	5%	8.700	9%
Jardim de Piranhas	3.423	4%	4.425	5%	6.190	7%
Serra Negra do Norte	3.080	4%	3.345	4%	5.100	5%
São Fernando	3.128	4%	2.670	3%	5.000	5%
São José do Seridó	1.881	2%	3.322	4%	4.400	5%

FONTE: PPM/IBGE, adaptado pela COBRAPE, 2018.

O rebanho leiteiro vem crescendo na bacia, registrando 11% de aumento entre os doze anos comparados. A produção chegou em 2017 a 84,26 milhões de litros, representando 35,2% do total produzido no estado do Rio Grande do Norte. Para se ter uma ideia do aperfeiçoamento da produção, que envolve melhorias genéticas, tratos e condições de cria, em 2006 a produção foi de 72 milhões de litros, ou seja, houve acréscimo de 17% na produção do leite com apenas 11% de acréscimo no rebanho. O valor desta produção resultou em R\$ 116,85 milhões em 2017 aos produtores.

Segundo as informações do Censo Agropecuário de 2017, alguns municípios da bacia potiguar contam com laticínios para o beneficiamento deste leite, gerando produtos da agroindústria associada ao setor primário. Dentre estes produtos, os principais são o creme de leite, a manteiga e o queijo e requeijão; respectivamente, a produção destes no total do Rio Grande do Norte é de 65%, 85% e 71%.

O Quadro 2.13 traz os municípios onde a produção ocorre, assim como a quantidade gerada em cada local, assim como sua evolução comparada aos resultados do Censo Agropecuário de 2006. A própria diversidade de municípios produtores enseja o grau de especialização destas agroindústrias vinculadas à produção leiteira: enquanto são 759 estabelecimentos rurais envolvidos na produção de queijo e requeijão, são 109 aqueles envolvidos na produção de manteiga e ainda apenas outros 10 que produzem o creme de leite.

Quadro 2.13 – Principais produtores da agroindústria leiteira

Produto	Município	2006		2017	
		Ton.	% do total na BHPA	Ton.	% do total na BHPA
Creme de leite	Cruzeta	-	-	71	83%
	Jucurutu	-	-	15	17%
Manteiga	São José do Seridó	10	20%	26	28%
	Caicó	15	29%	25	27%
	Acari	-	-	19	20%
	Santana do Matos	-	-	11	12%
Queijo e requeijão	Caicó	324	26%	679	22%
	Cruzeta	189	15%	389	13%
	Jucurutu	39	3%	301	10%
	Pedro Avelino	-	-	205	7%
	Jardim de Piranhas	-	-	194	6%
	São Fernando	63	5%	170	6%
	São José do Seridó	84	7%	164	5%
	Serra Negra do Norte	80	7%	113	4%
	Florânia	41	3%	101	3%
	Currais Novos	100	8%	94	3%
	Triunfo Potiguar	-	-	92	3%

FONTE: PPM/IBGE, adaptado pela COBRAPE, 2018.

Outro rebanho importante na BHPA potiguar é a de ovinos e caprinos, animais bem adaptados ao clima semiárido. Em 2017, registrou-se um total de 652 mil animais, sendo que 63,5% deles, caprinos. A pecuária dos ovinos e caprinos é também descentralizada, tal como a bovina: os seis maiores produtores detêm 39% do rebanho, e em todos os municípios verificam-se quantitativos expressivos destes animais. O crescimento do rebanho é de impressionantes 78% no intervalo dos doze anos analisado. Este é o equivalente ao acréscimo líquido de 23,8 mil animais por ano na bacia. Observa-se que os municípios que mais detinham rebanhos caprinos e ovinos foram também aqueles que mais incrementaram seus efetivos, sugerindo que pode haver algum grau de especialização, conforme mostrado no Quadro 2.14.

Quadro 2.14 – Principais detentores de rebanho ovino e caprino

Município	2006		2011		2017	
	Animais	% do total na BHPA	Animais	% do total na BHPA	Animais	% do total na BHPA
BHPA Potiguar	365.938	100%	399.052	100%	652.265	100%
Caicó	22.760	6%	22.488	6%	61.630	9%
Pedro Avelino	34.328	9%	32.012	8%	54.292	8%
Lajes	34.687	9%	27.060	7%	41.962	6%
Açu	18.295	5%	27.562	7%	41.478	6%
Jucurutu	7.635	2%	13.058	3%	29.128	4%
Ouro Branco	10.922	3%	9.241	2%	26.350	4%

FONTE: PPM/IBGE, adaptado pela COBRAPE, 2018.

Os rebanhos de galináceos também cresceram nos últimos anos, mas já foram, em 2006, mais expressivos. A produção de aves é certamente mais especializada do que a pecuária extensiva de caprinos, ovinos e bovinos. Os seis municípios que mais detêm aves congregam 48% do rebanho, que chegou em 2017 a 711 mil animais. O Quadro 2.15 traz a distribuição dos municípios onde ocorre a maior parte desta produção. A produção de aves na bacia é mais voltada ao corte do que aos ovos. Prova disso é que a produção em 2017, de 6,8 milhões de dúzias, representou 13,8% do total estadual. Não obstante, rendeu aos seus produtores R\$ 39,84 milhões neste mesmo ano. Importa mencionar que a produção de ovos no início do período de comparação foi de 3,46 milhões de dúzias, representando um aumento de 97% relativo ao resultado de 2017.

Quadro 2.15 – Principais detentores de rebanho galináceo

Município	2006		2011		2017	
	Animais	% do total na BHPA	Animais	% do total na BHPA	Animais	% do total na BHPA
BHPA Potiguar	833.604	100%	573.991	100%	711.358	100%
Currais Novos	266.025	32%	58.555	10%	79.851	11%
Caicó	45.327	5%	33.904	6%	62.500	9%
Lagoa Nova	27.726	3%	59.605	10%	56.019	8%

Município	2006		2011		2017	
	Animais	% do total na BHPA	Animais	% do total na BHPA	Animais	% do total na BHPA
Timbaúba dos Batistas	2.300	0%	7.540	1%	51.000	7%
Acari	94.903	11%	95.084	17%	48.015	7%
Jucurutu	19.408	2%	13.302	2%	40.601	6%

FONTE: PPM/IBGE, adaptado pela COBRAPE, 2018.

O último dos rebanhos de interesse é o de suínos. Assim como o de aves, sua criação demanda confinamento e certa implementação e tecnologia. Trata-se de produção que gera valor agregado, porém que detém riscos ambientais consideráveis devido à alta produção de dejetos. Na bacia, torna-se válido notar o forte acréscimo dos rebanhos suínos nos últimos cinco anos: tão recente quanto em 2011, eram 41,95 mil animais, quantidade esta que passou a ser de 111,52 mil em 2017 – um crescimento de 166% e equivalente a 11,6 mil animais por ano. Os seis maiores produtores, listados no Quadro 2.16, representam 49% dos rebanhos. Nota-se a recente especialização para a produção suína que ocorreu nos locais listados: em 2011, Ouro Branco contava com 456 animais, passando para 4,9 mil em 2017, certamente como resultado de investimentos em criadouros.

Quadro 2.16 – Principais detentores de rebanho suíno

Município	2006		2011		2017	
	Animais	% do total na BHPA	Animais	% do total na BHPA	Animais	% do total na BHPA
BHPA Potiguar	40.921	100%	41.946	100%	111.522	100%
Caicó	2.859	7%	2.740	7%	17.400	16%
Jucurutu	1.159	3%	1.149	3%	11.987	11%
Cruzeta	1.619	4%	2.273	5%	8.500	8%
Florânia	787	2%	1.521	4%	6.800	6%
Ouro Branco	922	2%	456	1%	4.900	4%
Jardim de Piranhas	512	1%	659	2%	4.800	4%

FONTE: PPM/IBGE, adaptado pela COBRAPE, 2018.

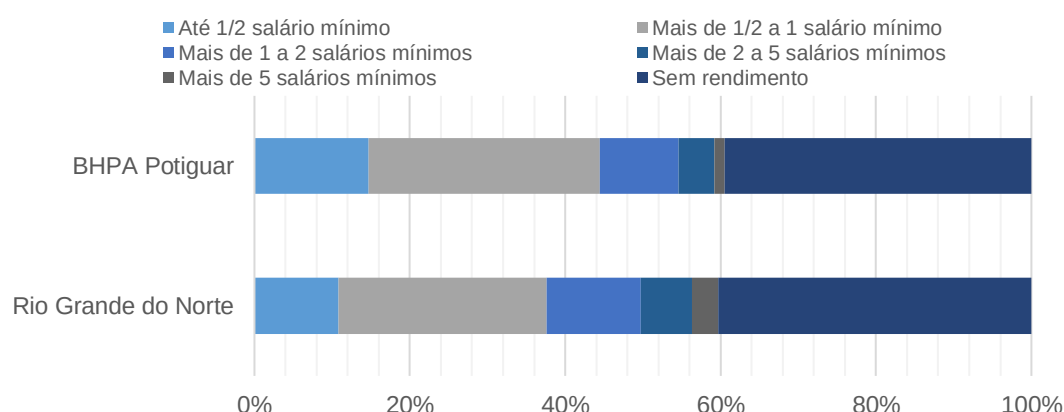
2.1.4. Considerações sobre a Dinâmica Econômica

A perscrutação das dinâmicas econômicas que ocorrem na fração potiguar da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu permitiu verificar que se trata de território com características marcantes de ruralidade. Apenas quatro municípios concentram 44,7% do PIB gerado (Caicó, Açu, Macau e Currai Novos). Estes são também os municípios que detêm dinâmicas econômicas próprias, com o setor de serviços pujante e independente do setor público. Nos municípios menores, há preponderância do setor público sobre a economia, refletindo a ausência de dinâmicas próprias.

A quantidade de empresas e empregos formais, apresentados com base nos dados da RAIS, também permite traçar algumas conclusões sobre a quantidade de empregos formais na economia local: com base no Censo Demográfico de 2010, tem-se que cerca de 40% das pessoas com 10 anos ou mais que habitam o território em questão não contavam com rendimento algum. Dos que contavam com rendimentos, 14,7% recebiam até metade de um salário mínimo, enquanto outros 29,8% recebiam entre meio e um salário mínimo. Esta considerável fração (203 mil pessoas) pode ser considerada como aquela que atua na economia informal, uma vez que a remuneração do emprego formal tende a ser superior à um salário mínimo.

Caso seja realizada uma comparação grosseira com os dados da RAIS de 2007 e de 2017, tem-se que havia um contingente de, respectivamente, 53.186 e de 59.995 empregos formais na bacia. Pelos resultados do Censo de 2010, o contingente de trabalhadores (formais e informais) que recebia mais de um salário mínimo era de 73.711, ou seja, 16,1% da população acima de 10 anos e 26,6% da população com algum rendimento. Pode-se, pela comparação realizada, supor que as atividades que ocorrem na informalidade do mercado de trabalho são responsáveis pela ocupação de três quartos da população com rendimento, conforme ilustrado na Figura 2.23.

Figura 2.23 – Quantidade de empresas e vínculos por perfil de atividade na porção potiguar da BHPA



FONTE: COBRAPE, 2018.

Mesmo com baixa dinâmica em diversas porções do território, observa-se que a indústria tem papel preponderante na geração de empregos e renda. Essa indústria, em parte, é extrativa e ocorre juntamente com a substância extraída. Outras, no entanto, são bem adaptadas à ambiência da bacia – assim como a indústria de artigos para o vestuário e a alimentícia, que responde por 85% da produção de manteiga do Rio Grande do Norte.

Pode-se compreender abrangente o desenrolar de atividades de transformação no território da bacia; não obstante a crise pela qual atravessa o país, com claros indicadores de desindustrialização. Parte da produção industrial está vinculada à agroindústria, que sobrepõe algumas áreas de produção agropecuária com áreas concentradoras de indústrias. O fenômeno pode ser explicado pela crescente verticalização da agricultura, que passa a beneficiar, mesmo que mediante processos simplificados, os frutos do trabalho no campo.

Exemplo disso é a produção da fruticultura, intensa no Distrito Irrigado do Baixo Açu e nas áreas adjacentes que compõe o denominado vale do Baixo Açu: a fruta apenas colhida já passa por seleção de qualidade, limpeza e, mediante processos (ainda) absorvedores de mão-de-obra, é embalada e acondicionada para o transporte que abastecerá o mercado consumidor (interno e, crescentemente, o externo).

A consolidação da agroindústria como força motriz do dinamismo da economia brasileira gera efeitos multiplicadores a montante e a jusante das cadeias produtivas que movimenta. A consolidação desse novo padrão agrícola faz necessária a concretização de estrutura produtiva tecnologicamente avançada e assegurada por cada vez mais exigentes padrões fitossanitários. Além disso, as exigências crescentes dos produtores e das cadeias de revenda impõe condições nem sempre alcançáveis pelo pequeno e médio produtor. Como contrapartida do avanço, há a segregação da forma de produção, que acaba por privilegiar o capital.

Do outro lado da produção especializada de frutas e produtos delas originados, que detém alto valor agregado por excelência, estão as produções de milho, feijão, mandioca e arroz, que ocupam extensas áreas de plantio, mas não conseguem agregar muito valor – notadamente quando ocorrem em regime de sequeiro. Apenas 19% das propriedades rurais utiliza algum método de irrigação, denotando a diferença entre os produtores pequenos e voltados à subsistência e complemento de renda daqueles comerciais e vinculados à agroindústria.

Quanto ao setor terciário da economia, ocorre que o fenômeno da agregação de valor, resposta às novas e crescentes demandas da sociedade ultraconectada, acaba por acentuar a concentração do setor. Tal como um magneto, as cidades que apresentam boas concentrações de equipamentos de saúde, educação, lazer e vida social acabam agregando maior valor nos serviços. O tradicional negócio face-a-face, seja a intermediação de um imóvel para aluguel ou a venda de um carro, dia-a-dia migram para as relações virtuais por meio de potentes ferramentas de busca e localização. Sem dúvida estas tecnologias criam rebatimentos locais, notadamente pela necessidade de cadastros, verificações e outras intermediações que perpassam desde a disponibilização de infraestrutura de comunicação como o cadastramento de negócios e instalações de interfaces múltiplas. Não obstante, as relações de outrora se modificam e exigem adaptabilidades mais adequas aos locais com um maior pool de pessoas bem qualificadas e interconectadas.

Nesse sentido, o território da bacia potiguar do rio Piranhas-Açu está em relativa desvantagem, pois conta com níveis menos desenvolvidos de serviços. Afinal, certas demandas por serviços dependerão ainda mais de capacidade gerencial, infraestrutura de comunicação e de processos de análise de dados. Muitas das novas atividades de serviço deverão se originar na economia informacional, onde gerar, processar e aplicar a informação passa a ser cada vez mais baseada em conhecimentos que se expressam em serviços.

Tem-se, portanto, a intensificação de três vertentes para os serviços: i) por um lado, a demanda por serviços avançados, em espaços urbanos restritos e de grande expressão do setor industrial, que não devem se concentrar nos municípios da bacia, mas podem atendê-la remotamente; ii) por outro, a demanda por serviços essenciais à

produção do segmento modernizado da economia agrária, fundada na ciência e na técnica, numa ampliação das áreas envolvidas nos complexos agroindustriais (MMA, 2011); iii) em uma terceira via, que de certa forma é paralela às demais, está a demanda pelos serviços públicos. Estes são definidores de muitas das condições de vida, e por vezes não infrequentes na BHPA potiguar, ocupam destaque na participação das demais atividades de natureza privada. Notadamente, aos pequenos municípios da bacia, os serviços públicos são exatamente os definidores – na ausência dos serviços privados. Trata-se, enfim, de um território eminentemente rural em meio à transformações mercadológicas de grande monta.

2.2. Dinâmica demográfica

2.2.1. População

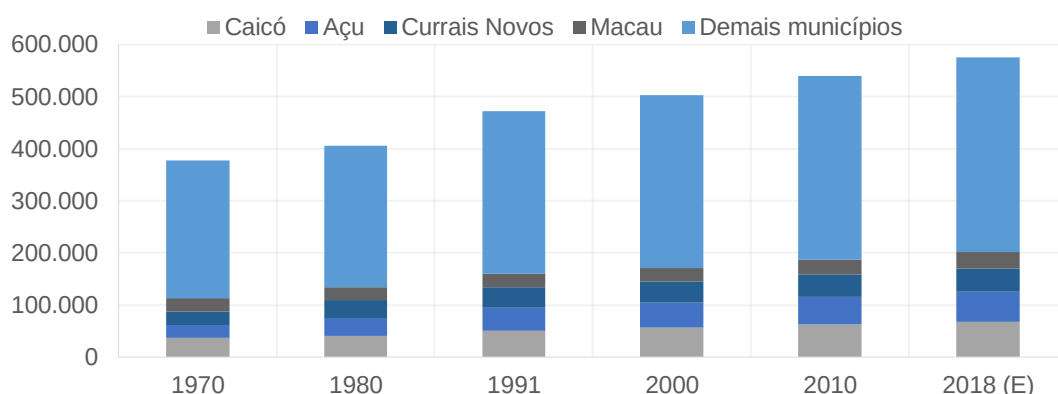
A demografia é fator fundamental para a análise da contextualização da porção potiguar da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu no âmbito de seu zoneamento ecológico-econômico. Afinal, a população deste território não apenas se distribui de forma bastante heterogênea, como apresenta dinâmicas distintas de adensamento e esvaziamento que devem ser bem compreendidas.

A população dos 45 municípios somados, independentemente de estarem integralmente ou não no território da BHPA potiguar, é estimada pelo IBGE para 2018 como sendo de 575 mil habitantes. No intervalo intercensitário de 2000 para 2010, verificou-se uma taxa de crescimento populacional anualizada de 0,72%, bastante inferior daquela verificada para o estado do Rio Grande do Norte, de 1,32%. Ou seja, mesmo tendo crescido a taxas positivas, a população da BHPA potiguar se reduziu em relação à do estado do Rio Grande do Norte: enquanto em 2000 os municípios da bacia representavam 18,1% da população do estado, em 2010 a proporção caiu para 17,1%.

Já comparando-se a estimativa realizada pelo IBGE para 2018, tem-se no intervalo de 2010 para o corrente ano, uma taxa de 0,78% para o conjunto de municípios da BHPA contra 0,81% para o estado como um todo. Tem-se, novamente, um ritmo menor, porém em patamares mais similares. O Rio Grande do Norte em si apresentou taxa de crescimento maior do que a verificada para a região Nordeste como um todo, que de 2010 para 2018 cresceu em 0,75% ao ano.

As taxas anualizadas de crescimento da BHPA vêm se mantendo regulares desde 1970, quando se compilou o crescimento de 0,71% daquele ano até 1980. O intervalo deste último ano para 1991 foi o único que apresentou aumento para 1,39% ao ano. De 1991 para 2000, o ritmo anualizado voltou ao nível de 0,71%. Interessante notar que nestes mesmos intervalos intercensitários a taxa de crescimento populacional do estado foi significativamente maior, de respectivos 2,05%, 2,21% e 1,56%.

Figura 2.24 – Evolução da população total na BHPA Potiguar



FONTE: COBRAPE, 2018.

Os quatro maiores municípios da bacia são Caicó (67,5 mil hab.), Açu (57,6 mil hab.), Currais Novos (44,6 mil hab.) e Macau (31,5 mil hab.). Conforme observa-se na Figura 2.24, estes quatro municípios somados concentram 35% da população (201, 4 mil hab.). Essa concentração aumentou entre os Censos Demográficos de 1970 para 1991, passando respectivamente de 30% para 34%. A partir de então, estes quatro municípios-polos aumentaram apenas singelamente sua porção de habitantes totais da bacia.

Destes quatro municípios, Caicó, Açu e Macau apresentaram taxas anualizadas de crescimento populacional maiores do que as verificadas para o conjunto de municípios da BHPA potiguar; tanto no intervalo de 2000 para 2010 como no de 2010 para o 2018⁵. Caicó registrou taxas de 0,96% e de 0,93%; Açu de 1,06% e de 1,00%; enquanto Macau de 1,20% e 1,09%. Contrastam, assim, com Currais Novos, que apesar de ser o terceiro maior município do território, apresentou taxas de 0,45% e 0,58%, aumentando sua população a ritmos menores do que seus pares.

Diversos foram os municípios da BHPA que tiveram crescimento reduzido entre os anos de 2010 e a estimativa de 2018, continuando tendências que já haviam sido observadas no intervalo de 2000 para 2010. Na média, os municípios cresceram a taxa anualizada de 0,68%, sendo o desvio padrão de 0,73%. Considerando-se como exceções os municípios com crescimento acima e abaixo de um intervalo de desvio padrão, tem-se que Porto do Mangue, Alto do Rodrigues e Serra do Mel apresentaram crescimento atípico (com taxas anualizadas de, respectivamente, 3,30%, 1,92% e 1,72%).

Já os municípios com decréscimo de população atípica foram: Paraú (-0,24%), Triunfo Potiguar (-0,41%), Pedro Avelino (-0,70%), Santana do Matos (-0,80%) e Bodó (-0,93%). Estes cinco municípios observaram decréscimo populacional e, à exceção de Serra do Matos, são pequenos. O Quadro 2.17 traz os municípios da bacia por faixas e porte populacional, destacando que se trata de uma bacia com característica essencialmente rural e de pequenos municípios. Mais da metade (56%) dos 45

⁵ É de relevância reforçar que as informações deste último ano (2018) são sujeitas à alteração, pois são fruto da população estimada. Ademais, não foi realizada a contagem populacional intercensitária de 2015, como prega as melhores práticas internacionais, rendendo à estimativa de 2018 uma margem de erro considerável.

municípios detêm populações menores do que 10 mil habitantes; enquanto essa mesma razão no estado do Rio Grande do Norte como um todo é menor, em 51%. Também se verifica diferença na faixa de municípios entre 10 e 15 mil, que no estado é de 23% e na baía é de 31%. Ou seja, fora os municípios de Caicó, Açu, Currais Novos e Macau, todos os demais tem populações menores que 25 mil habitantes.

Quadro 2.17 – Porte dos municípios de acordo com a população estimada de 2018

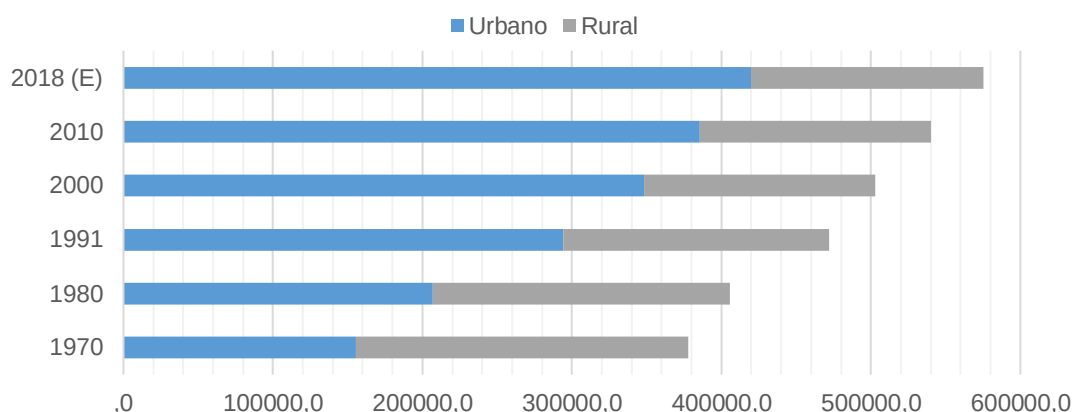
Faixas	Municípios da BHPA Potiguar		Rio Grande do Norte	
	Mun.	%	Mun.	%
Menor do que 5 mil hab.	10	22,20%	49	29,3%
Entre 5 e 10 mil hab.	13	28,90%	45	26,9%
Entre 10 e 15 mil hab.	14	31,10%	38	22,8%
Entre 15 e 25 mil hab.	4	8,90%	12	7,2%
Entre 25 e 50 mil hab.	2	4,40%	15	9,0%
Maior do que 50 mil hab.	2	4,40%	8	4,8%
Total	45	100,00%	167	100,0%

FONTE: Estimativa Populacional IBGE, 2018.

Enquanto que as taxas de crescimento da população total foram apresentadas, volta-se agora para a diferença entre as populações rurais e urbanas. Infelizmente, para essa informação, deve-se utilizar dos dados do Censo Demográfico de 2010, pois o IBGE não produz estimativas da divisão da população entre os meios urbano e rural. Realizou-se, assim, uma projeção linear da tendência averiguada no intervalo intercensitário para então se projetar a população urbana e rural em 2018, de acordo com os dados estimados de população total.

Com essa metodologia, conclui-se que a população urbana da BHPA deva ser de 420 mil habitantes (73%), enquanto que a rural deva ser de 155 mil. A Figura 2.25 permite verificar o crescimento da população total e sua divisão entre o urbano e o rural, denotando-se que não há uma expressiva redução da porção rural ao longo dos anos mais recentes (principalmente entre 2000 e 2010). É notável o movimento ocorrido entre 1970 e 1980, quando a população rural passa a não mais ser a maioria. Desde então, o grau de urbanismo vem crescendo, passando em 1991 para 62%, em 2000 para 69% e em 2010 para 71%.

Figura 2.25 – Evolução da população total na Potiguar e grau de urbanismo



FONTE: COBRAPE, 2018.

A população rural da BHPA passa a perder espaço paulatinamente para a urbana na somatória dos 45 municípios da bacia uma vez que cresce menos do que primeira. Ou seja, não é um fenômeno que decorre do decréscimo da população rural, mas sim devido ao crescimento mais acelerado da população urbana. Enquanto o estado do Rio Grande do Norte como um todo observou uma taxa anualizada de decréscimo de sua população rural de 0,56% entre 2000 e 2010 e de -0,95% entre 2010 e 2018, na BHPA a taxa para ambos os intervalos foi positiva em 0,02%. A taxa de crescimento é pequena o suficiente para se concluir que há uma estabilidade da população rural na bacia.

Certamente que esse movimento é heterogêneo entre os municípios: em Afonso Bezerra, por exemplo, a população rural cresceu em 0,95% ao ano entre 2010 e 2018, enquanto a população urbana reduziu-se em 0,45%. De fato, 19 municípios tiveram suas populações rurais reduzidas entre 2010 e 2018 a taxas anualizadas superiores à 1%, o que pode se considerar como esvaziamento no campo. São eles, ordenados daqueles que perderam porções mais significativas para as menos: Ipueira, Paraú, Cruzeta, Serra Negra do Norte, São Fernando, Angicos, Triunfo Potiguar, Florânia, São João do Sabugi, Bodó, Caicó, São José do Seridó, Equador, São Vicente, Jardim do Seridó, Carnaubais, Santana do Matos, Parelhas e Ouro Branco. No conjunto destes municípios, um total de 8,16 mil pessoas saíram do meio rural.

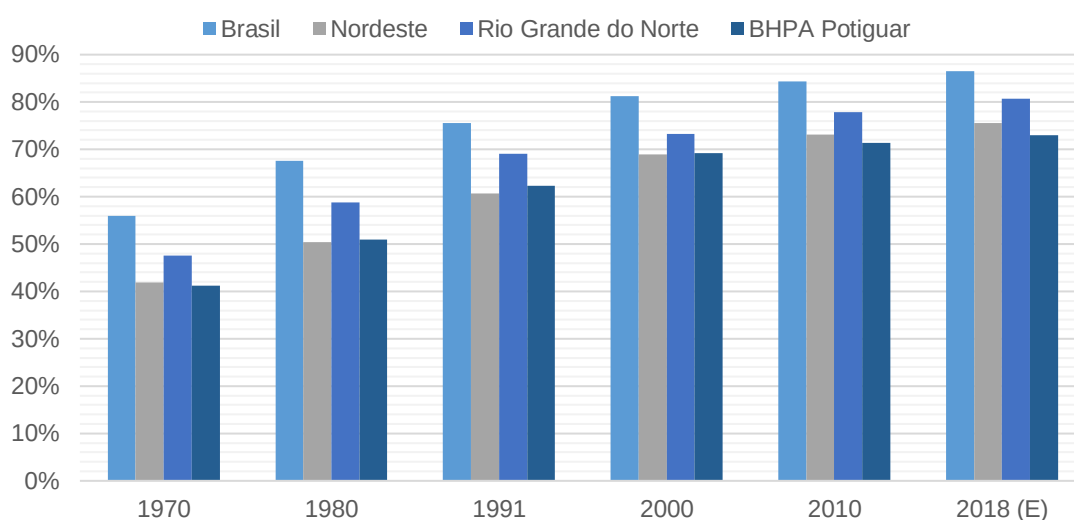
Outros quinze municípios apresentaram decréscimo e crescimento de suas populações rurais no intervalo de 1% anualizado, para mais e para menos. Pode-se julgar que tiveram estabilidade em suas populações campestres, que se alteraram em -700 pessoas. São eles: Santana do Seridó, Currais Novos, Acari, Carnaúba dos Dantas, São Rafael, Pedro Avelino, Jardim de Piranhas, Macau, Augusto Severo, Cerro Corá, Jucurutu, Açu, Alto do Rodrigues, Timbaúba dos Batistas, Itajá.

Já um conjunto de 11 municípios apresentaram aumento de suas populações rurais ao ritmo anualizado superior a 1%. Neste conjunto, adicionaram-se 7,6 mil pessoas ao meio rural – praticamente a mesma quantidade de pessoas que emigraram do rural no primeiro conjunto de municípios. A listagem dos municípios que aumentaram sua ruralidade é, na ordem crescente dos índices: Afonso Bezerra, Lagoa Nova, Ipanguaçu, Upanema, Campo Redondo, Tenente Laurentino Cruz, Pendências,

Fernando Pedroza, Porto do Mangue, Lajes e Serra do Mel. No cômputo geral dos municípios, portanto, há uma notória estabilidade no campo.

A tendência de estabilidade da população rural da BHPA potiguar é contrária à tendência averiguada no estado e também na região Nordeste. No Brasil, especificamente, este movimento é inexorável e levou um vasto contingente rural a migrar para o espaço das cidades. Entre 2000 e 2010, no país foram 2,13 milhões de pessoas que saíram do âmbito rural. Pode estimar, pela metodologia descrita, que este contingente tenha sido incrementado em 1,8 milhão entre os anos de 2010 e 2018, como ilustra a Figura 2.26.

Figura 2.26 – Evolução do grau de urbanismo



FONTE: COBRAPE, 2018.

A estabilidade da população rural na BHPA potiguar ocorre concomitantemente ao aumento nas áreas urbanas: no intervalo de 2010 para 2018, estima-se que as sedes urbanas na BHPA potiguar tenham incrementado suas populações em 34,51 mil habitantes. As únicas exceções são as sedes urbanas das cidades de Serra do Mel, Pedro Avelino, Afonso Bezerra e Santana do Matos, que juntas perderam uma população estimada em 1,6 mil habitantes. Todas as demais 41 cidades apresentam ganhos líquidos de população.

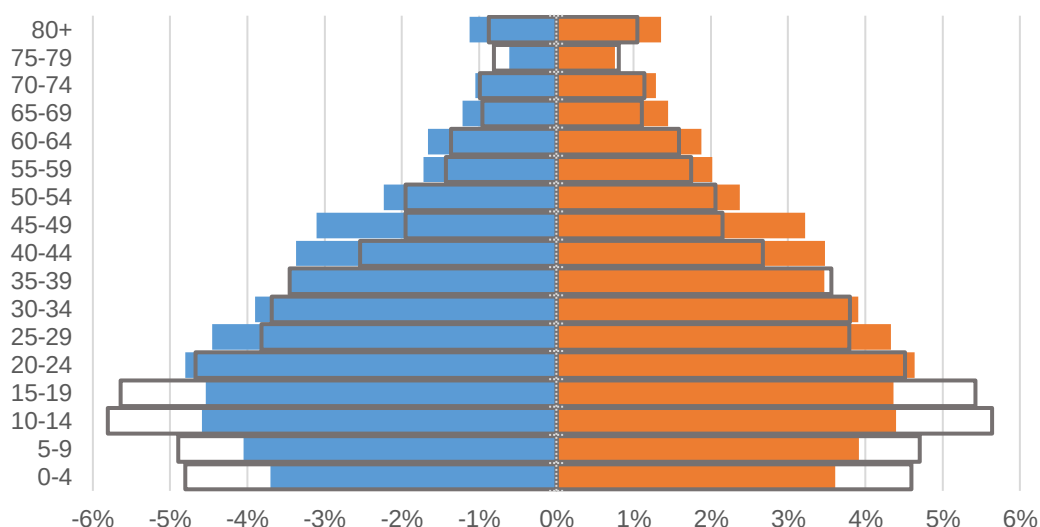
Em dezessete cidades, o crescimento entre 2010 e 2018 da população urbana foi positiva, porém menor do que 1% ao ano. Esse conjunto de municípios adicionou um total estimado de 7,3 mil habitantes. Já nas demais 24 cidades da bacia, houve incremento positivo maior do que 1% nas populações urbanas, culminando com em um aporte de 28,8 mil habitantes.

Contabilizando-se as taxas incrementais da população urbana atípicas como sendo aquelas que superam o intervalo de um desvio padrão da série, tem-se como destaque os municípios de Alto do Rodrigues, São Fernando, Serra Negra do Norte, Carnaubais e Porto do Mangue. Juntos, estes municípios acresceram suas populações em 6,2 mil habitantes.

2.2.2. Demografia

O crescimento populacional da BHPA potiguar é resultado em parte das migrações que ocorrem e, em grande parte, fruto da taxa de crescimento natural, considerada como aquela que desconta da taxa de natalidade, a de mortalidade. De acordo com uma inspeção na distribuição percentual da população entre as faixas etárias e os sexos (em representação gráfica conhecida como “pirâmide demográfica”, conforme Figura 2.27), nota-se que ainda se atravessa um momento de aumento populacional, pois a base da pirâmide é grande. É notável a redução desta mesma base em relação ao ano de 2000, quando uma porção desproporcional de pessoas estava na faixa entre 10 e 19 anos.

Figura 2.27 – População por faixas etárias e gênero na BHPA potiguar, 2000 (barras transparentes) e 2010 (barras sólidas, homens em azul e mulheres em vermelho)



FONTE: COBRAPE, 2018.

Outra forma de se visualizar a distribuição populacional em faixas etárias é por meio da segregação em apenas quatro delas: a população jovem de zero até 19 anos, a população mais apta ao trabalho e mais suscetível à migração, que é a de 20 até 44 anos, aquela que ainda compõe a força de trabalho, porém com menores chances de migração, que é a de 45 a 59 anos, e aquela maior de 60 anos⁶. A divisão nestas quatro faixas permite alocar números ao movimento da população pelas faixas etárias: enquanto que em 2000, 209 mil habitantes da BHPA potiguar tinham menos de 19 anos, em 2010 esse número passa a ser de 179 mil – ou seja, uma redução absoluta de 30 mil habitantes (5,5% da população), conforme Quadro 2.18.

No extremo oposto, a quantidade de idosos aumentou em 13 mil habitantes. Uma vez que este aumento foi menor do que a saída de população jovem da base da pirâmide,

⁶ Nota-se que, pelo fato de que a população no entorno dos sessenta anos estar se mantendo economicamente ativa – e cada vez mais e com mais saúde, diversas análises demográficas são realizadas sob a consideração de que a população idosa é aquela de 65 anos ou mais. Eis que, em respeito à Política Nacional do Idoso (Lei nº 8.842 de 1994), utiliza-se aqui o parâmetro de 60 ou mais anos, mesmo compreendendo-se ser esta uma linha de corte mais restritiva e cada vez menos aderente à realidade observada.

a razão de dependência foi alterada para menos. Trata-se de uma estatística demográfica que compila a razão da população jovem e idosa contra a de meia idade, pois é esta última que compõe a população em idade economicamente ativa. Projetando-se a continuidade do movimento demográfico, no próximo censo deverá haver uma saída ainda mais evidente de população jovem concomitante à entrada de maior contingente na faixa superior da distribuição.

Quadro 2.18 – Proporção dos principais grupos etários na BHPA potiguar e no RN

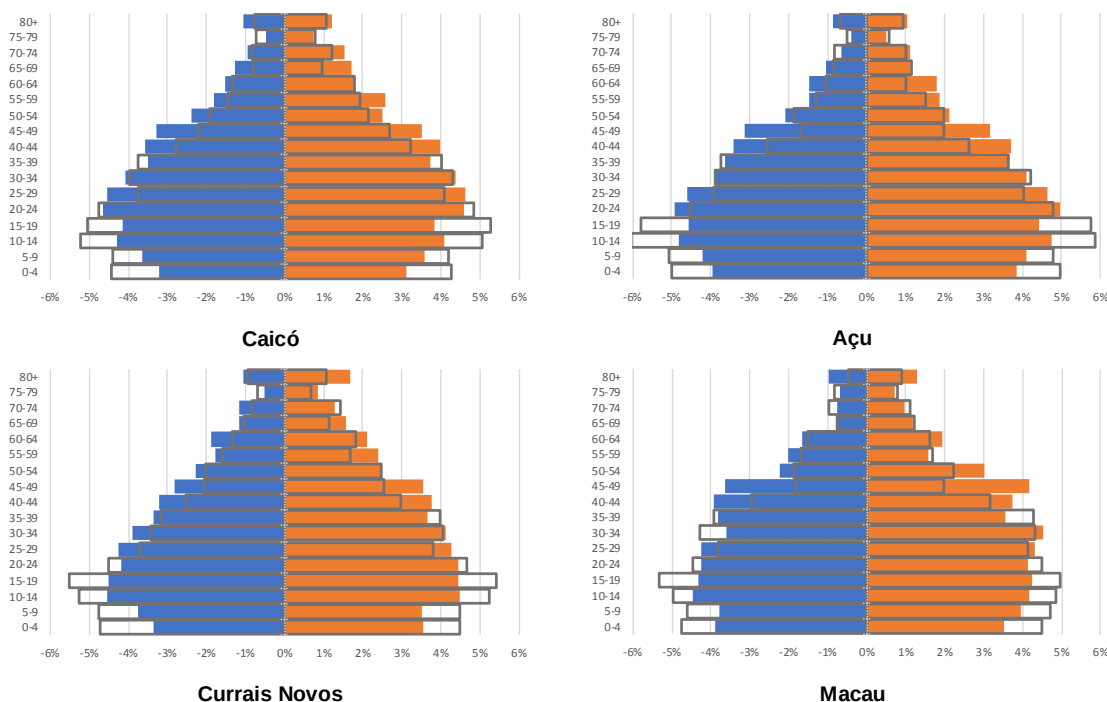
Faixa etária	Ind.	Municípios da BHPA Potiguar		Rio Grande do Norte	
		2000	2010	2000	2010
Menor de 19 anos	pop	208.830	179.200	1.186.766	1.082.587
	%	41,52%	33,16%	42,73%	34,17%
Entre 20 e 44 anos	pop	183.610	215.059	1.031.085	1.289.428
	%	36,50%	39,80%	37,12%	40,70%
Entre 45 e 60 anos	pop	56.781	79.298	308.820	452.571
	%	11,29%	14,67%	11,12%	14,29%
Maior que 60 anos	pop	53.767	66.825	250.838	343.441
	%	10,69%	12,37%	9,03%	10,84%
Total	pop	502.988	540.382	2.777.509	3.168.027

FONTE: Censo Demográfico IBGE, 2018.

Enquanto que a pirâmide demográfica apresentada é fruto da somatória das populações nos 45 municípios da porção potiguar da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu, abaixo apresentam-se aquelas relativas aos seus quatro municípios mais populosos. Uma vez que se trata de municípios relativamente pequenos, embora sejam os maiores da porção territorial em análise, as pirâmides demográficas apresentam, formas distintas em alguns grupos etários, o que reflete migrações e outras especificidades locais. O mais notável destes movimentos é em Macau, onde há uma maior porcentagem de população na faixa etária de 45 a 49 anos, especialmente entre as mulheres.

Interessa, mais do que estes detalhes, observar que o movimento denotado pela agregação é verificável em todos os municípios, qual seja: identifica-se com clareza a modificação da estrutura etária da população, que envolve o estreitamento da base da pirâmide etária concomitante ao alargamento do seu topo e, também, aumento de seu topo, assim como ilustrado na Figura 2.28.

Figura 2.28 – População por faixas etárias e gênero nos quatro maiores municípios da BHPA potiguar, 2000 (barras transparentes) e 2010 (barras sólidas, homens em azul e mulheres em vermelho)



FONTE: COBRAPE, 2018.

A este fenômeno nomeia-se "bônus demográfico" ou ainda "janela demográfica", e perfaz período extremamente favorável ao fomento do desenvolvimento, pois há um aumento da participação das pessoas potencialmente ativas (população em idade economicamente ativa), ao passo que aquelas em idade não economicamente ativa reduzem a sua participação, reduzindo concomitantemente a pressão por serviços públicos. Isso ocorre em um momento em que a população mais velha, que volta a demandar serviços públicos e seguridade social, ainda não compõe a população em grandes proporções - o que inevitavelmente passa a ocorrer em momentos futuros.

O bônus demográfico ocorre quando se combinam reduções nas taxas de fecundidade (ou seja, menos filhos por mulher) ao crescimento da população em idade ativa - refletindo as altas taxas de fecundidade do momento antecedente. Há, ainda, a combinação com um estágio anterior ao intenso processo de envelhecimento populacional que inevitavelmente se segue ao período de incremento do "centro" da pirâmide.

Embora diferentes regiões do país experimentem níveis distintos deste movimento demográfico, nota-se que todas estão compartilhando da tendência de redução de taxas de fecundidade. A taxa de fecundidade total no Brasil era de 2,73 em 1991; já em 1995 havia caído para 2,49; estando apenas cinco anos mais tarde (quando mensurada pelo censo demográfico de 2000) em 2,29. Em 2005 o país já demonstrava fecundidade pouco abaixo da taxa de reposição (1,99), sendo que em 2010, cinco anos depois, a taxa nacional já alcança níveis de países europeus (1,84),

ou seja, abaixo da taxa e reposição. O IBGE estima que a taxa de fecundidade mais recente, em 2018, tenha caído novamente para 1,77.

No estado do Rio Grande do Norte, este fenômeno também ocorre (até porque o estado é componente do agregado territorial recém-comentado), embora em intensidades distintas. No estado verifica-se o seguinte histórico, também marcado por grandes quedas: 3,11 em 1991; 2,76 em 1995; 2,47 em 2000; 2,08 em 2005; atingindo 1,82 em 2010, ou seja, abaixo da reposição, para finalmente culminar em 1,65 em 2018, pela estimativa do IBGE. Tem-se, assim, a compatibilização das taxas de fecundidade do estado com aquelas do país como um todo, mesmo com uma diferença muito grande há duas décadas atrás.

Os indicadores populacionais nacionais referentes à longevidade e mortalidade apontam também no sentido de grandes mudanças: enquanto o Brasileiro nascido em 1991 esperava viver 66,9 anos, aquele nascido em 2010 gozará de sete anos a mais (73,9 anos). Quanto à expectativa de vida do potiguar, tem-se que aquele nascido em 1991 poderia esperar viver 63,3 anos; já o nascido em 2010 pode esperar viver até 74,1 anos – praticamente onze anos a mais.

Como antecedente à observada transição demográfica, passa-se por momento de rápido crescimento populacional, marcado pela paulatina redução nas taxas de mortalidade, o que resulta em crescimento vegetativo positivo da população com estrutura predominantemente etária jovem. Estes efeitos combinados da menor fecundidade com maior longevidade põem ser observados na idade mediana da população nacional e estadual, que atualmente é de 29,2 anos no Brasil e de 28,0 anos no Rio Grande do Norte. Outro indicador que aponta neste sentido é o da razão de dependência total, contabilizado como a razão da população jovem (de zero a 14 anos) e idosa (maior de 65 anos) em relação à população de idade intermediária (15 a 64 anos). Atualmente, esta razão no país é de 47%, e no estado de 49%.

Como próxima fase da transição demográfica, pode-se esperar que os baixos níveis de fecundidade e mortalidade gerem crescimento populacional mais lento, com diminuição do peso da população em idade ativa e significativo envelhecimento da estrutura etária. Espera-se, inclusive, que esses dados já venham a estar inscritos na próxima pirâmide etária a ser construída quando do censo demográfico de 2020, com a passagem de parte significativa da fração mais jovem de pessoas para as próximas fases, mais produtivas.

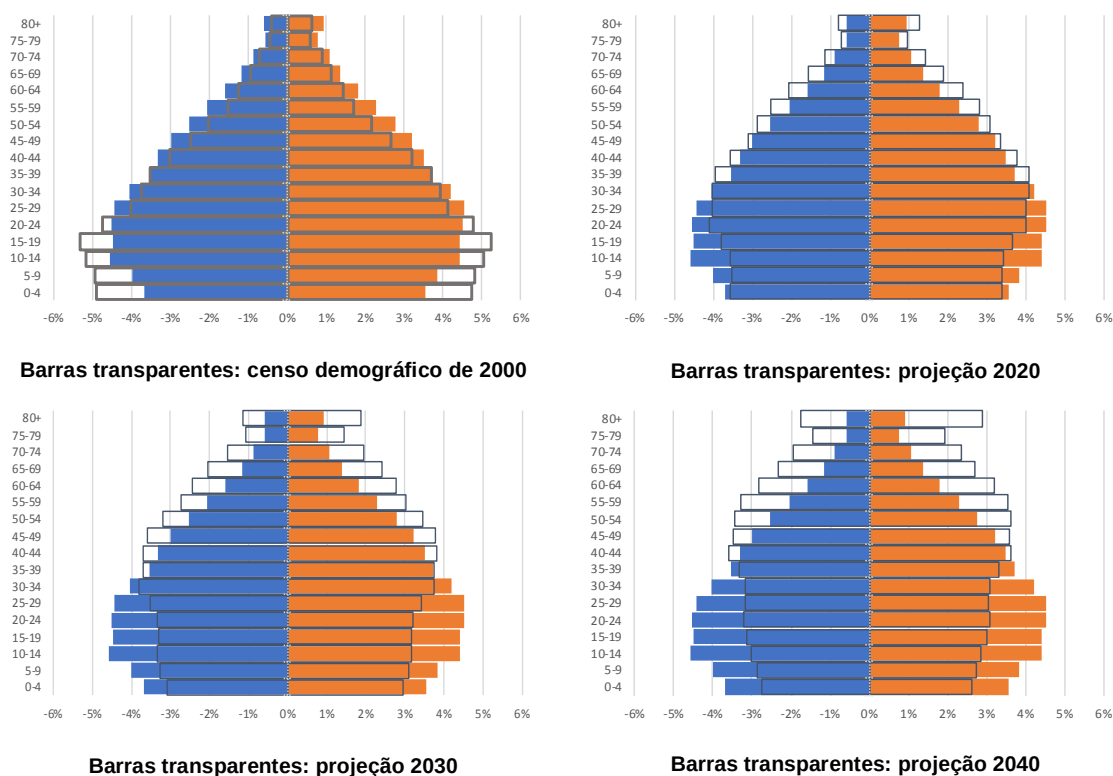
O IBGE realiza projeções populacionais de longo curso para o Brasil, que articulam não apenas a dinâmica intercensitária, mas como o desenrolar das passagens de gerações, as quais refletem as modificações no perfil demográfico⁷. Segundo estas projeções, a população nacional deve ser progressivamente maior até o ano de 2047, chegando ao limite de 233,23 milhões de habitantes. Após este pico, a população decai paulatinamente, chegando em 2060, limite final do horizonte de perscrutação, em 228,29 milhões. Para o estado do Rio Grande do Norte, a projeção indica população crescente até o ano de 2046, quando o estado deve atingir o pico de 3,92

⁷ A edição mais recente das projeções populacionais, e 2018, pode ser acessada no seguinte endereço eletrônico: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novportal/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?=&t=o-que-e>

milhões de habitantes; devendo, ainda, apresentar população de 3,82 milhões em 2060.

Trata-se de uma estimativa que considera a dinâmica caracterizada pela redução das taxas de crescimento da população nacional, considerando-se o maior contingente em termos absolutos que ainda deverá ter filhos pareado com maiores longevidades e reduções marginais de mortalidade⁸.

Figura 2.29 – População por faixas etárias e gênero no Brasil, atual (2010, barras sólidas, homens em azul e mulheres em vermelho) e projetada (barras transparentes)



FONTE: COBRAPE, 2018.

Observam-se acima a Figura 2.29 de população por faixas etárias e gênero no Brasil de acordo com a última edição das projeções populacionais para o país e estado do IBGE. Nota-se pelas barras transparentes a continuidade da transição demográfica atual, que deve manter a janela demográfica aberta até cerca de 2040.

Antevê-se uma melhora temporária no indicador de razão de dependência nacional, que deve passar dos atuais 47% para 44% em 2020, 48% em 2030 e finalmente para 52% em 2040, invertendo-se a maioria para os extremos jovem e velho. No estado potiguar, esta razão deve também melhorar dos atuais 49% para 43% em 2020, 44% em 2030 e ainda estar abaixo de 50% em 2040, em 49%.

O efeito desta transição demográfica deve ser articulado nos cenários do zoneamento da porção potiguar da BHPA como forma de se capturar o inexorável caminhar da

⁸ Por maior que seja a queda na taxa de natalidade, o maior contingente populacional em idade reprodutiva ainda garante o crescimento absoluto da população.

população pelas faixas populacionais. Como forma de se vislumbrar os potenciais desdobramentos da dinâmica demográfica, observa-se no Quadro 2.19 a proporção dos principais grupos etários no estado frente aos dois últimos censos demográficos e as projeções do IBGE.

Quadro 2.19 – Proporção dos principais grupos etários no Rio Grande do Norte

Faixa etária	Ind.	2000	2010	2020 (P)	2030 (P)	2040 (P)
Menor de 19 anos	pop	1.186.766	1.082.587	1.012.570	939.897	872.227
	%	42,73%	34,17%	28,65%	24,97%	22,41%
Entre 20 e 44 anos	pop	1.031.085	1.289.428	1.442.081	1.414.513	1.288.633
	%	37,12%	40,70%	40,80%	37,58%	33,11%
Entre 45 e 60 anos	pop	308.820	452.571	617.657	741.557	855.503
	%	11,12%	14,29%	17,48%	19,70%	21,98%
Maior que 60 anos	pop	250.838	343.441	461.857	668.137	875.534
	%	9,03%	10,84%	13,07%	17,75%	22,50%
Total	pop	2.777.509	3.168.027	3.534.165	3.764.104	3.891.897

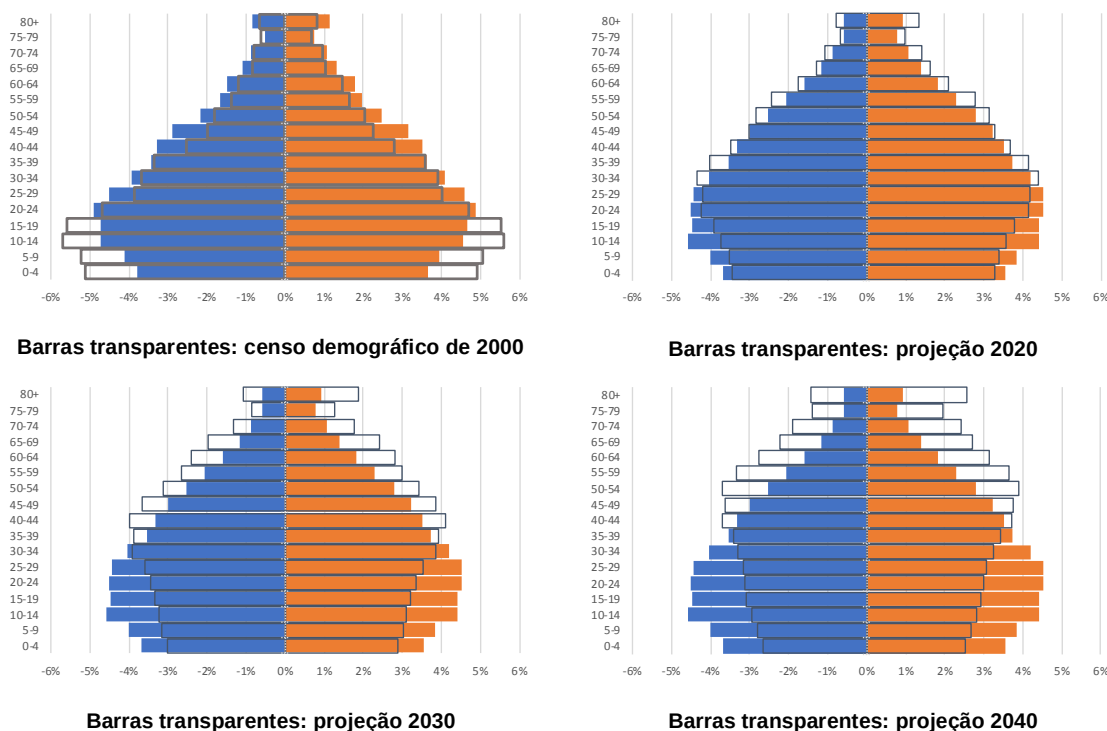
FONTE: Censo Demográfico e Projeções IBGE, 2018.

A população de 2020 deverá se apresentar como sendo predominantemente aquela entre os 20 e os 44 anos, com entrada de 153 mil habitantes. Como forma de se dimensionar a janela demográfica, tem-se que neste recorte (2020), a quantidade de dependentes jovens terá sido reduzida em 70 mil habitantes, enquanto que a quantidade de dependentes idosos terá aumentado em 118 mil habitantes. Estas proporções rapidamente se alteram entre 2020 e 2030, com a entrada de 207 mil pessoas para a faixa dos 60 anos ou mais.

A distinção entre a população ativa nas faixas de 20 a 44 e de 45 a 60 é realizada uma vez que a primeira faixa é aquela em que há maior propensão em se mudar em busca de oportunidades novas. Normalmente, é este o grupo etário que está mais disposto a migrar pois já foram quebrados os vínculos familiares com os pais e se estão construindo novos vínculos familiares com parceiros e filhos que demandam a mais intensa entrada de renda. Da mesma forma, esta é a faixa populacional que mais demanda habitação e serviços de transporte.

A estrutura etária da população, combinado ao crescente grau de urbanismo, são determinantes da direção e intensidade dos próximos movimentos demográficos, movimentos estes que serão por sua vez determinantes para a organização do território: nas regiões de grande dinamismo, haverá uma menor participação relativa de pessoas com menos de 19 anos de idade, em contrapartida há acréscimos na proporção das pessoas acima de 45 anos de idade, conforme Figura 2.30.

Figura 2.30 – População por faixas etárias e gênero no Rio Grande do Norte, atual (2010, barras sólidas, homens em azul e mulheres em vermelho) e projetada (barras transparentes)



FONTE: COBRAPE, 2018.

De forma análoga, a proporção de pessoas idosas (maiores de 60 anos), é mais estável por ser menos suscetível à emigração - e representa demandas públicas bastante distintas. Nos próximos dez anos, a maior pressão por recursos públicos se dará pela população mais velha em detrimento à mais nova: haverá menor necessidade relativa de intervenções públicas nas áreas de atenção à saúde e à educação para as pessoas com até 14 anos de idade e, por outro lado, intensificação de ações em atendimento às pessoas mais velhas.

De acordo com as estruturas etárias observadas para o estado do Rio Grande do Norte, esse movimento de pressão pela população mais velha e alívio de pressão pela mais jovem deverá ser ligeiramente menos intenso na região da BHPA, mas inevitavelmente virá a ocorrer.

2.2.3. A ruralidade no território da BHPA potiguar

A interação entre as dinâmicas demográfica e econômica torna-se inevitável, pois há inter-relação direta entre os movimentos de êxodo e adensamento com aqueles vinculados ao dinamismo de uma economia. Uma região que se adensa, pode estar assim o sendo devido à atração de mão-de-obra, por exemplo. Passa a sofrer, então, maiores demandas por serviços e equipamentos públicos e, como em um repente, passa também a enfrentar problemas com mobilidade e segurança pública, cocriações do crescimento que não se faziam perceber na situação imediatamente anterior. Essa

demanda por mão-de-obra pode ser tanto oriunda de um grande projeto de investimento como fruto da polarização da população, que tende a se concentrar justamente no entorno de locais já adensados (fenômeno conhecido e utilizado para projeções como atração gravitacional⁹).

O adensamento populacional no entorno de grandes concentrações se faz mais notável em meio urbano. O país, como agregado maior das tendências demográficas, apresenta claro adensamento populacional nos centros urbanos e sedes municipais. O Brasil de 1991 era 75,6% urbano, passando em 2000 para 81,2% e culminando em 2010 no grau de 84,4%. Em que pese a distinção entre urbano e rural na realidade ser composta por um vasto espectro de situações (que vão desde cidades adensadas até situações peri-urbanas e sedes distritais com um "centro" comercial e populações espalhadas ao redor, porém a ela conectadas), é inegável a tendência à urbanização.

Não obstante, o território da BHPA potiguar permanece tendo característica eminentemente rural – os relativamente baixos graus de urbanismo denotam tal perfil, concomitante à manutenção desta população no campo. Não se encontrou, em diversos municípios, grande força motriz que condiciona a expansão de atividades, mas sim preponderância de comércio local e a vida no campo, comprovando a resistência e adaptabilidade do sertanejo às duras condições a ele impostas.

Uma recente publicação apresentou estudo compreensivo sobre o Brasil rural, identificando 6 perfis de municípios para o país, refinando assim a divisão binária de área rural ou urbana. Estas classes são: i) 1A essencialmente rural “isolado”; ii) 1B essencialmente rural “próximo”; iii) 2A relativamente rural “próximo”; iv) 2B relativamente rural “isolado”; v) 3B urbano exceto metrópoles e capitais regionais; vi) 3ª urbano em metrópoles e capitais regionais (IICA, 2017).

As duas primeiras tipologias de municípios (Classes 1A e 1B), como seus nomes indicam, são essencialmente rurais. O estudo desvendou que no total, são cerca de 81 milhões de pessoas (praticamente 37% da população brasileira) que vivem em territórios rurais, essencialmente ou relativamente classificados, embora estes estejam imbricados com aspectos urbanos. Segundo o IICA (2017), há uma nítida convergência entre diversos estudos que redimensionam a população rural do país em, pelo menos, o dobro da população rural oficial.

No território da BHPA potiguar, é exatamente esta a situação: os municípios são predominantemente rurais, onde predomina a população residindo em perímetros urbanos, porém em situação de relativo equilíbrio, com cerca de 45% da população em zona rural. Na bacia, mesmo nos municípios onde a população em habitat rural é maior, alguns municípios podem ser classificados como sendo relativamente rural e próxima (2A), uma vez que há baixo valor agregado a partir das atividades agropecuárias. Trata-se, nesse caso, de um rural socialmente vivo, mas economicamente vazio.

⁹ Em analogia à Lei da Gravitação de Newton, advém do fato de se considerar as populações em cada local como “massas”, a densidade populacional como indicador de todos os fatores de atração populacional, e a distância como fator restritivo a essa atração. Os modelos gravitacionais são amplamente utilizados para estimar e comparar as potencialidades de atração populacional entre locais distintos, notadamente em aplicações que estudam a localização ótima de shopping centers, hospitais ou equipamentos urbanos. São também utilizados em estudos de alternativas locais de empreendimentos habitacionais.

Senão vejamos: o Censo Agropecuário 2017 traz a atualização dos dados de 2006 sobre a estrutura das propriedades rurais, comparando-se a quantidade de estabelecimentos rurais com a área por eles ocupada. No total de 2017, o estado do Rio Grande do Norte apresenta 62,89 mil estabelecimentos rurais, contra 83,05 mil do Censo Agropecuário de 2006. A redução, de 24%, indica o processo de consolidação de propriedades e a expansão das áreas urbanas de cidades sobre as áreas rurais. Já na BHPA, compilou-se um total de 19,20 mil estabelecimentos rurais, em uma redução de 19% sobre os 23,71 mil estabelecimentos de 2006. A redução ocorrida é mais tímida do que no estado como um todo. A somatória dos estabelecimentos rurais nos 45 municípios componentes da bacia em análise representa 30% do total do estado.

Já em relação à área das propriedades, tem-se uma proporção muito maior, de 45%. Ou seja, as propriedades na bacia são maiores do que aquelas no restante do estado. A área média dos estabelecimentos é de 63,5 hectares na bacia, enquanto é de 42,9 hectares no estado como um todo. O movimento verificado no tamanho médio das propriedades frente ao Censo Agropecuário de 2006 foi de um crescimento de 14,5%, enquanto que no estado esse incremento foi de 11,8%. O Quadro 2.20 traz os números em comento, assim como os estabelecimentos e as áreas para os seis maiores e menores municípios em relação a área rural em 2017.

Quadro 2.20 – Perfil dos estabelecimentos rurais

		2006			2017		
		Estab.	HA	HA/Est.	Estab.	HA	HA/Est.
Rio Grande do Norte		83.053	3.187.928	38,4	62.893	2.697.018	42,9
BHPA Potiguar		23.710	1.314.471	55,4	19.203	1.218.548	63,5
Mun. com as maiores áreas	Caicó	815	86.187	105,8	769	93.586	121,7
	Santana do Matos	1.395	94.652	67,9	940	76.567	81,5
	Jucurutu	786	44.928	57,2	720	66.871	92,9
	Augusto Severo	629	76.373	121,4	745	65.923	88,5
	Pedro Avelino	625	80.168	128,3	389	63.058	162,1
	Angicos	179	44.874	250,7	199	52.812	265,4
Mun. com as menores áreas	Campo Redondo	1.071	14.011	13,1	578	8.888	15,4
	Itajá	117	3.228	27,6	87	8.059	92,6
	Ipueira	106	4.331	40,9	90	7.969	88,5
	Tenente Laurentino Cruz	524	2.858	5,5	479	4.728	9,9
	Bodó	177	10.708	60,5	104	2.858	27,5
	Porto do Mangue	378	10.228	27,1	170	2.595	15,3

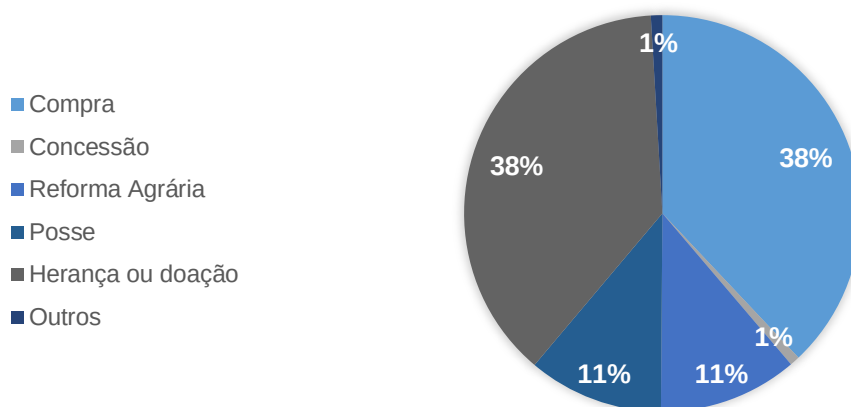
FONTE: Censo Agropecuário IBGE, 2017.

Torna-se notável a distinção entre as áreas médias das propriedades rurais nos municípios com as maiores áreas absolutas. Estes são os municípios que maior produção agropecuária detêm, reforçando a conclusão de que existem diversos perfis rurais que convivem neste território.

Ainda de acordo com o Censo Agropecuário 2017, observa-se a estrutura fundiária das propriedades que aponta para uma situação de pouca segurança e/ou pouco

profissionalismo na gestão da propriedade, situação que tende à consolidação ou manutenção e baixa produtividade. No total de estabelecimentos rurais que compõe os 45 municípios da BHPA potiguar, 49% foram obtidas via posse (que é uma titulação precária e geralmente vinculada às ocupações antigas) ou herança e doação. Outros 11% foram fruto de ações da reforma agrária. No total, 38% é fruto de compra, conforme ilustrado na Figura 2.31.

Figura 2.31 – Forma de obtenção das terras rurais



FONTE: COBRAPE, 2018.

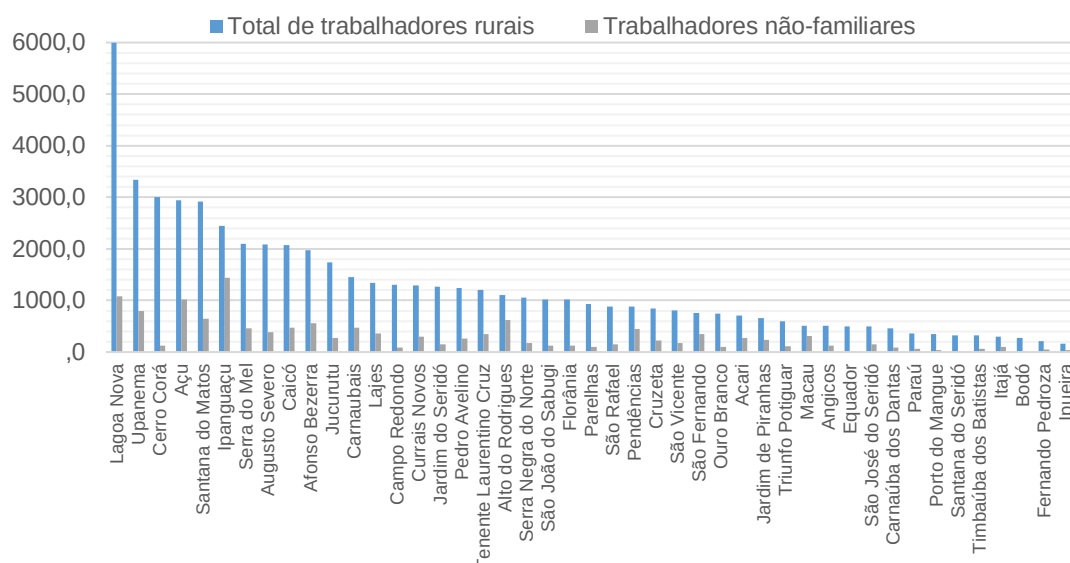
Nesta visão da bacia, há sobreposições com a geografia hídrica e com a produção de frutas que demandam malhas logísticas adequadas, além de unidades de processamento, a pecuária leiteira bastante produtiva com rebanhos de baixa lotação e assim por diante. Assim sendo, não se pode dissociar a dinâmica demográfica e econômica do rural.

Pode-se, assim, pensar nas atividades que ocorrem na bacia do rio Piranhas-Açu voltadas para o setor primário e tentar associa-las à dinâmica demográfica, que interage de forma imbricada. Estas atividades agropecuárias podem ser, grosso modo, classificadas em três tipologias em decorrência de sua estrutura de produção: aquela de subsistência ou complemento de renda, uma agropecuária intermediária, e também aquela moderna, voltada para o mercado e mais tecnificada.

A divisão de estruturas de produção traça paralelo à questão fundiária apenas observada, uma vez que as pequenas propriedades tendem a ser voltadas à produção de subsistência; enquanto que as pequenas e médias propriedades tendem a se classificar como intermediárias; assim como as grandes tendem a ser enquadradas como modernas. Embora essa relação não seja linear, é bastante aderente, podendo-se supor que onde ocorrem propriedades de um determinado porte, encontram-se os modos de produção correspondentes.

As atividades agropecuárias de subsistência são as mais importantes em termos de produção de emprego de mão-de-obra familiar. Afinal, pelo Censo Agropecuário de 2017, nos municípios da BHPA potiguar são 56,49 mil pessoas ocupadas nas atividades vinculadas ao meio rural. Deste grande contingente, 76% (43 mil) detêm vínculo de parentesco com o produtor – ou seja, trata-se de mão-de-obra familiar, conforme Figura 2.32.

Figura 2.32 – Pessoal ocupado em atividades rurais



FONTE: COBRAPE, 2018.

Do contingente de 13,5 mil trabalhadores sem vínculo de parentesco com o produtor, 5,5 mil são permanentes – ou seja, pode-se compreender que este número corresponde ao quantitativo levantado pela RAIS (2.648 empregos) para as atividades do setor primário da economia, embora não em correspondência perfeita devido à formalização (ou sua ausência). Os demais trabalhadores sem laços de parentesco são temporários ou parceiros. No cômputo geral, portanto, apenas 9,7% dos trabalhadores dos estabelecimentos rurais são profissionais de mercado.

Recordando-se dos dados da RAIS para o ano de 2017, na bacia constam 59,96 mil empregados formalizados. Destes, 23,45 mil são da administração pública, ou seja, tem-se 36,46 mil empregos privados. Uma vez que parte destes estão os 2,65 mil empregos formais do setor primário da economia, tem-se finalmente um total de 33,82 mil empregos privados formais nos demais setores. Uma vez que 56,59 mil pessoas estão ocupadas no meio rural, tem-se uma relação de geração de emprego do primeiro setor para os demais de 1,67. O meio rural é o principal gerador de ocupações profissionais na bacia, embora 90,3% destes postos sejam informais e de preponderância familiar.

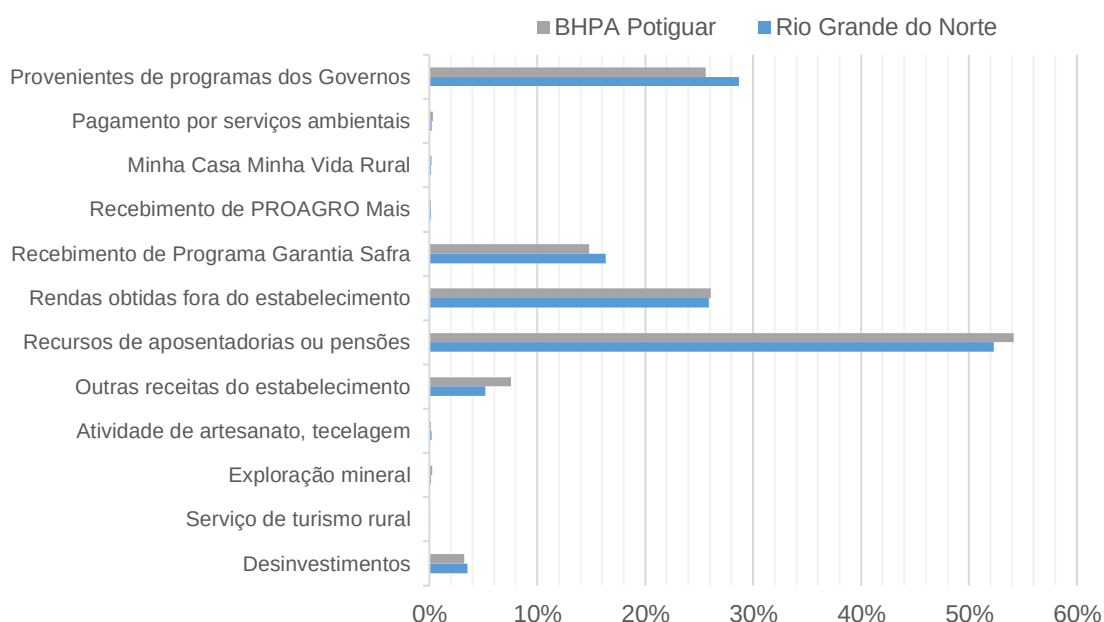
A prática do modo de produção familiar (ou de subsistência) ocorre sem uso intenso de maquinário, implementos agrícolas e pecuários ou mesmo de insumos mais tecnificados. Sistemas mais rudimentares de produção agrícola encontrados são potenciais aceleradores de processos de degradação ambiental, uma vez que, após alguns ciclos de cultivo agrícola de baixa produtividade, a exaustão do solo dá lugar às pastagens para o gado. Uma vez sendo de baixa produtividade e realizada com mão-de-obra familiar em propriedades pequenas, a renda necessária para as famílias precisa ser complementada para que haja retorno econômico suficiente a partir da propriedade rural.

Notadamente, tem-se pela leitura das pirâmides demográficas que há um contingente significativo de jovens que está em idade de fazer a vida e conta, diferentemente de

seus pares da geração anterior, com melhores condições de vida, incluindo mais educação. Desta forma, há falta de mão-de-obra familiar no campo para as atividades braçais, principalmente nas propriedades cuja propriedade foi herdada ou é fruto de posse.

Novamente recorrendo-se ao Censo Demográfico 2017, pode-se investigar se as propriedades rurais obtêm receitas outras que não sejam provenientes das atividades rurais. Programas de transferência de renda, como o Bolsa Família, complementam o orçamento de 29% dos estabelecimentos rurais na BHPA potiguar. Chama atenção o alto percentual de estabelecimentos que encontram nos recursos de aposentadorias ou pensões complementos para suas atividades rurais, conforme ilustrado na Figura 2.33.

Figura 2.33 – Ocorrência de outras receitas, em proporção dos estabelecimentos



FONTE: COBRAPE, 2018.

Os resultados corroboram a visão de que grande parte dos estabelecimentos do território em análise não produzem resultados agropecuários como forma de rentabilizar a propriedade, mas sim de complementar a renda, às transferências governamentais, aposentadorias e seguros, compondo um rol de renda que permite a manutenção das pessoas no campo.

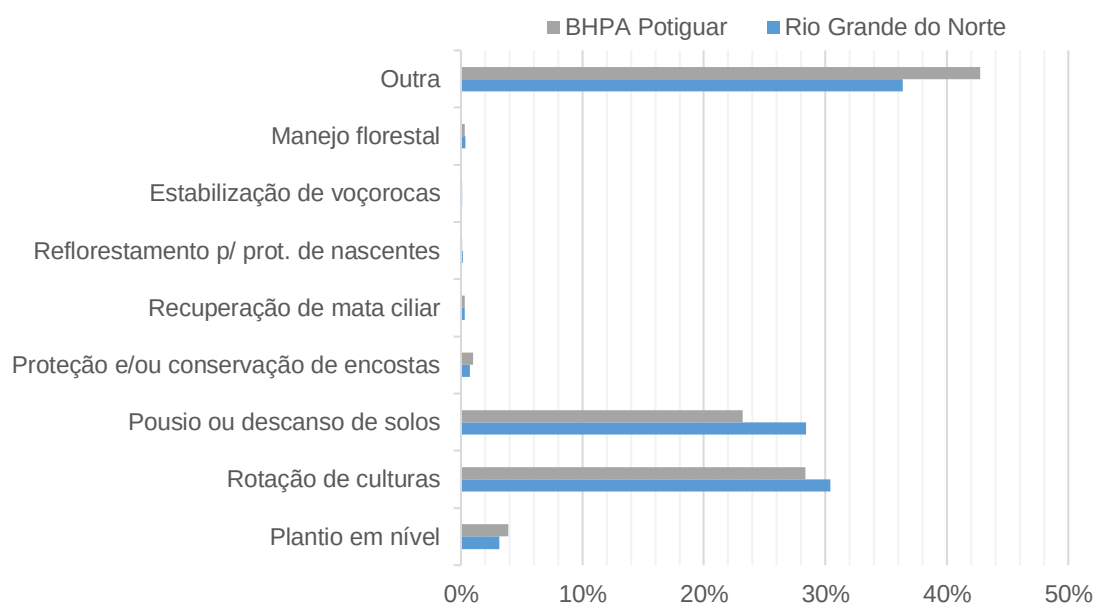
Enfim, avançando-se com a tipologia de modo de produção rural, há um segundo que, embora seja menor em abrangência do que o primeiro (agricultura familiar), certamente coexiste no território da bacia. Trata-se do modo de produção denominado de agropecuária intermediária; como o nome indica, tem-se um estágio entre o modo puramente familiar, com seus modos de produção rudimentares e voltados praticamente em exclusividade à mão-de-obra familiar, e uma atividade voltada exclusivamente para o mercado. A mão-de-obra é mista entre a familiar e a assalariada, pois a produção supera em volume e esforço a capacidade da família,

pois as áreas cultivadas e os animais criados exigem algum grau de mecanização ou de contingente de trabalhadores.

A situação intermediária não implica em transição ou movimento entre o modo de produção de subsistência e o de mercado, mas sim qualifica uma característica com elementos de ambos, que pode assim permanecer por período indefinido. Nesse modo de produção, há emprego de um ou mais fatores de produção tradicionais, mas também se nota a utilização de algum grau mais sofisticado de tecnologia, o beneficiamento de um ou outro produto e a presença de mão-de-obra assalariada, mesmo que em menores proporções do que a familiar.

Segundo o Censo Agropecuário 2017, enquanto 50,6% dos estabelecimentos indicam não adotar nenhuma prática agrícola, mesmo dentre as opções de: plantio em nível, rotação de culturas, pousio ou descanso de solos, proteção e/ou conservação de encostas, recuperação de mata ciliar, reflorestamento para proteção de nascentes, estabilização de voçorocas, manejo florestal ou ainda “outra”. Dos estabelecimentos que indicam alguma prática, a maior parte deles traz o pousio de solos e a rotação de culturas, o que se configura em um passo mais profissional do que se esperaria da agricultura de subsistência, ao menos como aqui está sendo tratada, conforme Figura 2.34.

Figura 2.34 – Tipo de prática agrícola, em proporção dos estabelecimentos



FONTE: COBRAPE, 2018.

Cooperativas, associações de produtores e projetos comunitários podem ser classificados como modo de transição, onde se pratica irrigação para o incremento e manutenção da produtividade. Em termos de produções típicas, tem-se frutíferas e hortícolas, além de arroz, milho, feijão e mandioca. O cultivo das frutíferas pode se dar por meio daquelas de ciclo curto (como melancia, melão e abacaxi) e das permanentes, que demandam um certo arranjo mercadológico para poderem ser comercializadas, como a banana, a goiaba, o coco-da-baía e a manga. Da mesma

forma, culturas permanentes como a castanha de caju, a pimenta-do-reino e a carnaúba mantêm as mesmas características que as frutíferas permanentes.

Quanto às hortícolas, sua produção possui algumas características que as diferem de outras culturas: por não necessitar de grandes áreas, sua produção é uma alternativa atrativa para os pequenos agricultores. Pode-se empregar mão-de-obra familiar nos trabalhos de produção, pois tratam-se de culturas que demandam cuidados permanentes e diários que, em determinadas épocas de safra (plantio ou colheita ou beneficiamento primário) demandam a contratação de mão-de-obra temporária.

De acordo com o Censo Agropecuário 2017, nos 45 municípios componentes da BHPA potiguar, em diversos ocorre o cultivo de hortícolas. Um total de 2,9 mil estabelecimentos cultiva 32 variedades, dentre as 60 compiladas pelo IBGE. Isso não significa que 15% dos estabelecimentos cultivam algum tipo de hortícola, pois se um único estabelecimento cultiva dois ou mais tipos, acaba contando duas ou mais vezes para esta estatística. Mesmo assim, pode-se visualizar quais as variedades mais importantes sob o ponto de vista da quantidade de empreendimentos envolvidos em seu cultivo e a quantidade produzida, conforme Quadro 2.21.

Quadro 2.21 – Perfil da produção de hortícolas na BHPA potiguar

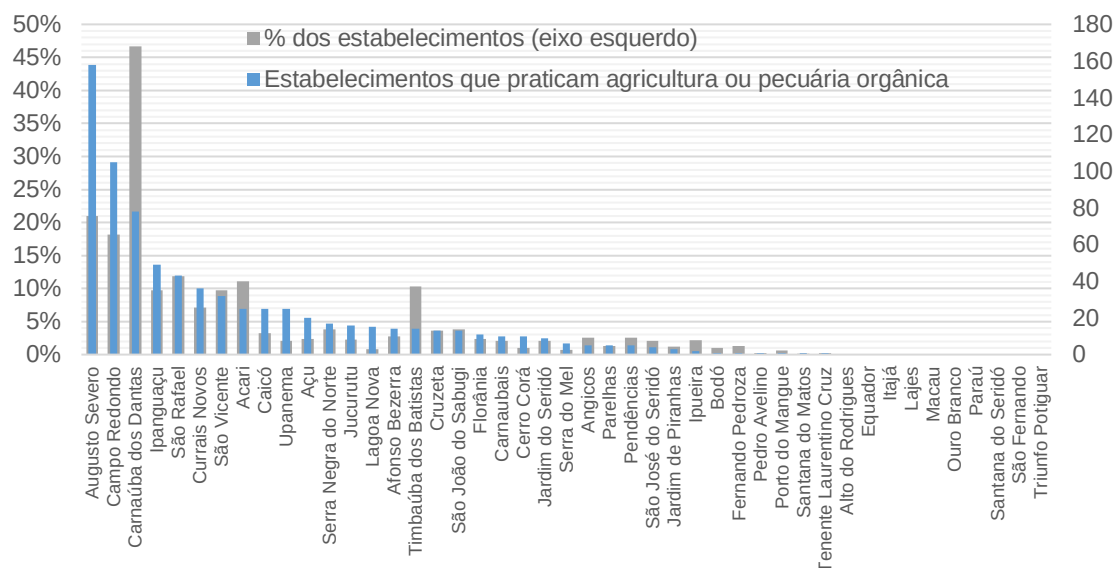
Variedade	Estabelecimentos	% da produção na do Rio Grande do Norte	Quantidade produzida em 2017 (toneladas)
Milho verde (espiga)	1.295	37,3%	1.778
Batata-doce	619	4,1%	684
Coentro	240	6,4%	615
Alface	155	7,8%	198
Cebolinha	141	4,3%	36
Pimentão	130	23,3%	621
Couve	49	3,2%	12
Tomate (estaqueado)	44	59,3%	1.549
Vagem (feijão vagem)	8	68,6%	35
Outros produtos	7	29,4%	30
Beterraba	14	9,5%	2
Cenoura	14	19,5%	8
Pimenta	39	6,3%	5
Quiabo	32	4,7%	6
Hortelã	15	8,6%	7

FONTE: Censo Agropecuário IBGE, 2017.

Nota-se que na bacia se produzem percentuais expressivos de vagem, tomate, milho e pimentão que tem clara destinação de mercado, pois não se absorve esse nível de produção apenas localmente. Provavelmente, dada a quantidade de propriedades que cultivam estas hortícolas, tem-se um modo de produção que se enquadra na definição ora adotada para o perfil intermediário.

Outro indicador de interesse oriundo do Censo Demográfico 2017 é quanto à quantidade de estabelecimentos que pratica agricultura ou pecuária orgânica. Uma vez que esta produção demanda certa adaptação inicial, notadamente quando se busca certificações, pode-se supor que ela não tenha origem na agricultura familiar, mas sim na intermediária ou ainda no modo de produção modernizado, conforme Figura 2.35.

Figura 2.35 – Prática de agricultura orgânica, em proporção dos estabelecimentos



FONTE: COBRAPE, 2018.

Por fim, tem-se a produção agropecuária modernizada, terceiro modo de produção que pode ser tipificado como ocorrendo na porção potiguar da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu. Este modo conta com o emprego de fatores de produção modernos e faz uso de mão-de-obra profissional (assalariada), que é empregada durante o ano todo, e não em apenas um ou outro ciclo de produção. As áreas cultivadas sob esse modo de produção são irrigadas e demandam maiores tecnologias e processamentos primários para comercialização.

Nesse caso, as relações de trabalho não comportam a mão-de-obra familiar, mas sim a assalariada. O cultivo de frutas ilustra com precisão o modo de produção: embora o cultivo seja realizado com alta produtividade, a área ocupada é relativamente pequena e bem manejada, com irrigação e controle da produção. A produção é geralmente suficiente para manter uma determinada parcela da população empregada, que passa a depender de forma direta ou indireta dessa produção. Outra característica é que os frutos do trabalho são comercializados a mercado e enviados para outros locais. Uma vez que não são comercializados no local, geram poucos impostos; da mesma forma, os lucros da atividade são auferidos por proprietários que não habitam permanentemente o local de produção, dispendendo seus frutos em mercados outros.

Uma vez tipificados os três modos de produção, pode-se confirmar o conceito inicial de que o território da BHPA potiguar é eminentemente rural. As próximas etapas de análise fazem uso das discussões sobre a ruralidade para articular as perspectivas do território para fins de embasamento de seu zoneamento ecológico-econômico.

2.3. Condições de vida

Torna-se difícil e impreciso analisar as condições gerais de vida de um território como a porção potiguar da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu, tanto mais pela complexidade intrínseca à definição e a própria mensuração das condições de vida e do que seria uma condição ideal ou satisfatória. Não obstante, através do uso de bons indicadores se torna possível aproximar, no território, algumas situações-chave para auxiliar na compreensão de suas dinâmicas-chave.

Na leitura das condições gerais de vida, antes de se julgar o que é ou não uma condição ideal, parte-se da definição de vulnerabilidade social e de como dela sair. De acordo com Katzman (1999), as situações de vulnerabilidade social devem ser analisadas a partir da existência ou inexistência de ativos disponíveis e capazes de enfrentar determinadas situações de risco. Logo, a vulnerabilidade refere-se à maior ou menor capacidade de controlar as forças que afetam as condições de vida e assim o bem-estar de uma população. Dessa forma, tem-se uma leitura ativa do que está ou não de posse de uma determinada população que a permita aproveitar oportunidades e superar condições inadequadas às suas próprias realidades - independentemente de serem afetadas ao próprio estado, ao mercado ou à sociedade em geral.

Castells (1983), afirma que a vulnerabilidade social é uma zona intermediária e instável, que se configura e desvenda de local para local, de situação para situação. Conjuga então a fragilidade dos suportes de proximidade de uma sociedade com níveis de precariedade do trabalho: associado à vulnerabilidade estariam, em especial nos países menos desenvolvidos, os riscos frente ao desemprego, falta de proteção social e condições de pobreza extrema.

Embora não se possa resumir a vulnerabilidade social à certas condições sociais de educação e saúde, certamente se pode, na consideração de um território como a bacia hidrográfica em tela e seus 45 municípios componentes, delas utilizar para identificar condições relativas de vulnerabilidade.

2.3.1. Condições de desenvolvimento humano

Uma das mais adequadas formas de se averiguar os níveis de desenvolvimento de uma região é por meio da utilização de índices sintéticos de desenvolvimento. O mais abrangente e utilizado deles, o Índice de Desenvolvimento Humano - IDH, surgiu como alternativa à mensuração do PIB per capita como indicador de desenvolvimento (Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013).

Afinal, a divisão da produção econômica total pela população fornece uma média de valores que pode ou não estar sendo convertida em desenvolvimento humano. Muito embora a renda seja condição para o alcance de um padrão de vida digno, sozinha ela não garante o desenvolvimento humano: conceito que se expande para avaliar o avanço na qualidade de vida de uma população. Para tanto, faz-se uso de três dimensões, que são representadas por seus respectivos subíndices, em média geométrica: dimensões renda, educação e longevidade, com pesos iguais.

O IDHM é calculado a partir dos dados do Censo Demográfico do IBGE e, portanto, apresenta-se para os anos de 2000 e 2010 em seus dois recortes temporais mais

recentes. Como pode ser observado no Quadro 2.22, o resultado do IDH para a bacia hidrográfica potiguar do rio Piranhas-Açu apresenta resultado ainda aquém do índice estadual para 2010. Em relação ao ano de 2000, nota-se evolução anual de 2,5%, o que indica trajetória de alta para os dias atuais. O resultado, de 0,63, é indicativo de IDH médio (faixa que engloba resultados entre 0,60 e 0,69). O resultado em 2000 era considerado muito baixo, faixa que vai de zero a 0,499.

Quadro 2.22 – Índice de Desenvolvimento Humano Geral

Ano		2000	2010	Var. anual
Rio Grande do Norte		0,5520	0,6840	2,2%
BHPA Potiguar		0,4939	0,6302	2,5%
Municípios da BHPA Potiguar com os melhores índices	Caicó	0,6130	0,7100	1,5%
	São José do Seridó	0,5880	0,6940	1,7%
	Currais Novos	0,5720	0,6910	1,9%
	Acari	0,5570	0,6790	2,0%
	Parelhas	0,5400	0,6760	2,3%
	Alto do Rodrigues	0,5130	0,6720	2,7%
Municípios da BHPA Potiguar com os piores índices	Upanema	0,4160	0,5960	3,7%
	Santana do Matos	0,4310	0,5910	3,2%
	Porto do Mangue	0,3950	0,5900	4,1%
	Carnaubais	0,4810	0,5890	2,0%
	Afonso Bezerra	0,4560	0,5850	2,5%
	Pedro Avelino	0,4690	0,5830	2,2%

FONTE: Atlas do Desenvolvimento Humano, PNUD, 2018.

O avanço no IDH ocorreu ao longo de todos os municípios da bacia, muito embora doze municípios ainda apresentem resultados condizentes ao baixo desenvolvimento (0,50 a 0,59). Na outra ponta, os municípios que melhor se classificavam em 2000 avançaram, porém em velocidade inferior aos demais, quase vencendo a barreira do médio para o alto desenvolvimento. Este último caso, que apenas se verifica para a idade de Caicó, demonstra que os avanços mais fáceis foram conquistados (a maçã mais baixa), restando a fazer avanços mais difíceis e/ou potencialmente custosos. Nenhum município da bacia se qualifica como tendo muito alto desenvolvimento, que demanda IDH entre 0,8 e 1,0.

A análise do IDH decomposto em suas três dimensões proporciona um refino das conclusões acima. Tratando-se da dimensão que representa a saúde, que é a longevidade, afigura-se o indicador da esperança de vida ao nascer. Nessa dimensão, nota-se que houve uma melhora menos expressiva do que no índice geral. Não obstante, os índices dos municípios, assim como o médio para o território da bacia, apresentam-se desde 2000 como relativamente altos, culminando em IDH de alto a muito alto desenvolvimento. Para tanto, lê-se que o acesso aos cuidados básicos da saúde está posto, garantindo condições de se atingir vida longa, conforme Quadro 2.23.

Quadro 2.23 – Índice de Desenvolvimento Humano - Longevidade

Ano		2000	2010	Var. anual
Rio Grande do Norte		0,7000	0,7920	1,2%
BHPA Potiguar		0,6910	0,7677	1,1%
Municípios da BHPA Potiguar com os melhores índices	Caicó	0,8050	0,8240	0,2%
	São José do Seridó	0,7600	0,8150	0,7%
	Parelhas	0,7540	0,8020	0,6%
	Alto do Rodrigues	0,7110	0,8000	1,2%
	Carnaúba dos Dantas	0,7600	0,7960	0,5%
	Açu	0,7110	0,7950	1,1%
Municípios da BHPA Potiguar com os piores índices	Porto do Mangue	0,6460	0,7320	1,3%
	Triunfo Potiguar	0,6090	0,7300	1,8%
	Fernando Pedroza	0,6290	0,7270	1,5%
	Timbaúba dos Batistas	0,7030	0,7230	0,3%
	Paraú	0,6090	0,7210	1,7%
	Afonso Bezerra	0,6750	0,7130	0,5%

FONTE: Atlas do Desenvolvimento Humano, PNUD, 2018.

A dimensão de educação contrasta de forma bastante contundente com os resultados da dimensão longevidade: notam-se resultados bastante inferiores, condizentes com o baixo desenvolvimento. Na média da bacia, o resultado de 0,546 fica aquém do índice de 0,597 do estado, sugerindo que ainda há muito o que se desenvolver no quesito educacional para permitir condições de aproveitamento pleno às oportunidades da vida. O índice sintético da dimensão educação considera, afinal, a média geométrica de frequência de crianças e jovens à escola (com peso de 2/3) e de escolaridade da população adulta (com peso de 1/3), conforme Quadro 2.24.

Quadro 2.24 – Índice de Desenvolvimento Humano - Educação

Ano		2000	2010	Var. anual
Rio Grande do Norte		0,3960	0,5970	4,2%
BHPA Potiguar		0,3332	0,5460	5,1%
Municípios da BHPA Potiguar com os melhores índices	São José do Seridó	0,4470	0,6470	3,8%
	Acarí	0,4250	0,6340	4,1%
	Ipueira	0,3370	0,6330	6,5%
	Cruzeta	0,3970	0,6210	4,6%
	Caicó	0,4530	0,6190	3,2%
	Currais Novos	0,4120	0,6170	4,1%
Municípios da BHPA Potiguar com os piores índices	Lagoa Nova	0,2890	0,4830	5,3%
	Santana do Matos	0,2760	0,4820	5,7%
	Carnaubais	0,2880	0,4760	5,2%
	Jardim de Piranhas	0,2410	0,4690	6,9%
	Serra Negra do Norte	0,2370	0,4680	7,0%
	Pedro Avelino	0,2900	0,4350	4,1%

FONTE: Atlas do Desenvolvimento Humano, PNUD, 2018.

Não obstante o resultado, observa-se que o ritmo de melhora no IDH educação é muito alto, o que traduz os esforços governamentais rumo à universalização da educação. Outro fato notável é o nível em que se encontravam os piores municípios da bacia tão recentemente quanto no ano 2000: índices de 0,25 indicavam condições muito precárias de educação.

Nota-se, por fim, que a diferença entre os índices dos seis municípios melhores colocados no IDH educação é a maior em relação aos seis menores ranqueados, com uma distância média de 0,16. Trata-se da diferença mais aguçada entre as três dimensões: essa assimetria de desenvolvimento é de apenas 0,08 na dimensão longevidade e é de 0,10 na dimensão renda, resultando em uma distância global de 0,09.

A última dimensão componente do IDH é a da renda, índice obtido pela ponderação da renda per capita no intervalo entre o mínimo de R\$ 8,00 e o máximo padronizado para uma vida plena, de R\$ 4.033,00 (a preços de agosto de 2010). Nessa dimensão, assim como para a longevidade, notam-se avanços mais tímidos entre 2000 e 2010, embora o nível anterior já denotasse níveis médios e desenvolvimento. A distância entre o resultado médio para a bacia e o resultado estadual continua sendo ligeiramente desfavorável. Atualmente, os resultados indicam condições entre média e alta para todos os municípios da bacia, à exceção de Caicó, São José do Seridó, Parelhas e Alto do Rodrigues, que apresentam índices muito altos, conforme Quadro 2.25.

Quadro 2.25 – Índice de Desenvolvimento Humano - Renda

Ano		2000	2010	Var. anual
Rio Grande do Norte		0,7000	0,7920	1,2%
BHPA Potiguar		0,6910	0,7677	1,1%
Municípios da BHPA Potiguar com os melhores índices	Caicó	0,8050	0,8240	0,2%
	São José do Seridó	0,7600	0,8150	0,7%
	Parelhas	0,7540	0,8020	0,6%
	Alto do Rodrigues	0,7110	0,8000	1,2%
	Carnaúba dos Dantas	0,7600	0,7960	0,5%
	Açu	0,7110	0,7950	1,1%
Municípios da BHPA Potiguar com os piores índices	Porto do Mangue	0,6460	0,7320	1,3%
	Triunfo Potiguar	0,6090	0,7300	1,8%
	Fernando Pedroza	0,6290	0,7270	1,5%
	Timbaúba dos Batistas	0,7030	0,7230	0,3%
	Paraú	0,6090	0,7210	1,7%
	Afonso Bezerra	0,6750	0,7130	0,5%

FONTE: Atlas do Desenvolvimento Humano, PNUD, 2018.

O ritmo de desenvolvimento dos índices de longevidade e de renda, que já estavam em patamares mais elevados no ano de 2000, mostram que de fato os avanços de desenvolvimento mais fáceis de serem conquistados já o foram realizados. A partir do atingimento de níveis médios de desenvolvimento, o avanço demanda modificações mais profundas nas condições de vida.

Nota-se de relevância que o IDH, mesmo em suas três dimensões do desenvolvimento, deixa de abranger conceitos importantes para um padrão de vida digno, tais como a baixa desigualdade, a segurança pública, dentre outros. Não obstante, abarca os pilares cruciais para o desenvolvimento humano.

2.3.2. Renda e ocupação

Após a investigação do índice de desenvolvimento humano, apresentam-se neste item alguns indicadores de renda, necessários para a compreensão dos níveis de atendimento das necessidades básicas da vida. O primeiro indicador apresentado é o da renda per capita, que faz um contraponto aos valores de PIB per capita apresentados no capítulo anterior. Trata-se do resultado entre o somatório da renda de todos os indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes e o número total desses indivíduos.

A renda per capita estadual era de R\$ 545, sendo que apenas a da cidade de Caicó era superior. Tratam-se de valores referentes à data de agosto de 2010, coleta do Censo Demográfico do IBGE. Uma vez que já se transcorreram oito anos desde a coleta das informações, além da possibilidade de terem ocorrido modificações nos valores reais apresentados, tem-se os efeitos da inflação no período. Como referência, portanto, deve-se atualizar os valores em 64%, que foi a variação do IPCA/IBGE entre o período de agosto de 2010 até outubro de 2018; assim, a média da renda per capita no estado, de R\$ 545, representa um valor atual de R\$ 894. Mesmo os municípios melhores classificados na renda *per capita* da bacia apresentam resultados menores do que a média estadual, à exceção de Caicó, cuja renda per capita superava a estadual em 17%. Na média da bacia, em seus 45 municípios potiguares, tem-se renda per capita de apenas R\$ 340. Mais importante do que a comparação com o estado, entretanto, é a diferença entre os municípios mais ricos e menos ricos da própria área de análise: a média dos seis melhores colocados para a média dos seis piores revela distância de R\$ 242, ou 49%, conforme Quadro 2.26.

Quadro 2.26 – Renda per capita (R\$ de agosto de 2010)

Ano		2000	2010	Var. anual
Rio Grande do Norte		351,01	545,42	4,5%
BHPA Potiguar		222,19	340,42	4,4%
Municípios da BHPA Potiguar com os melhores índices	Caicó	409,68	637,13	4,5%
	Currais Novos	341,37	526,96	4,4%
	Macau	270,15	457,22	5,4%
	Alto do Rodrigues	292,59	447,67	4,3%
	Jardim do Seridó	304,69	447,53	3,9%
	Açu	279,08	432,38	4,5%
Municípios da BHPA Potiguar com os piores índices	Tenente Laurentino Cruz	175,65	259,72	4,0%
	Santana do Matos	139,03	258,64	6,4%
	Porto do Mangue	133,95	257,49	6,8%
	Campo Redondo	170,89	251,73	3,9%
	Upanema	131,16	233,97	6,0%
	Lagoa Nova	142,72	233,77	5,1%

FONTE: Censo Demográfico IBGE, 2018.

Uma das razões para a baixa renda per capita, e também para sua distribuição desigual entre os municípios da bacia, é a grande proporção de pessoas que não obtém renda, ou que a obtém em pequenas proporções. Tem-se na investigação da proporção de pessoas com renda domiciliar per capita igual ou inferior a meio salário mínimo uma noção da incidência do pouco rendimento econômico. Nos municípios mais dinâmicos economicamente da bacia, como Caicó, Ipueira e São José do Seridó, tem-se razões respectivas de 34,7%, 38,8% e 41,5% de pessoas sem ou com muito baixo rendimento. Estas razões são relativamente pequenas quando comparadas ao resultado do estado do Rio Grande do Norte e à média da bacia, que indica que uma fração maior do que metade das pessoas se encontra na situação de fragilidade de rendimentos. A diferença entre os municípios mais ricos e aqueles mais pobres é muito grande: da ordem de 30% da população com rendimento baixo ou ausente. Nota-se, entretanto, uma melhora generalizada em relação à porcentagem de pobreza, embora essa redução tenha sido mais tímida nos municípios mais pobres, assim como disposto no Quadro 2.27.

Quadro 2.27 – Proporção de pessoas com renda domiciliar per capita igual ou inferior a meio salário mínimo (%)

Ano		2000	2010	Var. anual
Rio Grande do Norte		68,3	47,7	-3,5%
BHPA Potiguar		77,4	56,6	-3,1%
Municípios da BHPA Potiguar com os melhores índices	Caicó	57,5	34,7	-4,9%
	Ipueira	74,1	38,8	-6,3%
	São José do Seridó	63,9	41,5	-4,2%
	Timbaúba dos Batistas	71,8	41,5	-5,3%
	Alto do Rodrigues	68,8	42,4	-4,7%
	Carnaúba dos Dantas	63,9	42,7	-4,0%
Municípios da BHPA Potiguar com os piores índices	Augusto Severo	84,1	67,9	-2,1%
	Fernando Pedroza	77,5	67,9	-1,3%
	Porto do Mangue	89,4	71,0	-2,3%
	Campo Redondo	80,4	70,8	-1,3%
	Lagoa Nova	86,6	69,5	-2,2%
	Santana do Matos	87,7	69,3	-2,3%

FONTE: Censo Demográfico IBGE, 2018.

Quando se observa a média dos rendimentos de todos os trabalhos das pessoas ocupadas de 18 anos ou mais de idade, novamente em valores de agosto de 2010, tem-se que o resultado para o Rio Grande do Norte era de R\$ 980 (equivalente a R\$ 1.607 em valores de outubro de 2018). Esse é o resultado condizente à média dos rendimentos apenas daqueles que estavam ocupados em 2010. Na bacia, essa média é de apenas R\$ 564, ou seja, 42% inferior. Novamente se observa que nos municípios mais ricos, a diferença é para mais e não para menos. Caicó, por exemplo, apresenta renda média dos ocupados de R\$ 999 (equivalente a R\$ 1.638 em valores atuais).

Outra faceta da ocupação geradora de renda é o seu grau de formalização. Enquanto no capítulo anterior utilizou-se dos dados mais recentes da RAIS para traçar o

panorama das empresas e dos empregos na bacia potiguar do rio Piranhas-Açu, aqui utiliza-se os dados do Censo Demográfico de 2010 para averiguar a razão entre o número de empregados de 18 anos ou mais de idade sem carteira de trabalho assinada. Ou seja, trata-se de uma mensuração (ainda que incompleta) do grau de informalidade do trabalho. Nota-se que nem todos os que tem rendimento estão empregados, portanto o grau de informalidade é maior do que este apresentado no quadro abaixo: trata-se de um indicador da precariedade das relações de trabalho, que forçam pela baixa dinâmica, a informalidade.

Os resultados comparados entre 2000 e 2010 atestam para uma situação de não melhoria na formalização dos trabalhadores, pois ao invés da maior parte dos municípios apresentar taxas decrescentes na razão de empregados sem carteira, a maior parte deles apresenta pouca modificação em relação à situação de 2000. Na média da bacia, tem-se uma situação mais precária que na média do estado, sendo que mesmo nos municípios mais formalizados, há mais de uma quinta-parte sem carteira assinada, conforme apontado no Quadro 2.28.

Quadro 2.28 – Razão de empregados com 18 anos ou mais sem carteira de trabalho (%)

Ano		2000	2010	Var. anual
Rio Grande do Norte		24,7	24,3	-0,2%
BHPA Potiguar		30,5	32,3	0,6%
Municípios da BHPA Potiguar com os melhores índices	Equador	24,6	27,0	0,9%
	São João do Sabugi	26,2	24,3	-0,7%
	Alto do Rodrigues	27,1	23,6	-1,4%
	Lagoa Nova	27,5	22,8	-1,9%
	Macau	23,3	22,2	-0,5%
	Campo Redondo	18,5	20,3	0,9%
Municípios da BHPA Potiguar com os piores índices	Jardim de Piranhas	53,8	49,9	-0,8%
	Santana do Seridó	40,2	41,5	0,3%
	Ouro Branco	38,8	41,2	0,6%
	Pedro Avelino	40,0	40,5	0,1%
	Serra do Mel	21,4	40,1	6,5%
	Jucurutu	31,3	38,9	2,2%

FONTE: Censo Demográfico IBGE, 2018.

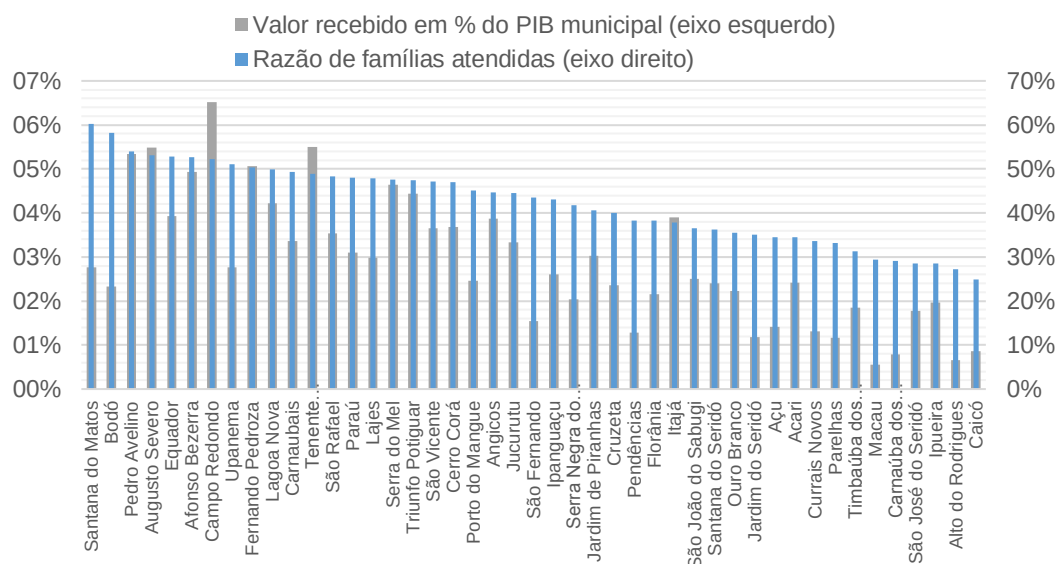
Dadas as condições de pobreza apenas averiguadas, não é de se surpreender que o Programa Federal Bolsa Família, do Ministério do Desenvolvimento Social, tenha uma presença forte na porção potiguar da bacia hidrográfica do Piranhas-Açu. Trata-se de programa de transferência direta de renda, direcionado às famílias em situação de pobreza e de extrema pobreza em todo o País, de modo que consigam superar a situação de vulnerabilidade e pobreza, busca garantir o direito à alimentação e o acesso à educação e à saúde. Em todo o Brasil, são cerca de 14 milhões de famílias atendidas pelo Bolsa Família.

Como dados do Programa Bolsa Família de 2017¹⁰, pode-se compilar os dados a seguir: nos municípios da bacia, a média e atendimento é de 38,7% das famílias, com um benefício mensal médio de R\$ 180,80 (no mês de referência, dezembro de 2017, que é o último mês com dados disponíveis). Estes cálculos se fazem possível ao se atualizar a quantidade de famílias em cada município a partir da mesma razão de habitantes por família registrada no Censo Demográfico de 2010 (no Rio Grande do Norte, de 3,51).

Quando comparado à situação do estado do Rio Grande do Norte como um todo, tem-se que o percentual de famílias atendidas é de 33,8%, ou seja, menor do que nos municípios da bacia. Já quanto ao recebimento médio mensal por família, tem-se o valor de R\$ 176,64, também ligeiramente inferior. Esta comparação denota o grau mais aguçado de pobreza no recorte da bacia em análise.

Certamente, nem todos os municípios da porção potiguar da BHPA mantêm índices similares de atendimento do Programa, pois os graus de pobreza variam consideravelmente. Como pode ser observado pela Figura 2.36, em dez municípios o Programa atende uma fração maior do que a metade das famílias – indicando uma condição de significativa fragilidade que, graças ao próprio Programa, é amenizada. Nestes municípios, a somatória dos recebimentos das famílias, mês a mês, representa na média 4,3% do PIB destes municípios. No outro extremo da distribuição, os dez municípios que menos famílias relativas têm em atendimento, compilam uma média de 30% de cobertura, com uma participação média no PIB de 1,3%. Nota-se que nos municípios de Campo Redondo e Tenente Laurentino Cruz, a somatória dos recebimentos do Programa Bolsa Família representa 6,5% e 5,5%, respectivamente, do PIB municipal.

Figura 2.36 – Indicadores do Programa Bolsa Família (2017)



FONTE: COBRAPE, 2018.

¹⁰ Disponível em: <http://dados.gov.br/dataset/bolsa-familia-misocial/resource/da171344-cc23-46b8-894e-d16ec4a6df4f>

O Programa Bolsa Família impacta, claramente, na microeconomia da região em análise, ao aportar anualmente uma transferência líquida de R\$ 141 milhões. Permite, assim, avançar no resgate de populações da faixa de miséria e subnutrição, ainda comuns nas populações que habitam a BHPA; além de intensificar a presença do governo federal nas regiões mais carentes e solidificar parcerias feitas diretamente com os municípios.

Outrossim, para o conjunto de municípios mais atendidos, não se pode esperar fortes modificações nos níveis atuais de renda e dinamismo econômico. As condições extremas também sofrem da síndrome do "fruto mais baixo": melhorias nas condições extremas exigem contrapartidas na providência de educação, saúde, moradia e transporte que não são entregues pelo setor público, pois há geralmente descasamento entre as velocidades de emergência e de capacidade de provisão.

2.3.3. Educação e analfabetismo

Em relação aos indicadores de educação, utilizam-se dados do Censo Demográfico para tecer um panorama da situação na bacia hidrográfica potiguar do rio Piranhas-Açu. Uma das principais facetas da educação é a de prover o básico ao cidadão para que este possa oportunizar seu próprio desenvolvimento.

As taxas de analfabetismo evidenciam a parcela da população praticamente alienada da vida pública e sem boas chances de conquistar emprego e renda condizentes com a necessidade humana. Além disso, o analfabetismo representa a incapacidade de resposta do setor público frente à uma das condições básicas para que a população não seja vulnerável socialmente: a educação mais básica. Neste sentido, surpreende ver índices ainda altos de analfabetismo na bacia, conforme apresenta-se no Quadro 2.29.

Quadro 2.29 – Taxa de analfabetismo da população com 18 anos ou mais (%)

Ano		2000	2010	Var. anual
Rio Grande do Norte		27,2	19,7	-3,2%
BHPA Potiguar		34,3	25,8	-2,8%
Municípios da BHPA Potiguar com os melhores índices	Carnaúba dos Dantas	20,9	15,4	-3,0%
	Caicó	22,6	16,2	-3,3%
	São José do Seridó	23,4	17,5	-2,9%
	Parelhas	25,0	18,3	-3,1%
	Acari	26,9	18,9	-3,5%
	Currais Novos	26,1	19,1	-3,1%
Municípios da BHPA Potiguar com os piores índices	Lagoa Nova	39,9	31,5	-2,3%
	Fernando Pedroza	38,1	31,5	-1,9%
	Jucurutu	42,0	33,4	-2,3%
	São Rafael	41,5	33,3	-2,2%
	Afonso Bezerra	42,6	32,6	-2,6%
	Triunfo Potiguar	43,0	31,9	-2,9%

FONTE: Censo Demográfico IBGE, 2018.

Nos municípios com as menores taxas de analfabetismo, tem-se proporções de menos de uma quinta-parte da população; já naqueles com as mais altas taxas, tem-se praticamente 30% da população ainda analfabeta. A julgar pela evolução positiva deste indicador entre os anos de 2000 e 2010, pode-se supor que os jovens atuais conseguem superar essa dificuldade que tanto prejudicou seus antecessores, pois o acesso à educação básica foi recentemente universalizado. Mesmo assim, é notável a quantidade de pessoas com a incapacidade formal de ler e escrever, reforçando que a bacia partiu há cerca de duas décadas atrás de uma situação de extrema dificuldade.

Uma confirmação desta melhora é o índice de presença escolar dentre a população de primeira infância, dada pela razão entre a população de 5 a 6 anos de idade (marcando assim o início da fase de alfabetização) que estava frequentando a escola, em qualquer nível ou série em 2010 e a população total nesta faixa etária. O Quadro 2.30 apresenta a melhora que já se verificava em 2010 e que deve ter sido ainda mais aprimorada nos anos recentes: na média do estado do Rio Grande do Norte, 95% das crianças de 5 e 6 anos estavam na escola. A média na bacia potiguar em tela era ligeiramente superior, com diversos municípios apresentando índices de praticamente a totalidade de frequência. Mesmo nos municípios piores ranqueados, nota-se uma melhora sensível em relação a 2000. Não obstante, a distância entre os melhores e piores ranqueados é significativa.

Quadro 2.30 – Razão de crianças entre 5 e 6 anos na escola (%)

Ano		2000	2010	Var. anual
Rio Grande do Norte		81,3	94,6	1,5%
BHPA Potiguar		83,8	95,5	1,3%
Municípios da BHPA Potiguar com os melhores índices	Acari	88,5	100,0	1,2%
	Equador	82,1	98,9	1,9%
	Cruzeta	91,4	98,8	0,8%
	Cerro Corá	72,8	98,5	3,1%
	Lajes	94,8	98,2	0,4%
	Afonso Bezerra	73,5	98,2	2,9%
Municípios da BHPA Potiguar com os piores índices	Lagoa Nova	93,6	93,0	-0,1%
	São João do Sabugi	80,6	92,0	1,3%
	Fernando Pedroza	89,0	87,7	-0,1%
	Serra Negra do Norte	65,0	87,3	3,0%
	São Vicente	80,7	86,5	0,7%
	Angicos	73,5	85,7	1,6%

FONTE: Censo Demográfico IBGE, 2018.

No outro extremo do espectro educacional, apresentam-se abaixo os resultados censitários para a razão da população de 18 a 20 anos de idade que já concluiu o ensino médio em quaisquer de suas modalidades (regular seriado, não seriado, EJA ou supletivo) e o total de pessoas nesta faixa etária. As pessoas de 18 a 20 anos frequentando a 4ª série do ensino médio foram consideradas como já tendo concluído esse nível de ensino, apresentando assim um panorama de como se completa o ciclo educacional fundamental e básico.

O Quadro 2.31 atesta para a impressionante melhora na razão de jovens que completam o ciclo de ensino fundamental, com variação anual de positivos 11% na média da bacia entre 2000 e 2010. Mesmo assim, no município mais bem ranqueado na bacia, São José do Seridó, pouco mais da metade dos jovens de 18 a 20 anos completam o ensino médio. Nos municípios pior ranqueados nesse indicador, a taxa de finalização do ensino médio (ao menos no prazo esperado, que é de 18 a 20 anos de idade) é de apenas uma quinta parte. Nota-se que quanto mais qualificada é uma população, mais chances existem de se contornar situações adversas distintas, além de contribuir com o crescimento econômico com mais valor agregado.

Quadro 2.31 – Razão de pessoas de 18 a 20 anos com ensino médio completo (%)

Ano		2000	2010	Var. anual
Rio Grande do Norte		16,9	36,1	7,9%
BHPA Potiguar		11,6	32,7	10,9%
Municípios da BHPA Potiguar com os melhores índices	São José do Seridó	25,0	50,7	7,3%
	Acari	11,2	47,8	15,7%
	Cruzeta	16,6	47,4	11,0%
	Ouro Branco	18,2	44,0	9,2%
	Ipueira	5,7	44,0	22,7%
	Parelhas	18,3	43,5	9,1%
Municípios da BHPA Potiguar com os piores índices	Fernando Pedroza	19,8	22,1	1,1%
	Jardim de Piranhas	0,5	20,3	46,1%
	Cerro Corá	11,0	19,3	5,8%
	Afonso Bezerra	7,1	19,0	10,4%
	Carnaubais	6,7	17,8	10,2%
	Pedro Avelino	13,7	12,4	-1,0%

FONTE: Censo Demográfico IBGE, 2018.

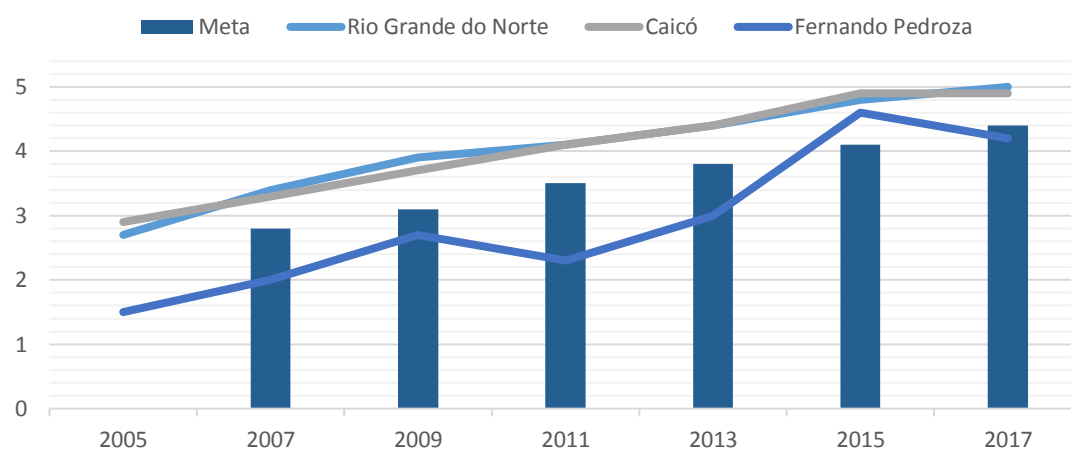
Interessante concluir que os municípios melhor ranqueados em renda e educação mantém certa coerência – assim como aqueles piores ranqueados. Torna-se difícil inferir a causalidade entre a dinâmica econômica e os índices de educação, mas parece haver pistas de que o desenvolvimento econômico é pré-condição para se observar melhoras substanciais nos graus de completude dos ciclos finais de educação.

Torna-se indubitável o avanço entre os anos de 2000 e 2010, melhoras estas que devem ter sido continuadas nos anos até o presente; notadamente em relação à universalização da disponibilidade do ensino fundamental. Em um último indicador escolar, aborda-se a questão da qualidade deste ensino, agora disponível para toda a população. Utiliza-se para tanto a avaliação padronizada nacional realizada de dois em dois anos do INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, o IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica.

Os resultados para o Rio Grande do Norte em relação ao IDEB do 5º ano – Figura 2.37 – apontam para o pleno atingimento das metas de qualidade, resultado também atingido por Caicó e por Fernando Pedroza, embora este último com mais dificuldade.

A apresentação destes dois municípios intenta ilustrar os extremos na distribuição dos 45 municípios da porção potiguar da BHPA.

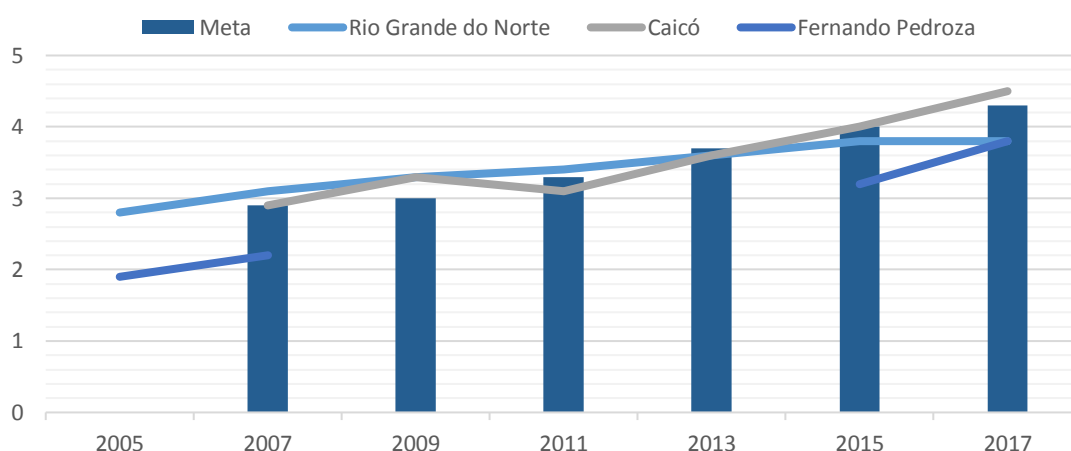
Figura 2.37 – Resultados do IDEB e suas metas para o 5º ano



FONTE: COBRAPE, 2018.

Os resultados na Figura 2.38, que trazem as notas do IDEB para o 9º ano, apresentam-se piores do que para aqueles dos primeiros anos do fundamental. Ao que se conclui que a universalização do ensino fundamental, pois, foi seguida pela melhoria da qualidade no ensino também começando pelos anos iniciais.

Figura 2.38 – Resultados do IDEB e suas metas para o 9º ano



FONTE: COBRAPE, 2018.

Por fim, as notas do IDEB para o Rio Grande do Norte no 3º ano do ensino médio, que representa o final do ciclo básico, indicam que há uma dificuldade maior em se atingirem as metas afixadas: nos resultados de 2017, o estado atingiu a nota de 3,2 (resultado idêntico aquele atingido pelo município de Caicó), sendo que a meta era de 4,3. O incremento na qualidade do ensino passa a ser progressivamente mais desafiador quando se sobem as séries, o que, quando combinado com os índices ainda altos de evasão, tornam a população menos preparada do que a economia que o mercado demanda.

2.3.4. Saneamento básico

As condições de vida também são refletidas no *locus* de vida da população - o domicílio. Afinal, a qualidade do saneamento básico não apenas interfere na ambiência de um determinado centro urbano e, conseqüentemente, na qualidade de vida de sua população, como também contribui de forma sistêmica para a qualidade da água e na qualidade ambiental na bacia como um todo.

Utilizando-se os dados obtidos no Censo Demográfico do IBGE (2010), é possível investigar a realidade dos domicílios na porção potiguar da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu quanto aos graus de coleta de resíduos sólidos. Observa-se que na média do território, 2,5% dos domicílios urbanos não contava com o serviço de coleta de resíduos sólidos. Trata-se de um resultado que era consideravelmente pior em 2000, onde mais de 10% da população não contava com esse serviço e tinha, portanto, de dispor seus resíduos no ambiente (certamente de forma inadequada e com riscos de contaminação), conforme Quadro 2.32.

Quadro 2.32 – População em domicílios urbanos sem o serviço de coleta de lixo (%)

Ano		2000	2010	Var. anual
Rio Grande do Norte		7,9	2,5	-10,9%
BHPA Potiguar		11,0	2,6	-13,5%
Municípios da BHPA Potiguar com os melhores índices	Porto do Mangue	11,2	0,2	-34,2%
	São Vicente	9,9	0,2	-31,6%
	Ouro Branco	-	0,3	-
	São João do Sabugi	4,2	0,5	-19,3%
	Açu	8,8	0,5	-24,5%
	Jardim do Seridó	5,2	0,6	-20,1%
Municípios da BHPA Potiguar com os piores índices	Caicó	5,6	5,9	0,5%
	Equador	7,9	6,8	-1,6%
	Angicos	22,2	9,1	-8,5%
	Augusto Severo	23,1	8,1	-10,0%
	Carnaubais	6,5	7,9	2,0%
	Santana do Matos	14,8	7,1	-7,1%

FONTE: Censo Demográfico IBGE, 2010.

Pode-se traçar um paralelo do que ocorreu com as questões de educação básica na problemática dos resíduos sólidos: enquanto que em 2000 haviam índices inadequados de atendimento escolar básico, estes mesmos foram aprimorados em 2010; a evolução da qualidade do ensino, entretanto, é mais demorada e ainda não atingiu (para o ensino médio) as metas apostas. O paralelo ocorre com os resíduos no sentido de que em 2000 havia uma significativa fração da população que sequer contava com o serviço de coleta – serviço este que foi praticamente universalizado na totalidade dos municípios da bacia (à exceção de Santana dos Matos, Carnaubais e Angicos, por exemplo, que ainda contavam com frações grandes de não atendimento); a qualidade da disposição destes resíduos, entretanto, continua sendo um desafio a ser vencido. Senão vejamos: no Rio Grande do Norte, apenas os municípios da região

metropolitana de Natal destinam seus resíduos sólidos para um aterro sanitário, segundo os dados mais atualizados constantes no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS do Ministério das Cidades para o ano de 2016.

Nenhum dos municípios da bacia reportou ao SNIS/2016 informações sobre o custo dos serviços de aterramento de resíduos, o que significa que não há custos – as prefeituras operam lixões que não apenas inadequados, mas também ilegais de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos de 2010. Segundo a ABRELPE, apenas 25,5% dos resíduos sólidos urbanos da região Nordeste encontram destino correto em um aterro sanitário – percentual este que se concentra nas capitais regionais.

Não obstante a realidade atual da gestão de resíduos ainda apresentar desafios grandes a serem superados, a iniciar pela destinação claramente inadequada dos resíduos sólidos urbanos, um grande esforço para regularização vem sendo realizado pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH). Em 2012, realizou-se o lançamento de estudos de regionalização para a gestão integrada dos resíduos sólidos, com elaboração do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Estadual (SEMARH, 2012).

Um dos mais notórios resultados deste planejamento é a divisão dos municípios do estado em cinco regiões para a formação de regionalização para a gestão integrada de resíduos sólidos via consórcios intermunicipais. Para as regiões, portanto, podem ser executados projetos executivos para a implantação de aterros sanitários regionais, além de estações de transbordo para os resíduos sólidos urbanos dos municípios atendidos pelos aterros sanitários regionais.

Dos seis agrupamentos regionais delimitados no Estado (SEMARH, 2012), quatro deles abrangem os municípios da área da Bacia Hidrográfica do rio Piranhas-Açu¹¹. Dois destes agrupamentos, o do Consórcio Seridó e do Vale do Açu contemplam 43 dos 45 municípios da BHPA, sendo que os dois outros apenas um município da BHPA cada, como lista-se a seguir:

- Regionalização Consórcio Seridó, que abrange 25 cidades e tem previsão de aterro sanitário no município de Caicó. Todos estes municípios são componentes territoriais da Bacia Hidrográfica do rio Piranhas-Açu, sendo que seus componentes são: Acari, Bodó, Caicó, Carnaúba dos Dantas, Cerro Corá, Cruzeta, Currais Novos, Equador, Florânia, Ipueira, Jardim de Piranhas, Jardim do Seridó, Jucurutu, Lagoa Nova, Ouro Branco, Parelhas, Santana do Seridó, São Fernando, São João do Sabugi, São José do Seridó, São Vicente, Serra Negra do Norte, Tenente Laurentino Cruz, Timbaúba dos Batistas e Triunfo Potiguar.
- Regionalização Vale do Açu, que abrange 24 cidades, sendo que 18 destas estão na BHPA. Há previsão de implantação de aterro sanitário no município de Açu. Os municípios envolvidos nesta divisão territorial são: Afonso Bezerra, Alto do Rodrigues, Angicos, Areia Branca, Açu, Baraúna, Carnaubais, Paraú, Fernando Pedroza, Grossos, Guamaré, Ipanguaçu, Itajá, Lajes, Macau, Pedra Preta, Pedro Avelino, Pendências, Porto do Mangue, Santana do Matos, São

¹¹ Os demais são: Região Mato Grande; e a Região Metropolitana de Natal.

Rafael, Serra do Mel, Tibau e Upanema. Nota-se que o município de Mossoró está incluído geograficamente nesta regionalização, porém não faz parte dos planos de gestão integrada uma vez que opera seu aterro sanitário próprio.

- Regionalização Alto Oeste, que abrange 44 municípios e deverá ter aterro sanitário regional instalado em Pau dos Ferros. Neste agrupamento, figura o município de Augusto Severo, componente da BHPA.
- Regionalização Agreste, com 26 municípios e previsão de aterro sanitário em Santo Antônio. Neste recorte, encontra-se o município de Campo Redondo, componente da BHPA.

Outro aspecto chave do planejamento é o encerramento dos vazadouros à céu aberto dos municípios que passam a ser atendidos com aterros sanitários. Publicou-se, mais recentemente, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado (PERS-RN), que contou com levantamento de informações nos 167 municípios do Estado e georreferenciou todos os locais de disposição irregular de resíduos (lixões) no Estado e caracterizou a composição dos resíduos gerados em cada município, além da caracterização socioeconômica e ambiental das atividades geradoras e identificação dos passivos ambientais e das áreas degradadas (SEMARH, 2016).

Dos 45 municípios da bacia potiguar de interesse, apenas 27 responderam ao SNIS para o ano de 2016, sendo eles, em ordem alfabética: Acari, Açu, Afonso Bezerra, Alto do Rodrigues, Bodó, Caicó, Campo Redondo, Cruzeta, Ipanguaçu, Ipueira, Itajá, Jardim de Piranhas, Jardim do Seridó, Jucurutu, Lagoa Nova, Lajes, Macau, Ouro Branco, Paraú, Parelhas, Pendências, Porto do Mangue, Santana do Seridó, São João do Sabugi, São José do Seridó, Serra Negra do Norte e Upanema.

Destes, 70% não detém instituída política municipal de saneamento básico conforme a Lei Federal 11.445/2007. Os que possuem são: Caicó, Jardim do Seridó, Jucurutu, Ouro Branco, Pendências, Santana do Seridó, São José do Seridó e Upanema. Alguns destes municípios são parte integrante de algum consórcio para a gestão de resíduos, embora não se tenha dados de quais ou qual sua abrangência.

Dos respondentes ao SNIS/2016, a taxa média de empregados no setor de limpeza urbana e gestão de resíduos por mil habitantes foi de 3,8, sendo que a média dos 85 municípios potiguares que responderam ao SNIS no mesmo ano, independentemente de serem ou não da bacia do rio Piranhas-Açu, é de 5,0 empregados. Não se trata de resultado fora de mercado, pois segundo a ABRELPE (2017), a média de empregados para 1.000 habitantes na região Nordeste é significativamente menor, em 1,77.

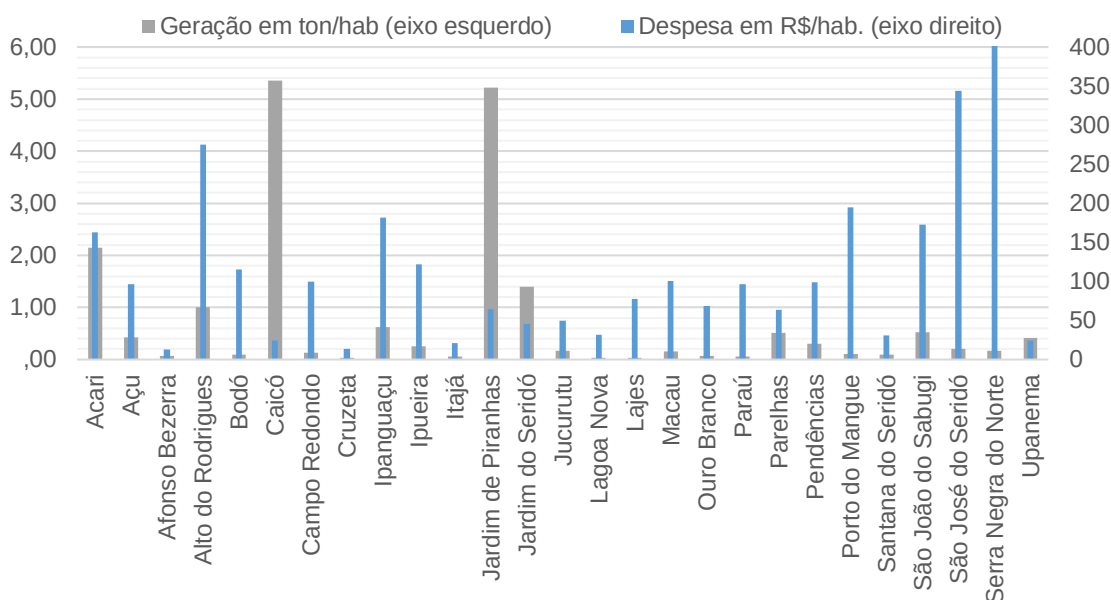
Apenas três destes 27 municípios respondentes indicam ter coleta seletiva de resíduos recicláveis, sendo eles: Caicó, Parelhas e Santana do Seridó. Enquanto o primeiro município indica recolher um respeitável percentual de 10,2% de seus resíduos urbanos como recicláveis, os outros dois mantêm índices respectivos de apenas 2,7% e 1,5%.

Segundo a SEMARH (2012), os seguintes municípios da BHPA detinham algum tipo de programa de coleta seletiva: Carnaubais e Macau (dois de um total de nove no Estado como um todo). Para se ter um grau de comparação, segundo a ABRELPE (2017), 49,6% dos municípios do Nordeste, detém alguma iniciativa de coleta seletiva.

Os dados levantados pelo PERS-RN denotam que a realidade encontrada na BHPA não destoa da situação encontrada no estado do Rio Grande do Norte como um todo, onde apenas 8,4% dos municípios têm alguma iniciativa relacionada à coleta seletiva. Ainda segundo o Plano (SEMARH, 2016), em 88% dos municípios existe a figura do catador de material reciclável, mas em apenas 6,6% existe uma organização formal dessa categoria.

A Figura 2.39 traz a quantidade de resíduos gerados em toneladas por habitante por ano para os municípios respondentes ao SNIS, juntamente com o que se indica gastar como despesas para a limpeza urbana e a gestão de resíduos, em reais por habitante. Nota-se com clareza que as informações não são consistentes. Em Acari, por exemplo, indica-se uma geração de 5,86 quilos por pessoa por dia, o que está muito acima da média para o Nordeste, desvendada pela ABRELPE (2017) em sendo de 0,97 kg/hab./dia. Já o município de Afonso Bezerra indica uma geração média de 0,18 kg/hab./dia, o que também está fora dos parâmetros, mesmo contando com um nível bastante baixo de consumo.

Figura 2.39 – Estatísticas da gestão de resíduos sólidos (2016)



FONTE: COBRAPE, 2018.

Já quanto as despesas, novas distorções são encontradas: enquanto a média gasta pelos 27 municípios da BHPA que reportaram dados ao SNIS é de R\$ 111 por habitante, existem extremos como R\$ 418 em Serra Negra do Norte e R\$ 12,73 em Afonso Bezerra. O que se conclui pelos dados reportados no SNIS é que a situação de gestão dos resíduos sólidos urbanos ainda é muito precária, pois sequer informações de manejo são produzidas no âmbito local.

Segundo SEMARH (2012), 94% dos municípios ainda possuem lixões a céu aberto (177 unidades de disposição inadequadas) e dois aterros sanitários (Aterro Sanitário Metropolitano de Natal – ASMN, instalado em 2004, e Aterro Sanitário da Cidade de

Mossoró). Outro destaque do documento é que apenas quatro cidades possuem alguma iniciativa quanto à coleta de pilhas e baterias – o destino destes resíduos nos demais municípios do estado refletem potencial contaminação ambiental. Ao menos, notou-se que 85,6% dos municípios coletam e destinam adequadamente os resíduos do serviço de saúde (lixo hospitalar).

A gestão inadequada de resíduos sólidos contribui de forma direta para a redução da qualidade ambiental e redução da qualidade de vida da população, haja vista a alta correlação entre a destinação incorreta de resíduos e doenças diversas, inclusive aquelas veiculadas pela água.

Situação menos precária se verifica nos índices de abastecimento de água potável por meio de redes urbanas de distribuição. Segundo dados do SNIS para este setor, em 2016 praticamente a totalidade dos municípios da bacia apresentavam universalização dos serviços em área urbana. Segundo o índice de atendimento de água potável em área urbana, apenas sete municípios não tinham graus de atendimento superiores à 90%, sendo eles: Porto do Mangue (54%), São José do Seridó (59%), Carnaubais (61%), Pedro Avelino (63%), Ipanguaçu (64%), Carnaúba dos Dantas (84%) e Pendências (84%). Nota-se que em todos os municípios reportaram seus resultados ao SNIS no ano de 2016 (o mais recente atualmente disponível): Cruzeta, Itajá e Serra do Mel não fizeram seu reporte, significando que a base para estas análises é de 42 municípios e não de 45.

Para o indicador do percentual de amostras que retornam resultados dentro dos parâmetros para coliformes fecais, um importante indicador da desinfecção da água abastecida à população, tem-se que na média dos municípios da bacia, 72,4% das amostras são conformes. Não se trata de índice alto, haja vista que o ideal é, claramente, 100%, e na média dos municípios do estado do Rio Grande do Norte como um todo, o resultado é de 83%.

O consumo médio per capita de água em litros por dia é apresentado no Quadro 2.33, onde percebe-se que houve uma redução significativa em grande parte dos municípios entre os anos de 2007 e 2016. O intervalo reflete os dez anos mais recentes que, coincidentemente, foram marcados por secas severas – notadamente a partir dos anos de 2012. A média de consumo entre os municípios da bacia é de 96,5 litros por pessoa por dia, o que pode ser considerado como baixo quando comparado à índices em capitais e nos estados de outras regiões que não sofrem com crises hídricas na mesma intensidade e frequência como as cidades do semiárido.

Quadro 2.33 – Consumo médio de água em litros por habitante por dia

Ano		2007	2016	Var. anual
Rio Grande do Norte		136,8	99,4	-3,5%
BHPA Potiguar		149,0	96,5	-4,7%
Municípios da BHPA Potiguar com os	Lagoa Nova	139,3	167,3	2,1%
	Fernando Pedroza	89,7	129,5	4,2%
	Angicos	122,6	126,8	0,4%
	Pedro Avelino	117,4	126,1	0,8%

Ano		2007	2016	Var. anual
Índices mais altos	Cerro Corá	135,7	124,4	-1,0%
	Tenente Laurentino Cruz	389,1	121,7	-12,1%
Municípios da BHPA Potiguar com os índices mais baixos	Triunfo Potiguar	220,5	71,6	-11,7%
	Paraú	107,2	70,8	-4,5%
	Jardim do Seridó	127,5	64,7	-7,3%
	São José do Seridó	124,2	64,2	-7,1%
	Currais Novos	96,5	53,7	-6,3%
	Acari	114,1	45,5	-9,7%

FONTE: SNIS, MC, 2018.

Importante faceta na realização de controle de consumo e prestação de serviços adequado de abastecimento de água é a presença de micromedidores, que permite contabilizar o consumo de cada economia conectada à rede, promovendo o uso mais racional da água e a cobrança justa pelo serviço. A cobertura de micromedidores em cada sistema urbano de distribuição de água é reportada ao SNIS pela companhia responsável pelo serviço, permitindo observar que na média das sedes urbanas da bacia, há 84% de micromedição. No estado, essa média é ligeiramente inferior, de 82,5%. O Quadro 2.34 apresenta os seis municípios com os mais altos e os mais baixos índices de micromedição, revelando que para diversas cidades este ainda é um desafio a ser superado.

Quadro 2.34 – Razão de micromedição em relação ao consumo (%)

Ano		2007	2016	Var. anual
Rio Grande do Norte		57,2	82,5	4,2%
BHPA Potiguar		58,7	84,2	4,1%
Municípios da BHPA Potiguar com os melhores índices	Timbaúba dos Batistas	99,9	100,0	0,0%
	Serra do Mel	0,0	99,9	--
	Upanema	68,5	99,9	4,3%
	Santana do Matos	97,7	99,8	0,2%
	Augusto Severo	60,9	99,8	5,6%
	São Fernando	98,4	99,7	0,1%
Municípios da BHPA Potiguar com os piores índices	Lajes	63,3	69,6	1,1%
	Santana do Seridó	24,4	64,0	11,3%
	Cerro Corá	42,5	59,2	3,8%
	Ipueira	25,3	57,3	9,5%
	Equador	21,3	52,4	10,5%
	Carnaúba dos Dantas	38,1	44,8	1,8%

FONTE: SNIS, MC, 2018.

Enquanto os indicadores de abastecimento de água são relativamente adequados, aqueles relativos à provisão de serviços de coleta e tratamento de efluentes claramente demonstram uma situação precária. Na média da bacia, há apenas 25% de coleta e esgoto em área urbana. Essa mesma média relativa à totalidade dos

municípios do estado do Rio Grande do Norte é de 42,5%. Há uma grande diferença na presença das redes coletoras de efluentes nas cidades da bacia, uma vez que se nota a presença de oito municípios com índices de coleta superiores a 75% (Florânia, Macau, Parelhas, Afonso Bezerra, Currais Novos, São José do Seridó, Santana do Seridó e Serra Negra do Norte), outros seis municípios com índices entre 60% e 75% (Pedro Avelino, Lagoa Nova, São Rafael, Lajes, Carnaubais e Acari), outros cinco municípios com alguma porcentagem de coleta (Alto do Rodrigues, Caicó, Campo Redondo, Jucurutu e Pendências), e os outros 23 que não tem rede coletora alguma. Ao se contabilizar os três municípios que sequer responderam ao SNIS como não tendo rede coletora, ao todo são 58% dos municípios que não detêm coleta de efluentes¹².

O Quadro 2.35 traz os melhores e os piores índices (dentre aqueles que tem alguma coleta). Impressiona observar que, ao contrário da maior parte dos indicadores observados no presente capítulo que abrange educação, renda e níveis de desenvolvimento humano, a melhora na abrangência das redes coletoras é baixíssima, quando positiva. Ou seja, o crescimento das cidades acabou sendo, em diversos casos, mais rápido do que a implantação de novas redes coletoras.

Quadro 2.35 – índice de coleta de esgoto em área urbana (%)

Ano		2007	2016	Var. anual
Rio Grande do Norte		38,9	42,5	1,0%
BHPA Potiguar		21,6	24,7	1,5%
Municípios da BHPA Potiguar com os melhores índices	Serra Negra do Norte	64,0	86,3	3,4%
	Santana do Seridó	92,1	84,9	-0,9%
	São José do Seridó	60,3	84,8	3,9%
	Currais Novos	74,7	78,7	0,6%
	Afonso Bezerra	61,4	78,5	2,8%
	Parelhas	77,5	78,2	0,1%
Municípios da BHPA Potiguar com os piores índices	Pedro Avelino	58,2	59,6	0,3%
	Pendências	0,0	35,4	--
	Jucurutu	25,6	24,4	-0,6%
	Campo Redondo	21,7	16,3	-3,1%
	Caicó	5,3	7,2	3,4%
	Alto do Rodrigues	2,3	1,7	-3,0%

FONTE: SNIS, MC, 2018.

Por fim, tem-se que os municípios que efetuam algum grau de coleta de seus efluentes ao menos relatam no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento que realizam o tratamento de tais efluentes coletados. Segundo os dados do SNIS, que são declaratórios, todos os municípios que apresentam coleta, também apresentam cobertura total de tratamento. A realidade relatada por agentes locais,

¹² São eles, em ordem alfabética: Açu, Angicos, Augusto Severo, Bodó, Carnaúba dos Dantas, Cerro Corá, Equador, Porto do Mangue, Santana do Matos, Fernando Pedroza, Ipanguaçu, Ipueira, Jardim de Piranhas, Jardim do Seridó, Tenente Laurentino Cruz, Ouro Branco, Paraú, São Fernando, São João do Sabugi, São Vicente, Timbaúba dos Batistas, Triunfo Potiguar, Upanema. Nota-se que Cruzeta, Itajá e Serra do Mel não reportaram seus dados.

entretanto, contesta tal indicação ao citar estações de tratamento inadequadas, não operantes ou ainda sucateadas. Tanto a incursão à campo quanto as oficinas regionais permitirão coletar informações atualizadas sobre a situação do tratamento de efluentes na BHPA, contrastando-se assim as informações aqui apresentadas.

2.3.5. Vulnerabilidade social

Assim como as condições para o desenvolvimento humano e aquelas pertinentes às necessidades básicas, a exclusão e a vulnerabilidade social são noções antes de tudo políticas (ainda que nem sempre sejam percebidas como tal), que introduzem novos recursos interpretativos sobre os processos de desenvolvimento social, para além de sua dimensão monetária.

Nesse sentido, a leitura das condições de vulnerabilidade social, resultante desta nova conceituação, deve se fazer presente, permitindo o diálogo com as demais facetas do “desenvolvimento humano” para conformar uma visão multifacetada das condições de vida da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu em sua porção potiguar. Além da complementação de visões, a investigação sobre a vulnerabilidade deve ilustrar os contornos das políticas públicas, alargando seu escopo e colocando em evidência as responsabilidades do Estado, em todos os seus níveis administrativos, na promoção do bem-estar de seus cidadãos.

Utiliza-se, para tanto, o Índice e Vulnerabilidade Social - IVS desenvolvido pelo IPEA, que pretende, segundo os autores, sinalizar o acesso, a ausência ou a insuficiência de alguns “ativos” em áreas do território brasileiro, os quais deveriam, a princípio, estar à disposição de todo cidadão (Atlas da Vulnerabilidade Social dos Municípios Brasileiros, IPEA, 2015).

Assim como o IDH, o IVS é uma composição de três subíndices: i) infraestrutura urbana; ii) capital humano; e iii) renda e trabalho. Cada qual formado por um conjunto de indicadores, juntos representam conjuntos de ativos, cuja posse ou privação determina as condições de bem-estar das populações nas sociedades contemporâneas e cuja leitura específica para a BHPA pode ilustrar importantes fatos para embasar o zoneamento ecológico-econômico.

O IVS geral é o resultado da média aritmética dos três, cada um com peso equivalente. Já para o cálculo dos subíndices, são utilizados dezesseis indicadores calculados a partir das variáveis dos censos demográficos do IBGE, para os anos de 2000 e 2010. Também análogo ao IDH, são utilizados pesos para cada indicador e padronizações de limites máximos e mínimos de sorte a standardizar os valores obtidos entre o intervalo de zero a um.

Uma vez que se trata de um índice de vulnerabilidade, o zero representa a situação ideal, ou desejável – a ausência de vulnerabilidade, que pode ser compreendida como a presença das condições ideais para o atingimento de uma vida plena. Já o oposto, IVS de valor 1, corresponde à pior situação. Esse valor é compilado ao se estabelecer uma situação máxima de vulnerabilidade a partir da média encontrada para os dados municipais de cada um dos indicadores, considerando, para efeitos de cálculo, os valores relativos acrescidos de dois desvios-padrão, limitado em 1, mesmo para os

municípios que extrapolaram este valor. Ou seja, o 1 (extrema vulnerabilidade) corresponde à pior situação encontrada a partir da padronização referida.

No Quadro 2.36 apresentam-se os resultados do IVS geral para o estado do Rio Grande do Norte e a média para os municípios da BHPA. Observa-se uma desejável queda na vulnerabilidade entre os anos de 2000 e 2010, onde se deixa de estar em uma condição de muito alta vulnerabilidade (IVS de 0,5 a 1,0) para uma situação de vulnerabilidade média (média: de 0,3 a 0,4). Os seis municípios melhores colocados no ranking do IVS geral apresentam índices correspondentes à baixa vulnerabilidade (de 0,2 a 0,3), situação já bastante adequada.

Nota-se que o intervalo entre os melhores colocados e os piores é muito grande – e maior em amplitude do que os resultantes do IDH, em 23,4 pontos. Tem-se ainda municípios na bacia com vulnerabilidade muito alta (Porto do Mangue e Carnaubais) e alta (IVS de 0,4 a 0,5).

Quadro 2.36 – Índice de Vulnerabilidade Social Geral

Ano		2000	2010	Var. anual
Rio Grande do Norte		0,5090	0,3490	-3,7%
BHPA Potiguar		0,5303	0,3684	-3,6%
Municípios da BHPA Potiguar com os melhores índices	Timbaúba dos Batistas	0,4130	0,2230	-6,0%
	Ipueira	0,5810	0,2440	-8,3%
	Caicó	0,3460	0,2480	-3,3%
	São José do Seridó	0,4100	0,2540	-4,7%
	Jardim do Seridó	0,3900	0,2550	-4,2%
	Carnaúba dos Dantas	0,3890	0,2560	-4,1%
Municípios da BHPA Potiguar com os piores índices	Porto do Mangue	0,6710	0,5110	-2,7%
	Carnaubais	0,6420	0,5020	-2,4%
	Santana do Matos	0,6220	0,4700	-2,8%
	Pedro Avelino	0,6130	0,4690	-2,6%
	Serra do Mel	0,5930	0,4670	-2,4%
	Cerro Corá	0,5940	0,4640	-2,4%

FONTE: Atlas da Vulnerabilidade Social dos Municípios Brasileiros, IPEA, 2018.

A dimensão de infraestrutura urbana é aquela onde os municípios potiguares da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu mais excedem: na média, os 45 municípios apresentam um índice de muito baixa vulnerabilidade (de 0 a 0,2); e nos municípios mais bem colocados, há praticamente uma ausência de vulnerabilidade nessa dimensão.

Os municípios piores qualificados, entretanto, apresentam índices de alta vulnerabilidade, sendo que o intervalo dessa distribuição é o mais amplo de todos, com 34,4 pontos separando os menos e mais vulneráveis. Ainda mais alarmante do que a distância entre os extremos no universo de 45 municípios, é a diferença nas taxas de evolução entre os anos de 2000 e 2010: enquanto que alguns municípios avançaram impressionantes 10% a 15% ao ano em infraestrutura urbana, os mais

vulneráveis evoluíram quase nula, quando não apresentaram leve retrocesso (como é o caso de Campo Redondo).

Esta dimensão da vulnerabilidade é composta por três indicadores (pelas suas médias ponderadas dos resultados standardizados entre zero e um): i) percentual da população que vive em domicílios urbanos sem o serviço de coleta de lixo (com peso 0,30); ii) percentual de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados (com peso 0,30); e iii) percentual de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e que gastam mais de uma hora até o trabalho no total de pessoas ocupadas, vulneráveis e que retornam diariamente do trabalho (com peso 0,40), conforme apontado no Quadro 2.37

Quadro 2.37 – Índice de Vulnerabilidade Social – Infraestrutura Urbana

Ano		2000	2010	Var. anual
Rio Grande do Norte		0,3300	0,2170	-4,1%
BHPA Potiguar		0,3267	0,1858	-5,5%
Municípios da BHPA Potiguar com os melhores índices	Timbaúba dos Batistas	0,1790	0,0040	-31,6%
	Acari	0,0870	0,0150	-16,1%
	Santana do Seridó	0,1800	0,0390	-14,2%
	Cruzeta	0,2120	0,0510	-13,3%
	São José do Seridó	0,2000	0,0570	-11,8%
	Ipueira	0,3250	0,0630	-15,1%
Municípios da BHPA Potiguar com os piores índices	Porto do Mangue	0,5090	0,4430	-1,4%
	Serra do Mel	0,4470	0,3970	-1,2%
	Augusto Severo	0,5230	0,3760	-3,2%
	Cerro Corá	0,4590	0,3730	-2,1%
	Carnaubais	0,4470	0,3700	-1,9%
	Campo Redondo	0,3280	0,3320	0,1%

FONTE: Atlas da Vulnerabilidade Social dos Municípios Brasileiros, IPEA, 2018.

O segundo subíndice componente do IVS geral é aquele que capta a dimensão do capital humano. Uma vez que essa dimensão é de extrema subjetividade, o cálculo de sua vulnerabilidade é composto pela média ponderada de índices normalizados construídos a partir de um conjunto de oito indicadores, a saber: i) mortalidade até um ano de idade (peso: 0,125); ii) percentual de crianças de 0 a 5 anos que não frequenta a escola (peso: 0,125); iii) percentual de crianças de 6 a 14 anos que não frequenta a escola (peso: 0,125); iv) percentual de mulheres de 10 a 17 anos de idade que tiveram filhos (peso: 0,125); v) percentual de mães chefes de família, sem fundamental completo e com pelo menos um filho menor de 15 anos de idade, no total de mães chefes de família (peso: 0,125); vi) taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade (peso: 0,125); vii) percentual de crianças que vivem em domicílios em que nenhum dos moradores tem o ensino fundamental completo (peso: 0,125); e viii) percentual de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam, não trabalham e são vulneráveis à pobreza, na população total dessa faixa etária (peso: 0,125).

Ou seja, agregam-se diversos indicadores de potencial de desenvolvimento do capital humano, representando assim as possibilidades de um desenrolar pleno das capacidades humanas. No Quadro 2.38, os resultados para a média dos municípios da BHPA indicam que há uma situação muito pior no sentido de capital humano do que de infraestrutura (como visto no subíndice anterior): o resultado de 0,457 indica alta

vulnerabilidade. Mesmo os municípios menos vulneráveis da bacia apresentam resultados que indicam uma média condição, enquanto que os piores colocados apresentam índices condizentes à situação de muito alta vulnerabilidade.

Muito embora todos os municípios da bacia tenham apresentado evolução no índice entre os anos de 2000 e 2010 (ou seja, uma redução da condição de vulnerabilidade), este é claramente um desafio ainda a ser superado, pois os ritmos de melhora não foram ainda suficientes para a provisão de melhores condições de desenvolvimento do capital humano.

Quadro 2.38 – Índice de Vulnerabilidade Social – Capital Humano

Ano		2000	2010	Var. anual
Rio Grande do Norte		0,5880	0,4200	-3,3%
BHPA Potiguar		0,6108	0,4571	-2,9%
Municípios da BHPA Potiguar com os melhores índices	Jardim do Seridó	0,4510	0,2830	-4,6%
	Caicó	0,4290	0,3090	-3,2%
	Ipueira	0,5260	0,3310	-4,5%
	Acari	0,5530	0,3470	-4,6%
	Carnaúba dos Dantas	0,4560	0,3480	-2,7%
	Timbaúba dos Batistas	0,5560	0,3490	-4,6%
Municípios da BHPA Potiguar com os piores índices	Ipanguaçu	0,7460	0,5760	-2,6%
	Triunfo Potiguar	0,8060	0,5620	-3,5%
	Lagoa Nova	0,6180	0,5600	-1,0%
	Carnaubais	0,7320	0,5500	-2,8%
	Angicos	0,6320	0,5450	-1,5%
	Pedro Avelino	0,7620	0,5430	-3,3%

FONTE: Atlas da Vulnerabilidade Social dos Municípios Brasileiros, IPEA, 2018.

O último dos subíndices da vulnerabilidade social é aquele que captura a dimensão de renda e trabalho. Diferentemente da dimensão de renda do IDH, que captura a própria renda per capita (em intervalo entre o mínimo de R\$ 8,00 e o máximo padronizado para uma vida plena, de R\$ 4.033,00, a preços de agosto de 2010), esta dimensão de vulnerabilidade traz a média ponderada de cinco indicadores que capturam as dificuldades de se conseguir a renda, além de seu valor per se. Estes indicadores são: i) proporção de vulneráveis à pobreza; ii) taxa de desocupação da população de 18 anos ou mais de idade; iii) percentual de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal; iv) percentual de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e dependentes de idosos (peso de 0,20); v) taxa de atividade das pessoas de 10 a 14 anos de idade. Todos os cinco indicadores são ponderados com o mesmo peso, ou seja, com 20% cada.

Com base nos indicadores de base, nota-se que os resultados do IVS - dimensão renda e trabalho, são de forma geral piores do que aqueles relativos à disponibilidade de renda, mensurados pelo IDH-Renda. Na média da bacia, tem-se um resultado que aponta para alta vulnerabilidade, enquanto que os municípios de pior colocação apresentam resultados condizentes às condições de muito alta vulnerabilidade. Já os melhores colocados apresentam média vulnerabilidade à exceção de São José do

Seridó, que apresenta baixa vulnerabilidade). Nota-se pelos percentuais anualizados de avanço ocorrido entre os anos de 2000 e 2010 que a melhora é generalizada – embora não em ritmos tão altos quanto na dimensão de infraestrutura, porém não tão tímidos quanto os avanços na redução da vulnerabilidade relativo ao capital humano. Os resultados estão apontados no Quadro 2.39.

Quadro 2.39 – Índice de Vulnerabilidade Social – Renda e trabalho

Ano		2000	2010	Var. anual
Rio Grande do Norte		0,6070	0,4110	-3,8%
BHPA Potiguar		0,6532	0,4624	-3,4%
Municípios da BHPA Potiguar com os melhores índices	São José do Seridó	0,5910	0,2820	-7,1%
	Carnaúba dos Dantas	0,4610	0,3100	-3,9%
	Timbaúba dos Batistas	0,5030	0,3170	-4,5%
	Ipueira	0,8910	0,3370	-9,3%
	Caicó	0,4910	0,3460	-3,4%
	Ouro Branco	0,5580	0,3550	-4,4%
Municípios da BHPA Potiguar com os piores índices	Santana do Matos	0,7860	0,5920	-2,8%
	Carnaubais	0,7460	0,5870	-2,4%
	Porto do Mangue	0,6810	0,5750	-1,7%
	Afonso Bezerra	0,7310	0,5710	-2,4%
	Campo Redondo	0,7140	0,5680	-2,3%
	Pendências	0,7010	0,5600	-2,2%

FONTE: Atlas da Vulnerabilidade Social dos Municípios Brasileiros, IPEA, 2018.

2.3.6. Considerações sobre as condições de vida

O presente capítulo traz um compêndio sintético das principais estatísticas disponíveis sobre as condições e vida da população da porção potiguar da bacia hidrográfica em análise. Pode-se observar pelos achados que houve, desde 2000, uma evolução significativa no aporte de infraestrutura para a qualidade de vida. Esse aporte ocorreu principalmente na forma de infraestrutura, refletindo diretamente nos índices de infraestrutura urbana, de coleta de resíduos sólidos e de cobertura no serviço de distribuição de água. Uma das facetas da infraestrutura que não sofreu avanço foi a de coleta de efluentes, que em diversos municípios sofreu, inclusive, retração em relação ao grau de cobertura em relação ao indicador de dez anos atrás (neste caso, 2007, derivado do SNIS).

Pelo compêndio dos indicadores, nota-se que a situação de extrema pobreza e fragilidade social de outrora foi, senão revertida, em muito atenuada. A evolução da alfabetização e da cobertura de atendimento nos primeiros anos de ensino fundamental é notável, assim como o aprimoramento na qualidade deste ensino. Não obstante aos avanços, nota-se que ainda há de se enfrentar o desafio de ter uma porcentagem mais significativa dos jovens concluindo o ensino médio e com qualidade. Nessa fase posterior da educação, os índices ainda apontam para uma

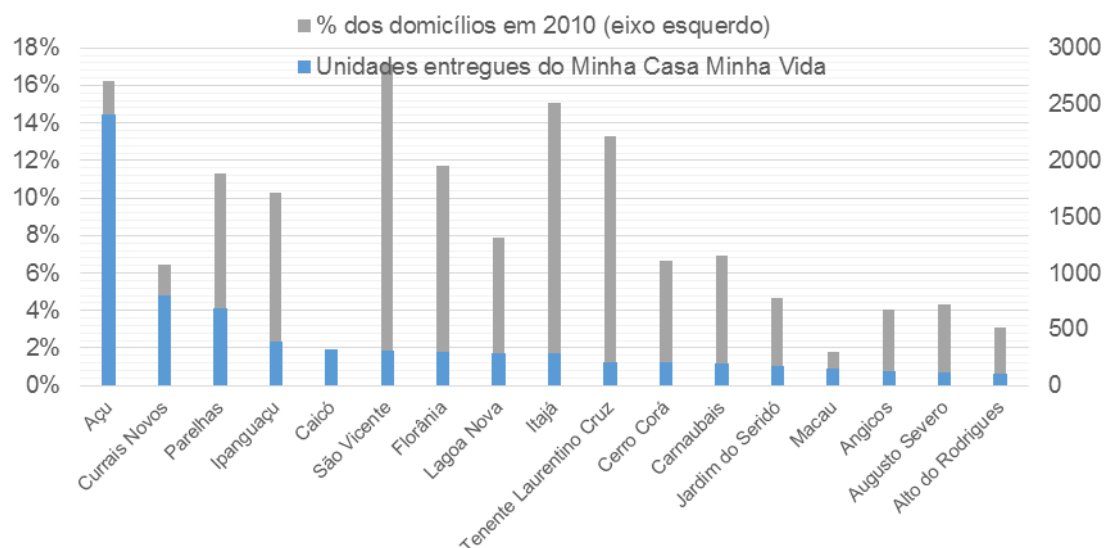
situação de maior fragilidade. A renda dos trabalhadores é considerada compatível com aquela averiguada no estado do Rio Grande do Norte, mas esta é condizente com economias pequenas e com alto grau de informalidade. Em municípios onde há maiores percentuais de emprego formal, verificam-se índices mais robustos de renda, de educação e de serviços de saneamento.

A dinâmica econômica é condição para a melhoria na qualidade de vida, e torna-se claro que diversos municípios do território em análise não detêm forças motrizes além da presença do setor público. Nestes municípios, geralmente com populações pequenas e bastante concentradas no meio rural, as intervenções do estado ficam aquém das exigências por qualidade de vida digna, conformando situações de vulnerabilidade social destacadas.

Para fins deste zoneamento, há de se contemplar também que o *locus* da vida social parte da casa, elemento nodal da vida em sociedade. É de seu entorno que se instalam os serviços essenciais e se dá a relação com o outro, ou com a rua (conforme bem define Roberto da Matta). A relação da casa com este conjunto de serviços é reflexo da passagem do individual para o coletivo, o que se poderia considerar como "lugar".

Outro programa governamental de alto impacto na BHPA é o Minha Casa Minha Vida, que entregou até 2014, último ano com dados disponíveis, um total de 8,33 mil unidades dentre os 45 municípios. Em Açú ocorreram as maiores intervenções, com 2,4 mil unidades entregues. Esse volume representa 16% do total de domicílios registrados no Censo Demográfico de 2010, relevando a importância do Programa, e destacado na Figura 2.40.

Figura 2.40 – Estatísticas do Programa Minha Casa Minha Vida (2014)



FONTE: COBRAPE, 2018.

A análise do "lugar", balizado pelas condições apresentadas no presente capítulo, permite identificar situações muito distintas entre os municípios componentes da BHPA no Rio Grande do Norte, com dinâmicas próprias de geração de condições

ideais (notadamente os maiores centros urbanos, como Caicó, Açu, Macau e Currais Novos) e outras com vazios de oportunidades consideráveis.

Finaliza-se a análise com a abordagem de movimentos pendulares, pois estes conformam as conexões de trabalho nas cidades e informam sobre os fluxos de bens e pessoas no território. Os níveis de integração dos municípios da área da BHPA podem ser analisados por meio de medidas de movimento pendular para o trabalho, que supõem retorno diário para a residência. Essa empreitada pode ser realizada a partir de dados do Censo Demográfico de 2010.

Assim, no ano de 2010, diariamente, 103.201 trabalhadores se deslocavam em movimentos pendulares em que a saída e a chegada envolveram apenas municípios do estado do Rio Grande do Norte. Trata-se de um valor não desprezível, a se considerar que, naquele ano, havia 1.238.314 pessoas ocupadas no estado, segundo IBGE (2010).

A participação dos municípios da porção potiguar da bacia do rio Piranhas-Açu nesses fluxos integradores dos municípios potiguares, no entanto, foi baixa. Ao todo, 7.902 pessoas saíam dos 45 municípios da bacia para trabalhar em algum outro município do estado¹³. Alguns municípios de destaque se encontram no Quadro 2.40.

Quadro 2.40 – Movimentos pendulares de municípios selecionados

Municípios	Açu	Alto do Rodrigues	Guamaré	Ipanguaçu	Itajá	Total
Açu	-	239	-	579	133	951
Macau	-	-	883	-	-	883
Pendências	-	299	179	-	-	478
Alto do Rodrigues	-	-	238	-	-	238
Pedro Avelino	-	-	131	-	-	131
Itajá	108	-	-	-	-	108
Ipanguaçu	104	-	-	-	-	104
Total	212	538	1.431	579	133	2.893

FONTE: Censo Demográfico IBGE, 2010.

Por meio dessa matriz, é possível observar que, 2.893 trabalhadores (36,6% daqueles em movimento pendular entre os municípios de interesse) encontram-se em movimentos pendulares que envolvem os municípios de Açu, Macau, Pendências, Alto do Rodrigues, Pedro Avelino, Itajá, Ipanguaçu e Guamaré. O município de Guamaré é aquele que recebia, no ano de 2010, o maior número de movimentos para o trabalho (1.431), a partir dos municípios selecionados, seguido de Ipanguaçu e Alto dos Rodrigues.

Assim, embora os municípios que abrangem a bacia do rio Piranhas-Açu sejam caracterizados por uma baixa integração para o trabalho, medida por movimentos

¹³ Ressalva-se que esse resultado não inclui os dados dos municípios de Bodó, Equador, Serra Negra do Norte e Triunfo Potiguar, uma vez que as respostas ao recenseamento sobre trabalho em outros municípios foram tão poucas, que a sua divulgação não é realizada, em respeito à políticas de sigilo do IBGE.

pendulares, Guamaré tem se destacado por alguma capacidade de atração de fluxos oriundos de outras municipalidades, inclusive relativamente distantes.

2.4. Desenvolvimento da ocupação e exploração dos aspectos econômicos

Como foi notado nos capítulos antecedentes, a economia da bacia é bastante dependente dos recursos hídricos, embora esteja localizada em região de clima tropical de característica seca e com altos índices de evapotranspiração. Os cursos d'água são intermitentes, rendendo à bacia uma necessidade de açudagem bastante complexa, descentralizada e grande para dar conta das necessidades dos usos rurais, de produção profissional e de abastecimento urbano. O próprio rio Piranhas-Açu é de característica intermitente, sendo regularizado por meio dos reservatórios Curema/Mãe d'Água, no estado da Paraíba, e Armando Ribeiro Gonçalves, no estado do Rio Grande do Norte.

Os açudes de pequeno (menores do que 10 hm³), médio (de 10 a 50 hm³) e grande porte (maiores do que 50 hm³) são fundamentais para a região semiárida, uma vez que é por meio deles que se tem disponibilidade hídrica intra-anual. A convivência com o semiárido se faz possível pelas diversas formas com as quais o sertanejo consegue se abastecer de água, sendo os açudes a principal delas.

No Plano de Recursos Hídricos Piancó-Piranhas-Açu foram estudados 51 açudes estratégicos para a caracterização hídrica da bacia, sendo que desses, 16 estão no estado do Rio Grande do Norte. Apesar de não se ter consolidado o número de açudes existentes na bacia, fato é que superam 1.500, sendo que os menores, em sua maioria, não possuem mecanismos de controle de vazão para a jusante, o que pode interferir na operação dos reservatórios de grande porte, ocasionando uma situação preocupante, conforme colocado no PRH.

De maneira geral, pode-se depreender que os açudes, tão importantes na região, precisam ser envolvidos de forma direta no MZPAS buscando a garantia de seus aspectos quali-quantitativos de forma a garantir o desenvolvimento de todas as atividades socioeconômicas na bacia, sendo, portanto, importantes indicadores de impacto nas decisões a serem tomadas.

A região semiárida, para comportar a população que nela e dela vive, demanda inteligência na gestão do recurso hídrico - gestão essa que está intrinsecamente vinculada ao desenvolvimento do território e a consequente ocupação do solo. Dessa forma, faz-se necessário analisar a repercussão que as adutoras e canais detêm sobre o território. Nesse sentido, destaca-se o Canal de Perenização do Rio Pataxó, que alimenta a adutora do Sertão Central Sabugi, responsável pelo abastecimento de 21 municípios.

Novas adutoras deverão continuar a alterar a dinâmica do território, possibilitando o desenvolvimento de uma nova região, ou abrindo frentes para novas possibilidades econômicas em outras, como é o caso da instalação - ora em curso - da adutora ao longo da RN-118, com a colocação da tubulação e preparação de sua ligação desde a saída de Caicó até as proximidades da obra da barragem de Oitica.

Importante analisar as repercussões que uma eventual canalização do rio Piranhas teria para fins de ocupação do território, uma vez que hoje há intensa ocupação das aluviões quando estes atravessam seus períodos secos. Notam-se piquetes para gado e criação de diversos animais que pastam nas gramíneas que ainda brotam nos leitos úmidos.

Seria factível considerar áreas de preservação permanente ao longo dos cursos d'água que não são perenizados? Quais seriam os efeitos destas áreas (re)vegetadas na qualidade das águas?

Outro destaque a ser considerado é o sistema de distribuição de água de Serra de Santana - independente da CAERN, cada usuário tem direito à 5 m³, sendo então pago o consumo que ultrapassa esse limite. Fazem parte do sistema as cidades de Florânia, São Vicente, Tenente Laurentino Cruz, Lagoa Nova e Bodó.

Fundamental considerar, para fins da elaboração do MZPAS, a nova geografia hídrica que se conforma na região mediante a transposição do rio São Francisco e a finalização do reservatório de Oiticica, cujo barramento se localiza em Jucurutu, imediatamente a montante do açude Armando Ribeiro Gonçalves. Com potencial de armazenamento de cerca de 500 hm³, o novo reservatório demandará importantes considerações - não apenas quanto à área a ser ocupada pelas águas do rio Piranhas, mas também quanto às modificações dos usos do seu entorno e da alteração das dinâmicas dele decorrente.

As áreas no entorno dos reservatórios são modificadas uma vez que há a chegada das águas, passando a abrigar novas atividades produtivas. Questiona-se, no âmbito do MZPAS: haverá o desenvolvimento da fruticultura no entorno de Oiticica? Estaria o novo reservatório motivando o desenrolar de atividades de agricultura ou propiciando o crescimento da já existente bacia leiteira? Estas são questões-chave para o estudo em tela, e que devem ser investigadas por meio de extenso levantamento da realidade atual e dos anseios de desenvolvimento já manifestos por outros planos e programas. A consideração do zoneamento deverá, assim, contrastar anseios de desenvolvimento com os limites físicos e biodinâmicos locais, criando a possibilidade de um desenrolar sustentável.

Já quanto ao Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF) com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional é um empreendimento do Governo Federal, sob a responsabilidade do Ministério da Integração Nacional, destinado a assegurar a oferta de água, em 2025, a cerca de 12 milhões de habitantes de pequenas, médias e grandes cidades da região semiárida dos estados de Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte (ANA, 2017).

A integração do rio São Francisco às bacias dos rios temporários do Semiárido será possível com a retirada contínua de 26,4 m³/s de água, o equivalente a 1,4% da vazão garantida pela barragem de Sobradinho (1850 m³/s) no trecho do rio onde se dará a captação. Este montante hídrico será destinado ao consumo da população urbana de 390 municípios do Agreste e do Sertão dos quatro estados do Nordeste Setentrional. Nos anos em que o reservatório de Sobradinho estiver vertendo, o volume captado poderá ser ampliado para até 127 m³/s, contribuindo para o aumento da garantia da oferta de água para múltiplos usos (ANA, 2017).

O Projeto de Integração do São Francisco, conhecido também como a “transposição do São Francisco”, tem a finalidade de abastecimento público e usos múltiplos nas bacias dos rios Jaguaribe, Apodi, Paraíba, Terra Nova, Pajeú, Moxotó e Piranhas-Açu, sendo que o projeto, que tem o Ministério da Integração Nacional como detentor, está em fase de construção e testes, e tem como objetivo abastecer reservatórios importantes fora da bacia do rio São Francisco.

Assim sendo, o PISF se soma a todos os demais serviços ecossistêmicos da bacia Piranhas-Açu, com a instituição de novos territórios conectados pelas redes de transferência de recursos naturais produzidos em outras bacias, no caso representada pelos canais e pelas águas por onde correrão parte do São Francisco.

Deve-se também considerar a expectativa da população em relação à conclusão e operação do PISF. Distando da realidade dos volumes e da alocação ainda incerta das águas do Velho Chico, para muitos agricultores o projeto representa a redenção da região. O devido tratamento das expectativas da população em relação à transposição e seus efeitos deverá ser melhor investigada e trabalhada no âmbito das duas rodadas de oficinas regionais a serem realizadas por este instrumento de planejamento.

É também nesta esfera que entra o Macrozoneamento, utilizando os cenários do PRH Piancó-Piranhas-Açu como um dos pontos de partida para a delimitação das zonas do MZPAS, analisando os locais onde existem as transposições (canais principais, canais secundários e locais de descarga) e quais as influências sob o uso e ocupação do território nestes locais bem como em seus arredores.

O semiárido potiguar apresenta um diverso rol de atividades econômicas, que vai desde a mineração do caulim em sua parte alta, passando pelas olarias, fruticultura e indústria têxtil, até a importante carcinicultura e a extração do soal, já na foz do rio Piranhas-Açu. São justamente as atividades econômicas que condicionam o uso e ocupação do solo, sendo este um fator preponderante para o zoneamento ecológico-econômico do território. Tratar deste zoneamento é tratar da questão econômica e de seus desenrolares.

A mineração do caulim na serra de Equador traz benefícios econômicos importantes para a região, embora se distancie de certa forma do restante da bacia por conta de sua presença nas proximidades do divisor de águas. A atividade é consumidora de água e demanda a correta operação para a manutenção das áreas de exploração - que hoje sofrem com a perda de vegetação nativa. A mineração também se faz presente no território de estudo pela exploração de minério de ferro em Jucurutu. Estariam as atividades respeitando a região em seu potencial turístico? No caso da serra de Equador, como está sua condição de guardião da qualidade da água que dela drenam? Quais poderiam ser as medidas de maior agregação de valor do minério da região, com desenvolvimento local e baixo impacto?

Da mesma forma, a atividade de fabricação de cerâmicas representa importante ativo regional, especialmente para cidades como Santana do Seridó, Pendências, Parelhas (a capital da telha) e até mesmo para Itajá, onde diversas olarias se alinham ao longo da BR-304. Eis que a produção de tijolos e telhas detém um intrínseco vínculo com o desmatamento da região - região esta que se encontra em processo de desertificação. A atividade demanda uma fonte lenhosa cada vez mais rarefeita, que ainda sofre com

a atual seca. Em busca de novas fontes lenhosas, as olarias seguem para as regiões onde cajueiros abundam - notadamente em Serra de Santana.

Estaria este movimento se intensificando? Quais suas repercussões frente às possibilidades de desenvolvimento das novas áreas de extração? Quais as necessidades de recuperação ambiental das áreas já desmatadas. Para a manutenção da importante atividade econômica, quais as imposições de manejo e preservação da vegetação que devem ser adotadas, sob o conceito de sustentabilidade econômica-ecológica-social?

Outra indústria de destaque na região é a tecelã, que em Jardim de Piranhas conta com importante produção (especialmente de redes). Eis que ocorre o alvejamento dos tecidos com geração de efluentes que, caso não sejam tratados, comprometem a qualidade das águas. Exemplos de indústrias que se destacam por suas adaptações à situação hídrica estão em São José do Seridó (facções) e em Caicó (bonelarias - o segundo maior polo boneleiro do País), demonstrando o potencial de desenvolvimento com o que se conhece por "indústrias secas".

Em termos de ocupação do solo, destaque se dá para a atividade de agricultura irrigada, notadamente no Distrito Irrigado do Baixo Açu - DIBA. O projeto, realizado de forma mista entre DNOCS e o Estado, conta com área irrigada de 2,3 mil hectares (em grande parte reduzida pela atual situação hídrica crítica). De acordo com o projeto inicial, o DIBA ainda conta com potencial de expansão suficiente para dobrar sua área irrigada. Esta possibilidade deve ser analisada nos cenários prospectivos do MZPAS. O distrito produz frutas - com destaque para a banana, o coco-da-baía e a manga, além de forrageiras para o gado. Lotes de agricultura familiar produzem frutas e também jerimum, milho e feijão.

A região do Baixo Açu, desde o término da construção de Armando Ribeiro Gonçalves em 1983, conta com água em abundância por conta das descargas que perenizam o trecho final da bacia hidrográfica até sua foz no oceano atlântico. A crise hídrica atual é a primeira a causar restrições de consumo da região, que pelo histórico de bonança abastece pequenos, médios e grandes irrigantes. Destes últimos, destaque para as empresas DelMonte, FinoAgro e Finabrasa, que produzem frutas - tanto de ciclo curto como perenes.

Os irrigantes fazem uso de canais de aproximação, que somam dezenas e banham os municípios de Açu, Ipanguaçu, Carnaubais, Alto do Rodrigues, Pendências e Macau. Nestes canais há intensa prática de pesca artesanal, importante sustento para muitas famílias. Há, nestes mesmos municípios, diversos empreendimentos de carcinicultura que geram empregos e renda para a região - com grande relevância econômica para o estado do Rio Grande do Norte.

Um dos exemplos de grandes empresas é a Queiroz Galvão Alimentos, que detém estrutura de produção de larga escala e indústria de processamento Potiporã Camarões. Outro grande usuário das águas e que ocupa porção do solo potiguar é a Termoaçu e as estruturas de exploração de petróleo da Petrobrás. Como estas atividades condicionaram o uso do solo no local e que repercussões se espera do zoneamento ecológico-econômico?

Enquanto a região do Baixo Açu detém dinâmica própria em função da perenização do rio Piranhas-Açu, outra atividade se faz chave para a compreensão dos padrões e formas de uso do solo no território em questão é a pecuária que ocorre em todo o território da Bacia. A pecuária, tanto de gado (corte e, mais importante, leite) quanto de ovinos e caprinos, demanda forragem, cercamento, água e muito pasto.

O sertanejo tem nos animais sua poupança e seu sustento, sendo que a lida com o gado pode representar uma grande porção de seu tempo e suas terras. Uma vez que as propriedades são em sua maior parte pequenas, deve-se considerar a multiplicidade de usos econômicos que o pequeno agricultor faz - com pequena horta, cultivo de palma forrageira para o gado, áreas de pasto e açudes de pequeno porte.

O MZPAS deve investigar as relações de ocupação e uso do solo sob olhar econômico, articulando os limites do ecológico e ponderando os futuros desenvolvimentos do território. Um exemplo é Lagoa Nova, que suporta uma interessante atividade de turismo - destacando seus cajueiros e seu clima mais frio, devido à altitude (cerca de 700 metros).

A região de interesse é entrecortada por uma complexa malha viária, da qual se estacam as federais BR-104 e BR-304. Esta primeira se inicia em Macau e no seu primeiro trecho faz entroncamento com a BR-406 que se prolongam até a capital do estado. Na continuidade, a BR-104 encontra-se com a BR-304 no município de Fernando Pedrosa e segue para o sul até Jaçanã, antes encontrando-se também com a BR-226 no município de Currais Novos. A BR-226 cruza a BR-304 em Macaíba, indo no sentido de Natal. Para o outro lado, a BR-226 atinge o município de São Miguel, no sudoeste do Rio Grande do Norte. Finalmente, a BR-427 é uma continuidade da BR-104 a partir do município de Currais Novos, seguindo para o sul do estado até o município de Serra Negra do Norte, na divisa com o estado da Paraíba.

Já quanto à malha ferroviária, deve-se investigar as repercussões que a nova ferrovia Transnordestina terá, notadamente quando da implantação de seu trecho Corredor Zona da Mata. Embora esse trecho ligue a capital paraibana até o eixo norte-sul da ferrovia, que finalmente atinge o porto de Pecém-CE, portanto fora dos limites do território potiguar da bacia do rio Piranhas-Açu, abre-se a possibilidade de se escoar produções locais por via férrea com potencial redução de custos. De relevância para o MZPAS é a consideração dos desenvolvimentos logísticos futuros e suas repercussões no uso e ocupação do solo, e que serão investigados nos cenários.

3. DIAGNÓSTICO FÍSICO-BIÓTICO

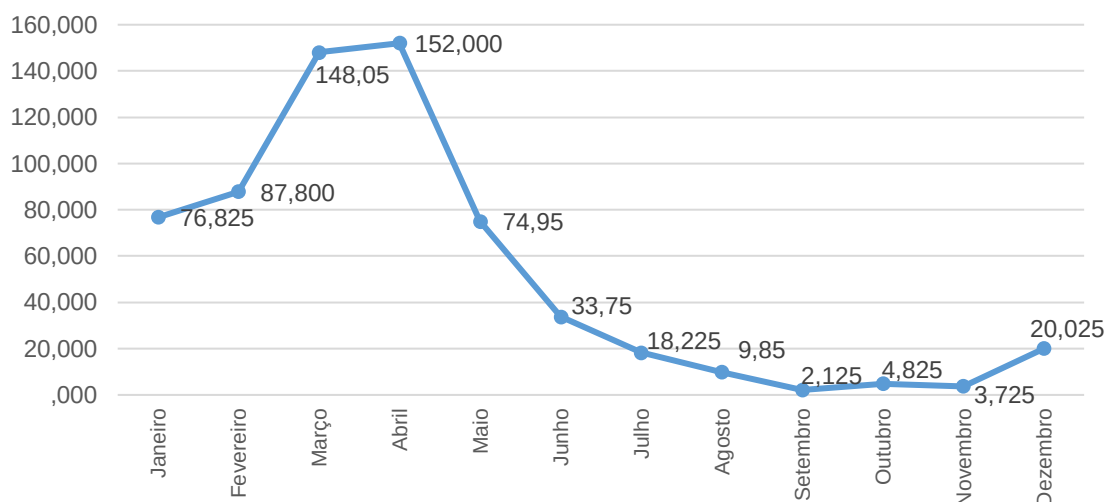
3.1. Contextualização físico-biótica

3.1.1. Climatologia

A região onde está localizada a bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu é caracterizada pela ocorrência de chuvas concentradas em poucos meses do ano e um padrão de forte variabilidade interanual, marcada pela alternância entre anos de pluviosidade acima da média, regular e anos consecutivos de valores abaixo da média, que resultam em secas prolongadas e baixa disponibilidade hídrica (ANA, 2016).

Foram analisados dados coletados na página oficial do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) referentes as *Normais Climatológicas de 1981 – 2010*¹⁴ de quatro estações meteorológicas, estando estas inseridas na bacia hidrográfica do Piranhas-Açu e situadas nos municípios de Cruzeta, Florânia, Macau e Seridó (Caicó). Como é possível interpretar na Figura 3.1, o quadro de disparidade da precipitação por meses do ano é grande.

Figura 3.1 – Médias de índices pluviométricos mensais acumulados (em mm) entre os anos 1981 e 2010 em quatro estações meteorológicas na Bacia Hidrográfica Piranhas-Açu

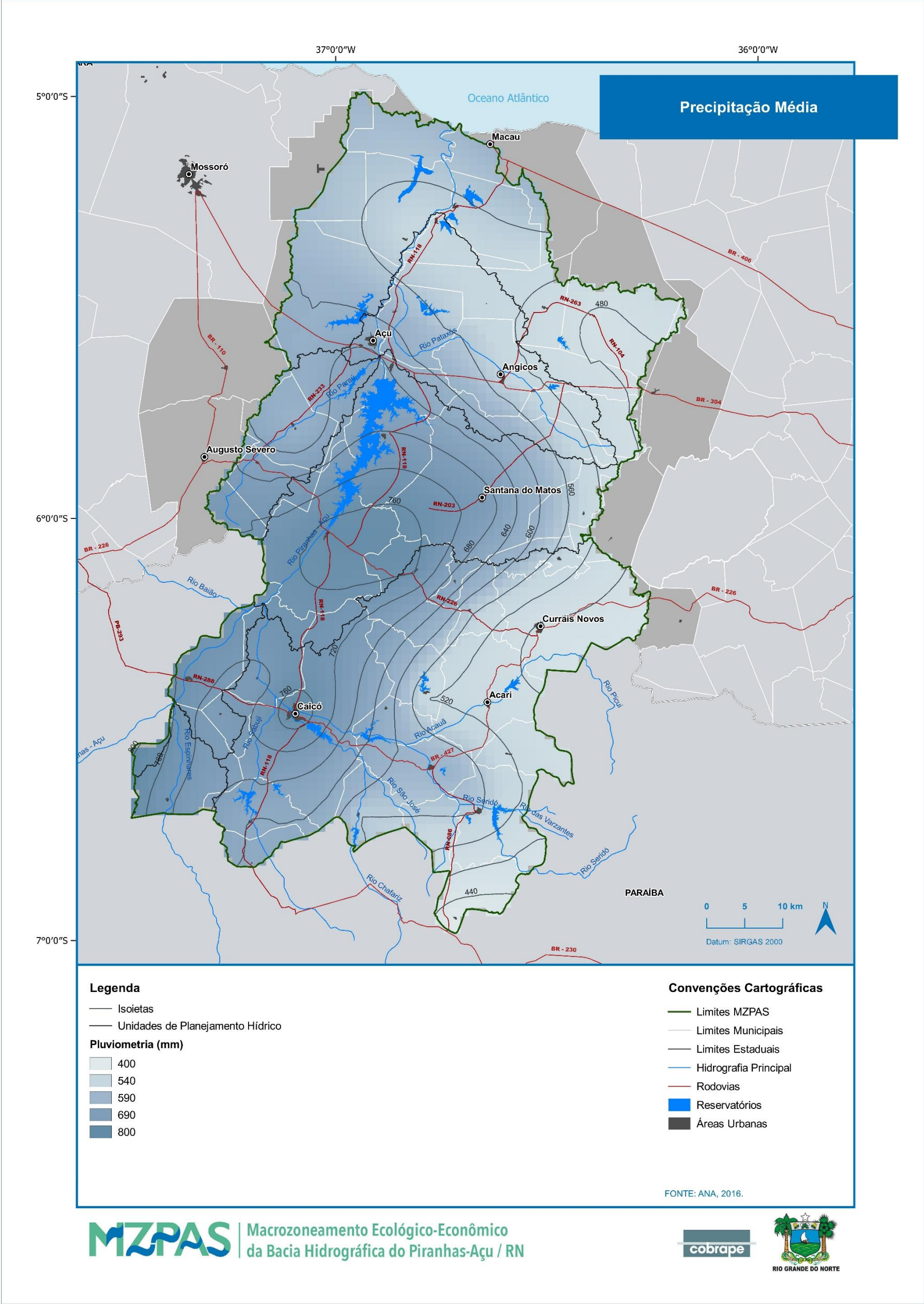


FONTE: Adaptado de INMET, 1981-2010.

Mesmo havendo índices mais altos de precipitação entre os meses de fevereiro a abril, tais índices ainda são baixos quando comparados ao restante do país, acarretando em problemas quanto à disponibilidade hídrica. Apresenta valores médios mais baixos na porção sudeste da UPH Seridó, na ordem de 403 mm/ano, e os mais altos na porção oeste da UPH Seridó, de 796 mm/ano, conforme apresentado na Figura 3.2. (ANA, 2016).

¹⁴ Dados disponíveis em: <http://www.inmet.gov.br/portall/index.php?r=clima/normaisclimatologicas>. Acesso em: 07/11/2018.

Figura 3.2 – Precipitação média na BHPA



FONTE: ANA, 2016.

Segundo a CPRM (2010), o regime pluviométrico da região nordeste do Brasil, onde está inserida a BHPA, é influenciado pelas condições oceânicas e atmosféricas dos oceanos Pacífico e Atlântico. O fenômeno *El Niño* afeta a circulação geral da atmosfera, caracterizando-se pelo aquecimento das águas superficiais do oceano Pacífico Equatorial, causando a redução de chuvas no semiárido do Nordeste brasileiro e excesso de chuvas nas regiões Sul e Sudeste do país. O fenômeno inverso, conhecido como *La Niña*, caracteriza-se quando as águas se encontram mais frias que o normal, propiciando a ocorrência de chuvas acima do normal no Nordeste e a redução da precipitação no sul do país.

Quanto à influência do oceano Atlântico, existem dois cenários (CPRM, 2010):

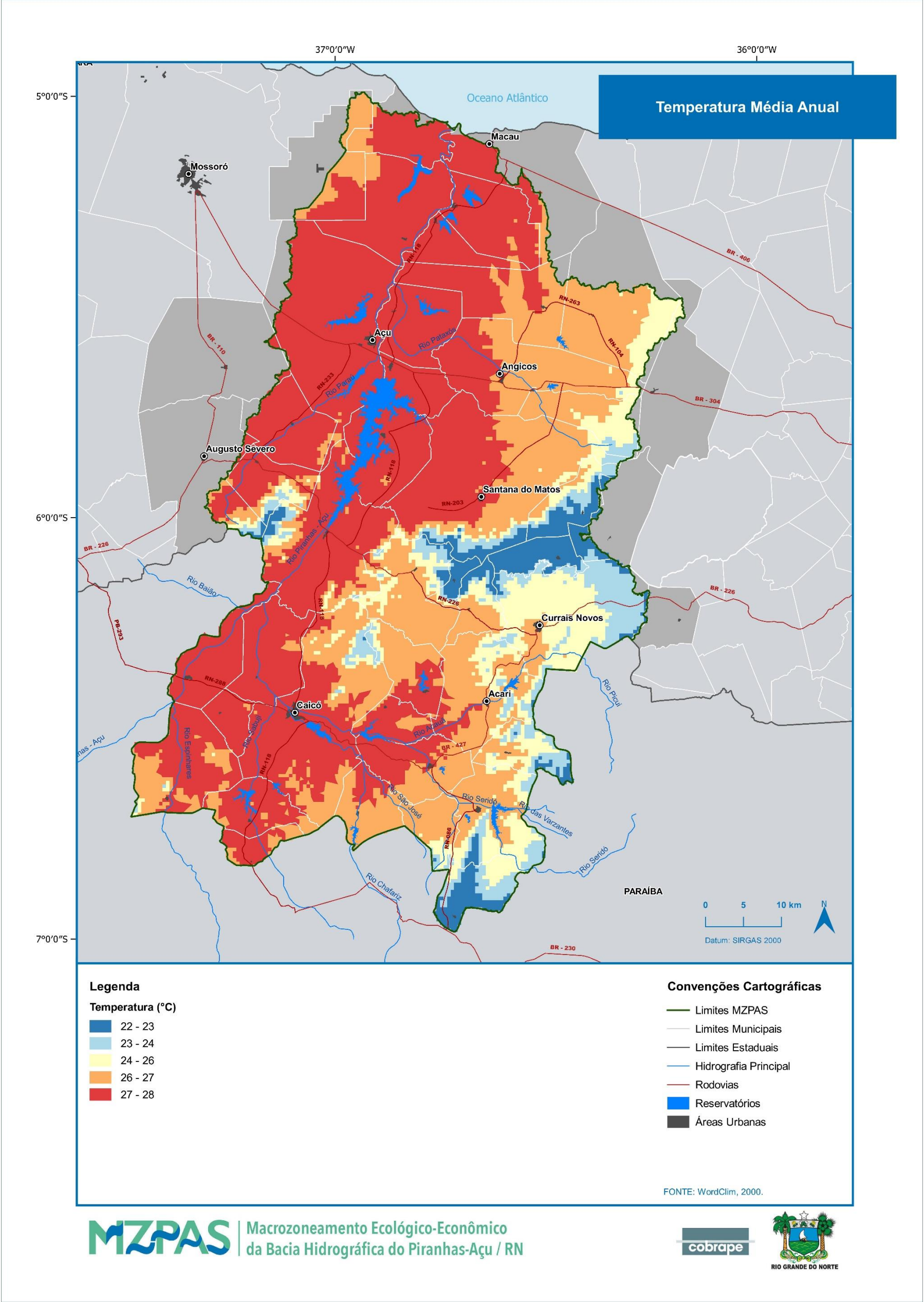
- i. Favorável: quando, na bacia equatorial do Atlântico Norte, as águas superficiais se apresentam menos aquecidas que as águas superficiais da bacia equatorial do Atlântico sul, fazendo com que o sistema de Alta Pressão do Atlântico Norte (APAN) se torne mais intenso que o sistema de Alta Pressão do Atlântico Sul (APAS) e os ventos alísios de Nordeste mais intensos que os ventos alísios de Sudeste, deslocando a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) para posições ao sul da Linha do Equador;
- ii. Desfavorável: quando, na bacia equatorial do Atlântico Norte, as águas superficiais se apresentam mais aquecidas que as águas superficiais da bacia equatorial do Atlântico Sul, o sistema de Alta Pressão do Atlântico Norte (APAN) se torna menos intenso que o sistema de Alta Pressão do Atlântico Sul (APAS). Essa configuração ocasiona ventos alísios de Nordeste menos intensos que os ventos alísios de Sudeste, mantendo a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) ao norte da linha do Equador.

A variabilidade temporal e espacial das chuvas, associado a alta temperatura média anual, ocasiona elevada taxa evaporimétrica, conferindo à região um tipo climático predominantemente semiárido (CPRM, 2010). Segundo a classificação de Köppen, a área da bacia do rio Piranhas-Açu tem tipo climático B, ou seja, clima árido (ANA, 2016). A bacia ainda é subdividida em três subclimas: tropical seco, tropical muito seco e tropical úmido.

A região possui um dos maiores índices de insolação do país. Em uma escala que varia entre 1.300 e 3.300 horas anuais de insolação em todo o território brasileiro, segundo as normais climatológicas de 1981-2010 (INMET), a região da bacia recebe uma média de 2.700 a 3.100 horas anuais em seu território.

Quanto a temperatura, ainda segundo as normais climatológicas do INMET, a média anual varia entre 22°C e 28°C. Os meses de outubro, novembro e dezembro possuem temperaturas mais elevadas, com as máximas absolutas atingindo os 40°C.

Figura 3.3 – Temperatura média anual na BHPA



FONTE: ANA, 2016.

Estas condições, descritas acima, se refletem nos aspectos descritos a seguir (ANA, 2016):

- i. Índices de umidade relativa do ar: média anual em torno de 66%;
- ii. Evaporação média: 2.338 mm/ano (*Piché*); e,
- iii. Evapotranspiração potencial: 1.620 mm/ano (*Hargreaves*) e 1.786 mm/ano (*Penman-Monteith*).

Outras características climatológicas merecem destaque na região: (i) em uma média anual, a intensidade do vento na área da bacia varia entre 3,5 e 4 m.s⁻¹, se caracterizando como uma média elevada em relação ao território nacional como um todo; e, (ii) quanto à pressão atmosférica a média anual na região, a nível do barômetro, varia de 980 hPa a 1010 hPa¹⁵.

3.1.2. Hidrologia

A gestão da água no estado do Rio Grande do Norte é permeada pela Política Estadual de Recursos Hídricos, Lei 6.908/96 modificada pela Lei Complementar nº 481/2013, que instituiu ainda o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos (SIGERH). A estrutura organizacional é composta pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH), cujo órgão responsável pela gestão técnica e operacional é o Instituto de Gestão das Águas do Estado do Rio Grande do Norte (IGARN). Dentre os instrumentos de gestão previstos, apenas a outorga e os planos de recursos hídricos foram implementados (ANA, 2016). Tal fato demonstra certa dificuldade na consolidação da gestão hídrica no estado, mas é o que ocorre também em outras unidades da federação.

Em termos de planejamento, conforme consta no Plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Piancó-Piranhas-Açu (ANA, 2016), a bacia foi dividida em 11 unidades de planejamento hidrológico (UPHs), as quais são subdivisões das bacias hidrográficas, caracterizadas por uma homogeneidade de fatores geomorfológicos, hidrográficos e hidrológicos, e são formadas por bacias ou sub-bacias hidrográficas de rios afluentes ou segmentos das bacias dos rios principais, com continuidade espacial. No entanto, a porção potiguar da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu abrange 8 UPHs.

O rio Piranhas-Açu, que dá nome à bacia, é formado pelo rio Piancó, desde a sua nascente, no município de Santa Inês, no estado da Paraíba, até a confluência com o rio Piranhas. Os rios Piancó e Piranhas nascem e se juntam ainda no estado da Paraíba e, após a sua confluência, passa a seguir com o nome de Piranhas em direção ao estado do Rio Grande do Norte. No Rio Grande do Norte, o rio Piranhas adentra pelo município de Jardim de Piranhas, recebe as águas dos rios Espinharas e Seridó e cruza a região central do Estado. Ao passar pela barragem Armando Ribeiro Gonçalves, o rio Piranhas passa a se chamar Açu e recebe dois afluentes principais, o rio Paraú e o rio Pataxó, antes de desaguar no mar (ANA, 2016).

¹⁵ Dados disponibilizados pelo INMET, normais climatológicas do Brasil de 1981 a 2010. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/porta/index.php?r=clima/normaisclimatologicas>. Acesso em: 07/11/2018.

A bacia em questão está localizada no semiárido setentrional, e esta característica é marcada por um conjunto de fatores climáticos e geológicos que caracterizam o regime de precipitação em expressivas variações intra e interanuais, além de altas taxas de evapotranspiração (FGV, 2018).

Tal fato faz com que a bacia seja extremamente dependente de reservatórios. Assim sendo, a bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu, em sua porção potiguar, conta com 19 açudes estratégicos e mais de 1.509 açudes menores. Os açudes estratégicos são aqueles que possuem a capacidade de suprir a necessidade hídrica dos diversos usos em períodos de estiagem. Estes, por sua vez, possuem monitoramento periódico, e são caracterizados por possuírem uma capacidade de armazenamento maior do que 5.000.000 m³ (ANA, 2016). Já os açudes menores cumprem um papel importante na provisão de água para diversas propriedades rurais e comunidades em toda a extensão da bacia.

Dentre os açudes estratégicos, o maior deles é o Engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves, abrangendo os municípios de Jucurutu, São Rafael, Itajá e Açu. O referido reservatório é responsável por tornar o rio Piranhas-Açu perene, além de ser responsável pelo abastecimento de 20 sedes urbanas do estado do Rio Grande do Norte, inclusive fora da bacia do rio Piranhas-Açu, como é o caso de Mossoró, totalizando cerca de 350.000 pessoas atendidas. O açude também é de extrema importância para o atendimento às demandas associadas à agricultura irrigada e aquicultura e, em menor escala, para a indústria.

A situação de reserva dos 19 açudes estratégicos presentes na BHPA é preocupante. Do total de açudes, oito estão com a capacidade comprometida – menos de 10% do volume total de armazenamento –, ou até mesmo esgotadas. Sete açudes estão com a capacidade na faixa 20%-50%, e apenas três deles estão com a capacidade acima de 50%. De uma forma geral, a BHPA está com apenas 23,87% de sua capacidade total de armazenamento, o que a torna extremamente vulnerável em relação ao abastecimento público e aos demais setores usuários, com destaque para a irrigação.

No Quadro 3.1 estão apresentadas as UPHs, com seus respectivos rios principais, além da identificação dos açudes estratégicos que estão inseridos em cada uma delas. Já a Figura 3.4 ilustra as informações citadas, acompanhando a numeração para identificação dos açudes, apresentada no Quadro 3.1.

Quadro 3.1 – Unidades de planejamento hidrológico e açudes estratégicos na BHPA

Nº mapa	Reservatório	Capacidade (m³)	Volume Atual (m³)	Volume Atual (%)*	UPH
1	Alecrim	7.000.000,00	2.350.000,00	33,57%	Médio Piranhas Paraibano/Potiguar
2	Beldroega	8.057.520,00	4.915.536,00	61,01%	Paraú
3	Boqueirão de Angicos	16.018.308,00	1.451.044,00	9,06%	Bacias Difusas do Baixo Piranhas
4	Boqueirão de Parelhas	84.792.119,00	27.795.557,00	32,78%	Seridó
5	Caldeirão de Parelhas	9.320.657,00	3.629.089,00	38,94%	Seridó
6	Carnaúba	25.710.900,00	10.165.920,00	39,54%	Seridó
7	Cruzeta	23.545.745,00	0	0,00%	Seridó
8	Dourado	10.321.600,00	0	0,00%	Seridó
9	Eng. Armando R. Gonçalves	2.400.000.000,00	565.020.000,00	23,54%	Médio Piranhas Paraibano/Potiguar
10	Esguicho	27.937.310,00	102.697,00	0,37%	Seridó
11	Itans	81.750.000,00	4.250.000,00	5,20%	Seridó
12	Marechal Dutra	44.421.480,00	0	0,00%	Seridó
13	Mendubim	76.349.500,00	56.994.248,00	74,65%	Paraú
14	Passagem das Traíras	49.702.394,00	958.801,00	1,93%	Seridó
15	Pataxó	15.017.379,00	10.007.290,00	66,64%	Pataxó
16	Rio da Pedra	13.602.215,00	3.012.593,00	22,15%	Médio Piranhas Paraibano/Potiguar
17	Sabugi	65.334.880,00	17.432.134,00	26,68%	Seridó
18	Zangarelhas	7.916.000,00	184.010,00	2,32%	Seridó
Total		2.966.798.007,00	708.268.919,00	23,87%	-

*Medição realizada em outubro/2018.

FONTE: SEMARH/RN, 2018.

FONTE: ANA, 2017.



Corroborando ao exposto no *Item 3.1.1*, os maiores índices de precipitação na bacia ficam concentrados no período de fevereiro a maio, com alta variabilidade anual, e concentra os índices de pluviosidade mais baixos na UPH Seridó. Este fato se deve, em grande parte, a existência do Núcleo de Desertificação do Seridó, e que está detalhado mais adiante no *Item 3.2.3*. Este núcleo abrange, de forma mais severa, os municípios de Currais Novos, Acari, Jardim do Seridó, Carnaúba dos Dantas, Parelhas e Equador. Tais municípios figuram como os mais afetados com o regime pluviométrico deficitário, com médias anuais extremamente baixas. Em suma, toda a porção leste da BHPA apresenta índices baixos de pluviosidade, interferindo diretamente nos sistemas produtivos agrícolas, além de comprometer a situação do abastecimento público como um todo, acarretando na diminuição da qualidade de vida da população dos municípios afetados.

No mesmo contexto, a pluviosidade é considerada com uma das principais causas da não recuperação do volume dos reservatórios. Esta vulnerabilidade é notada com maior ênfase na região nordeste do país, e consequentemente na bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu, a qual passa por um período severo de secas desde o ano de 2012. Nesse sentido, o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Piancó Piranhas-Açu realizou, com base no Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2010), e nas informações coletadas junto aos órgãos gestores de recursos hídricos, a avaliação dos mananciais e da infraestrutura hídrica para o abastecimento dos municípios da bacia. Os municípios foram classificados segundo o Quadro 3.2.

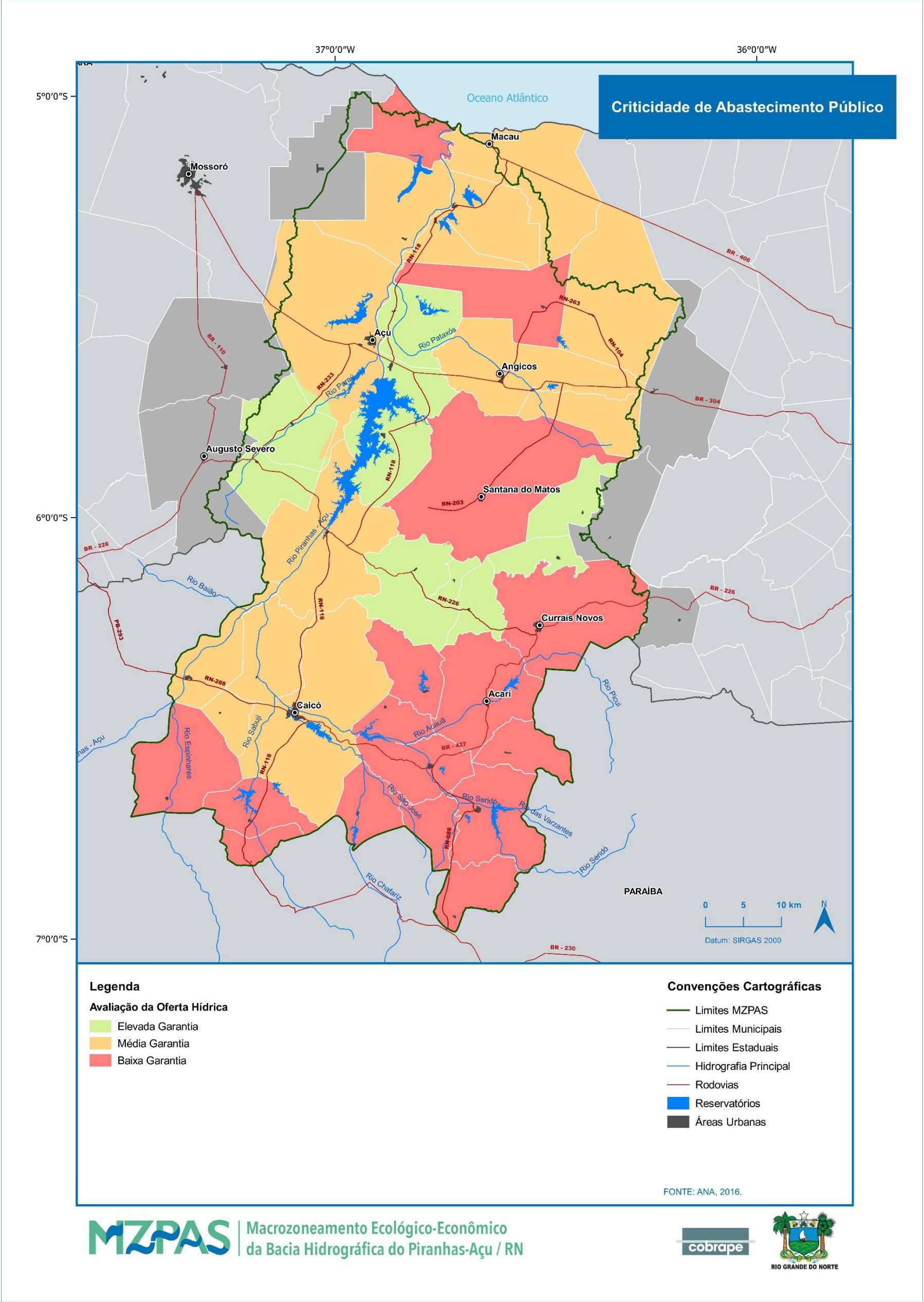
Quadro 3.2 – Situação da garantia de abastecimento nos municípios da BHPA

Classificação da Situação
- Baixa garantia hídrica: sedes em que o estudo do Atlas identificou a necessidade de um novo manancial, ou sede em que, devido aos eventos críticos de seca, o abastecimento de água vem apresentando criticidade no atendimento à população (alerta, racionamento ou colapso); - Média garantia hídrica: sedes em que a captação de abastecimento está localizada em trechos de rios perenizados por açudes. Tais sedes receberam essa classificação pelo fato que, principalmente nos períodos de seca, o baixo nível do rio perenizado compromete a captação de água, afetando assim o abastecimento das cidades. Para a garantia do abastecimento urbano seria interessante que a captação de água seja realizada, preferencialmente, por adução direta de reservatórios. A água nos trechos de rios perenizados deve ser destinada preferencialmente para usos difusos, como irrigação e dessedentação animal; - Alta garantia hídrica: sedes que não apresentaram problema no abastecimento devido à seca; e sedes que segundo o Atlas Brasil foram classificadas como satisfatórias ou foi indicada apenas a necessidade de ampliação de unidades do sistema produtor. É importante ressaltar que, apesar de serem classificadas na categoria de alta garantia hídrica, os mananciais dessas sedes necessitam de ações de gestão para evitar o comprometimento da fonte hídrica de abastecimento, mesmo no caso de grandes reservatórios, como o Armando Ribeiro Gonçalves.

FONTE: ANA, 2016.

A Figura 3.5 ilustra a classificação atribuída a cada um dos 45 municípios integrantes do MZPAS. Novamente a influência do Núcleo de Desertificação do Seridó é notada, principalmente nos municípios de Currais Novos, Acari, Carnaúba dos Dantas, Parelhas e Equador.

Figura 3.5 – Situação da garantia de abastecimento nos municípios da BHPA



FONTE: ANA, 2016.

Em termos quantitativos, o balanço hídrico (BH) realizado com base nos açudes revela reforça a situação crítica da BHPA em termos hídricos. Dos 16 açudes em que o balanço hídrico – demanda/disponibilidade – foi calculado, 10 (apresentam situação em que a demanda supera a disponibilidade hídrica do açude, ou seja, está sendo retirada mais água do que a sua capacidade de recarga. Dos outros seis açudes restantes, dois apresentam BH na faixa de 70-100%, um apresenta BH na faixa de 50-70%, e apenas três apresentam balanço hídrico confortável, na faixa até 50%, que são os açudes Mendobim, do Esguicho, e Pataxós. O Quadro 3.3 apresenta os valores do balanço hídrico por açude, coloridos de acordo com as cores da Figura 3.6.

Quadro 3.3 – Balanço hídrico nos açudes da BHPA

Açude	Município	Balanço Hídrico
Mendobim	Açu	27,58%
do Esguicho	Ouro Branco	45,29%
Pataxós	Ipanguaçu	50,00%
Sabugi	São João do Sabugi	51,30%
Armando Ribeiro Gonçalves	Açu	75,27%
Boqueirão de Angicos	Afonso Bezerra	96,36%
Passagem das Traíras	São José do Seridó	108,99%
Itans	Caicó	220,83%
Carnaúba	Caicó	291,82%
Beldroega	Paraú	293,33%
Boqueirão de Parelhas	Parelhas	300,67%
Caldeirão de Parelhas	Parelhas	495,00%
Marechal Dutra (Gargalheiras)	Acari	998,75%
Cruzeta	Cruzeta	1172,50%
Rio da Pedra	Santana do Matos	1470,00%
Dourado	Currais Novos	1540,00%

FONTE: ANA, 2016.

Já em termos qualitativos, pode-se dizer que um dos principais problemas inerentes à BHPA quando se trata de reservatórios é a eutrofização, causada majoritariamente pela concentração de fósforo nos corpos hídricos. Visto que as informações dispostas no PRH Piancó Piranhas-Açu estão apresentadas considerando somente a divisão em ambientes lóticos e lênticos, sem considerar o tempo de residência do referido parâmetro nos corpos hídricos, a análise foi realizada considerando duas situações, respeitando a Resolução CONAMA 357/2005:

- Ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários: 0,1 mg/L (Classe 1);
- Ambientes lênticos: até 0,030 mg/L (Classe 2).

A análise do parâmetro de fósforo total para primeira situação – Ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários –, nos mostra que, das 17 estações avaliadas, o valor limite para fósforo total de 0,10 mg/L foi ultrapassado na concentração média em 11 pontos. Já para a segunda situação, quando se trata de ambientes lênticos, das 18 estações analisadas, os resultados mostraram que apenas quatro delas apresentaram valor para a mediana igual ou inferior ao padrão de 0,03 mg/L, que é o padrão aplicável às águas de classe 2 em ambientes lênticos.

Quando analisamos o Índice de Qualidade da Água (IQA), considerando a classificação adotada pela Agência Nacional de Águas (ANA), das 30 estações analisadas, 28 apresentaram situação considerada “Boa”, uma apresentou classificação “Regular” (Jusante de Currais Novos – rio Currais Novos), e outra apresentou situação “Ótima” (Paraú – Açude Beldroega).

De uma forma geral, os baixos níveis de garantia hídrica dos sistemas de abastecimento, aliados aos balanços hídricos negativos na maioria dos açudes avaliados, indicam a necessidade de aprimoramento dos sistemas de alocação de água, além de aprimoramentos na gestão de demanda de água, incentivando práticas de uso racional e redução nos padrões de consumo, para que sejam adequados à região em tela, especialmente no que tange à irrigação, com a aplicação de métodos mais eficientes, diminuindo assim o desperdício. A vulnerabilidade dos açudes localizados na bacia, principalmente nos períodos de estiagem, aponta que há uma necessidade clara em relação à ampliação e recuperação dos sistemas já existentes, além de apontar uma necessidade de realização de investimentos que permitam uma flexibilidade maior nos sistemas de abastecimento público.

Ainda se tratando de qualidade da água, considerando a questão de eutrofização, segundo a ANA (2018), o Índice de Estado Trófico das águas é classificado da segundo mostrado no Quadro 3.4.

Quadro 3.4 – Classificação IET

Valor do IET	Classes de Estado Trófico	Características
47	Ultraoligotrófico	Corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.
$47 < \text{IET} = 52$	Oligotrófico	Corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.
$52 < \text{IET} = 59$	Mesotrófico	Corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.
$59 < \text{IET} = 63$	Eutrófico	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos.
$63 < \text{IET} = 67$	Supereutrófico	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejáveis na qualidade da água, como a ocorrência de episódios florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos.
> 67	Hipereutrófico	Corpos d'água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre

Valor do IET	Classes de Estado Trófico	Características
		as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas.

FONTE: ANA, 2018.

Nesse sentido, a questão da eutrofização na BHPA é destacada com as informações dispostas no PRH Piancó Piranhas-Açu e compiladas no Quadro 3.5, o qual mostra que dentre as 18 estações que avaliam o Índice de Estado Trófico (IET) para ambientes lênticos, 5 delas apresentam resultados desfavoráveis, sendo classificadas como “eutrófico” (3 estações), e “Supereutrófico” (2 estações). Quando se trata de ambientes lóticos a situação é um pouco mais alarmante. Considerando as 13 estações avaliadas, 4 delas apresentam situação que varia entre “Eutrófico” e “Hipereutrófico”, com 1 estação (rio Currais Novos) considerada com a pior situação possível dentro da escala analisada. A Figura 3.8 ilustra a análise descrita.

Quadro 3.5 – Resultados do IET na BHPA

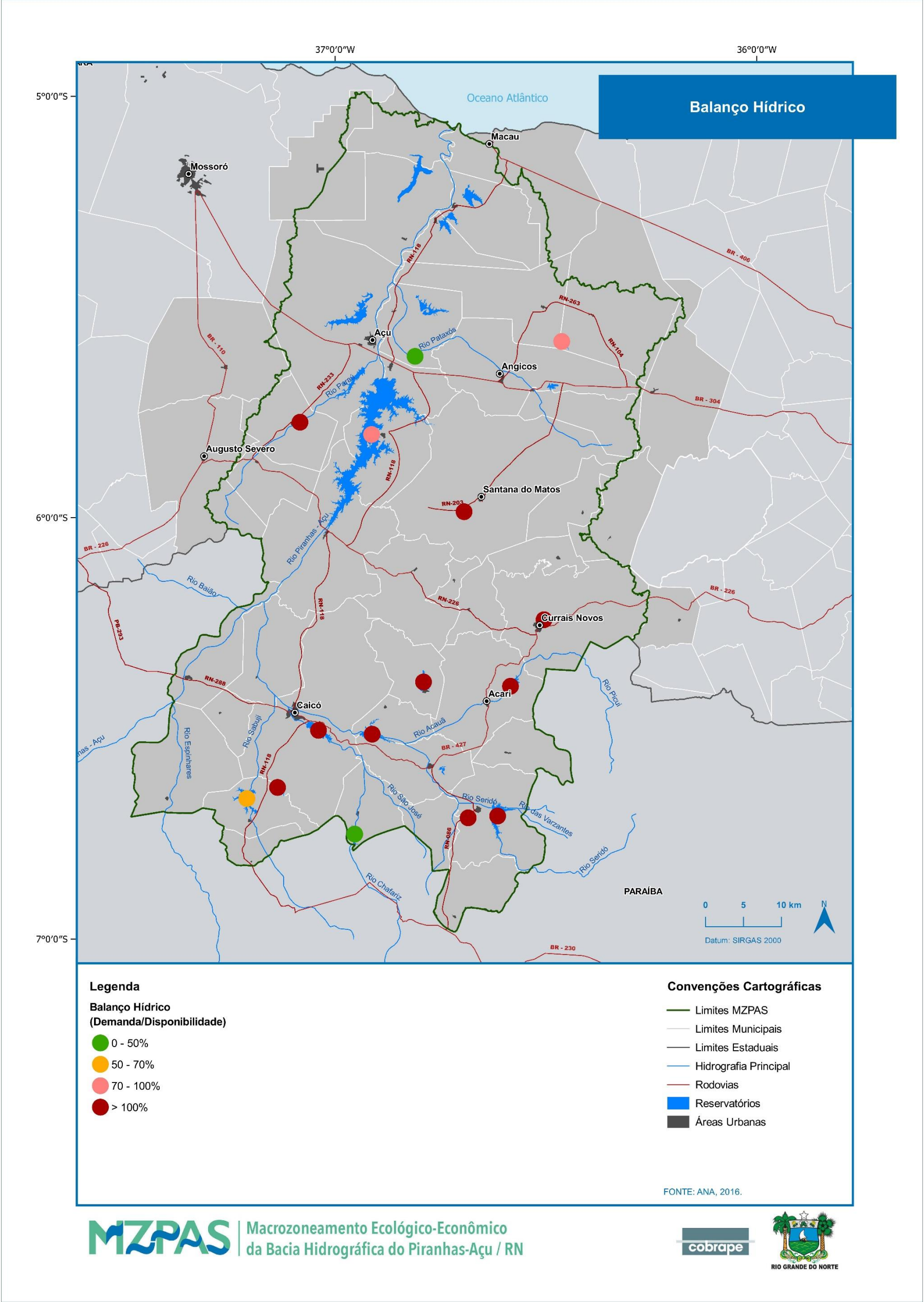
Classes de Estado Trófico	Ambiente	
	Lêntico	Lótico
Ultraoligotrófico	3	0
Oligotrófico	5	5
Mesotrófico	5	4
Eutrófico	3	2
Supereutrófico	2	1
Hipereutrófico	0	1

FONTE: COBRAPE, com base em ANA, 2016.

Em termos qualitativos é possível inferir que as atuais condições, principalmente à questão do fósforo total na bacia, constituem um forte causador do estado generalizado de eutrofização dos açudes, além de reforçar que a capacidade de suporte às cargas de fósforo está ultrapassada em longa escala, acarretando no comprometimento do abastecimento humano. Tais características revelam a necessidade de investimentos em esgotamento sanitário e alternativas para o lançamento de efluentes. Não obstante, outro fator que causa impacto negativo nos índices de qualidade da água é a questão da preservação das matas ciliares, as quais se encontram praticamente inexistentes, favorecendo processos erosivos e aumentando o nível de sólidos nos corpos d’água.

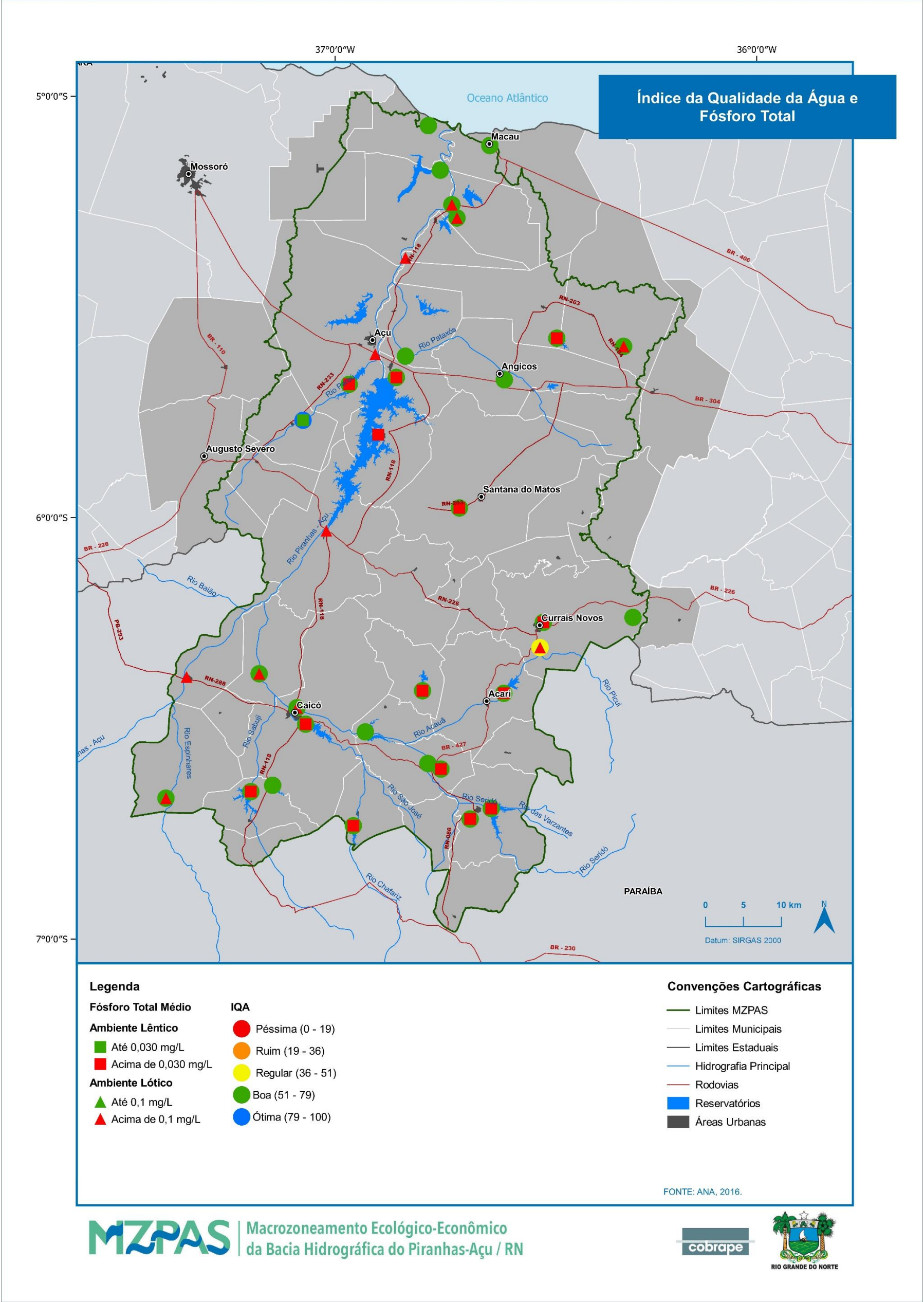
A Figura 3.6 apresenta o balanço hídrico quantitativo e a Figura 3.7 apresenta a situação de qualidade da água (IQA), juntamente com a avaliação do parâmetro de fósforo total para a BHPA.

Figura 3.6 – Balanço hídrico quantitativo da BHPA



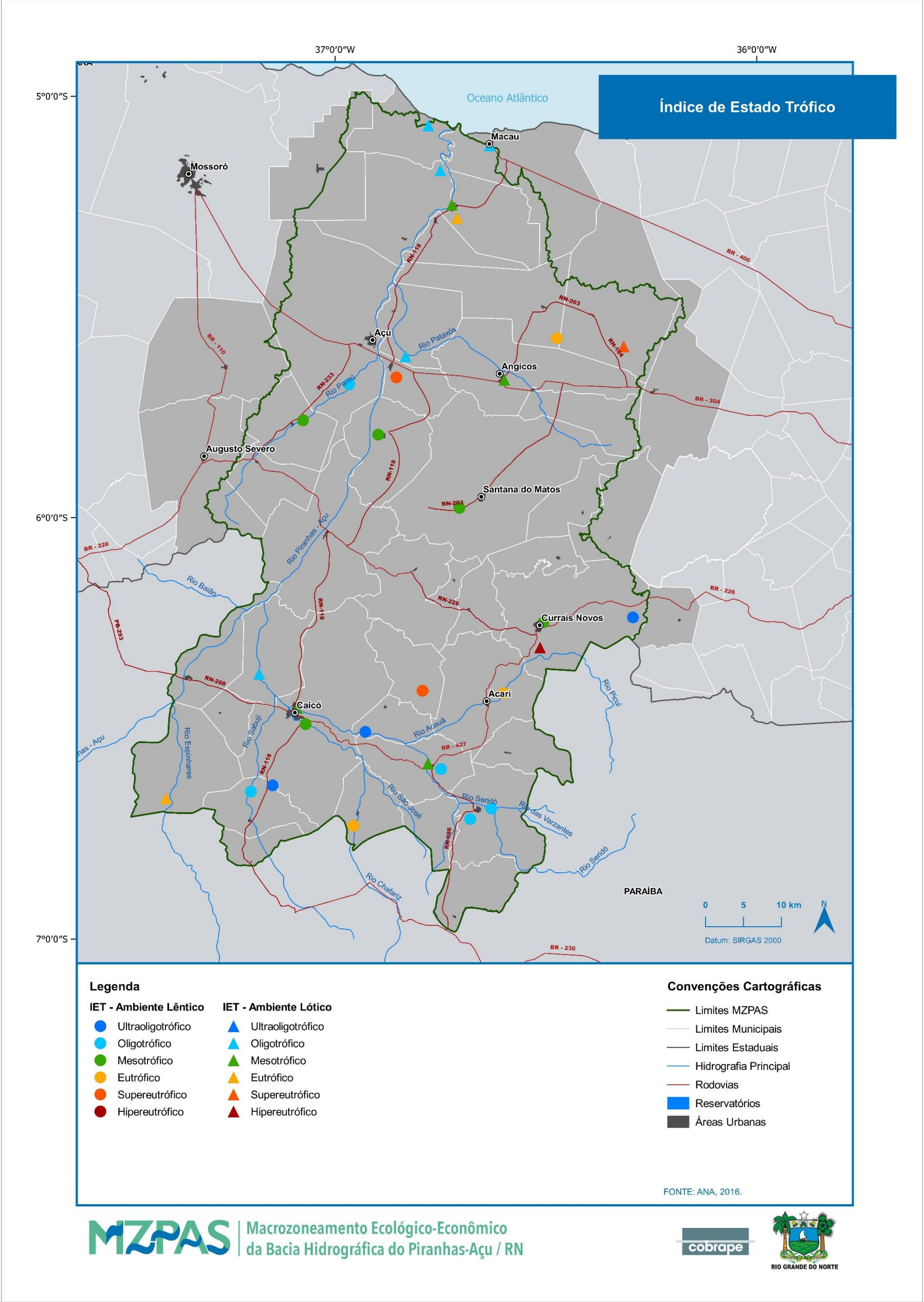
FONTE: ANA, 2016.

Figura 3.7 – Índice de Qualidade da Água (IQA) e fósforo total na BHPA



FONTE: ANA, 2016.

Figura 3.8 – Índice de Estado Trófico da BHPA



FONTE: ANA, 2016.

Uma das alternativas para suprir este déficit hídrico dos sistemas existentes é o Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF) com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, que é um empreendimento do Governo Federal, sob a responsabilidade do Ministério da Integração Nacional, destinado a assegurar a oferta de água, em 2025, a cerca de 12 milhões de habitantes de pequenas, médias e grandes cidades da região semiárida dos estados de Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte (ANA, 2017).

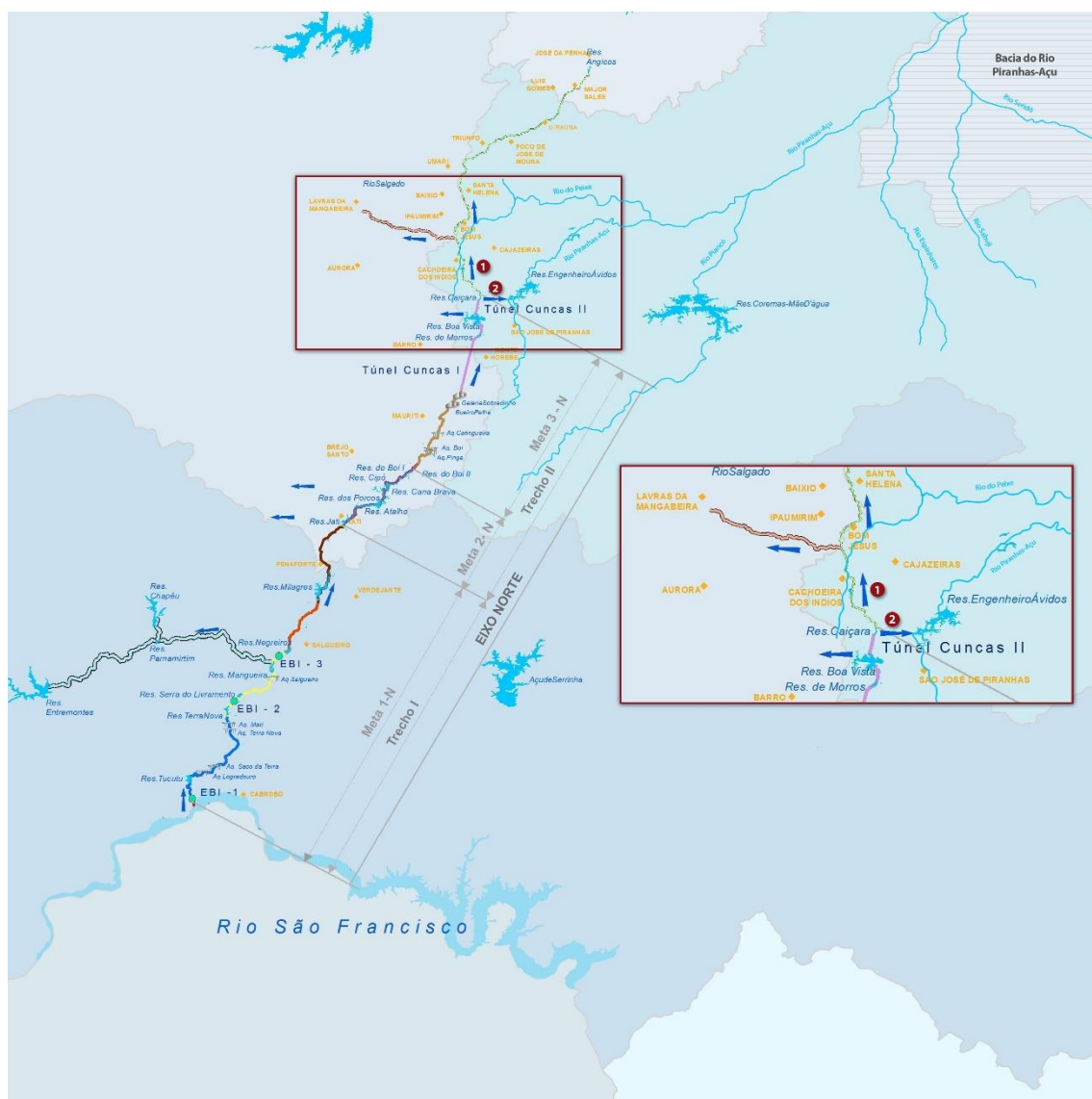
A integração do rio São Francisco às bacias dos rios temporários do Semiárido será possível com a retirada contínua de 26,4 m³/s de água, o equivalente a 1,4% da vazão garantida pela barragem de Sobradinho (1.850 m³/s) no trecho do rio onde se dará a captação. Este montante hídrico será destinado ao consumo da população urbana de 390 municípios do Agreste e do Sertão dos quatro estados do Nordeste Setentrional. Nos anos em que o reservatório de Sobradinho estiver vertendo, o volume captado poderá ser ampliado para até 127 m³/s, contribuindo para o aumento da garantia da oferta de água para múltiplos usos (ANA, 2017).

O PISF é dividido em dois eixos – Leste e Norte –, sendo este último a beneficiar o estado do Rio Grande do Norte. O eixo norte do PISF prevê dois pontos de entrega de água para a bacia: um pelo rio Piranhas, a montante do açude Engenheiro Ávidos, e outro pelo rio do Peixe. Segundo informações da Agência Nacional de Águas (ANA, 2018), para alcançar este objetivo o eixo Norte foi dividido em três metas distintas:

- META 1N - (140 quilômetros): Vai da captação do Rio São Francisco, no município de Cabrobó (PE), até o reservatório de Jati, em Jati (CE). A Meta 1N apresenta 92,47% de execução física. As obras passam pelos municípios de Cabrobó (PE), Terra Nova (PE), Salgueiro (PE), Verdejante (PE) e Penaforte (CE).
- META 2N - (39 quilômetros): Começa no reservatório Jati, no município de Jati (CE), e termina no reservatório Boi II, no município de Brejo Santo (CE). A Meta 2N apresenta 99,5% de execução física. Este trecho passa pelos municípios de Jati, Brejo Santo e Mauriti, no estado do Ceará.
- META 3N - (81 quilômetros): Estende-se do reservatório Boi II, no município de Brejo Santo (CE), até o reservatório Engenheiro Ávidos, no município de Cajazeiras (PB). A Meta 3N apresenta 98,40% de execução física. Este trecho passa pelos municípios de Brejo Santo (CE), Mauriti (CE), Barro (CE), Monte Horebe (PB), São José de Piranhas (PB) e Cajazeiras (PB).

De acordo com o exposto no PRH-Piancó Piranhas-Açu (ANA, 2016), as águas do rio São Francisco terão duas portas de entrada na bacia do rio Piranhas-Açu. A primeira delas é por meio de um canal de derivação que desemboca no rio do Peixe, afluente direto do rio Piranhas-Açu. A segunda é por meio de um ramal direto para o Açude Engenheiro Ávidos, o qual se localiza no eixo do rio Piranhas-Açu, na porção Paraibana. As duas situações têm como destino final a porção potiguar da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu, beneficiando deste modo os municípios que sofrem com os eventos de estiagens extremas. Ainda segundo a ANA, as obras do eixo Norte estão com 95% das obras finalizadas. A Figura 3.9 ilustra a localização do eixo Norte e suas subdivisões em metas, bem como as portas de entrada supracitadas, especificadas em 1 e 2.

Figura 3.9 – Eixo Norte PISF



FONTE: Adaptado de ANA, 2017.

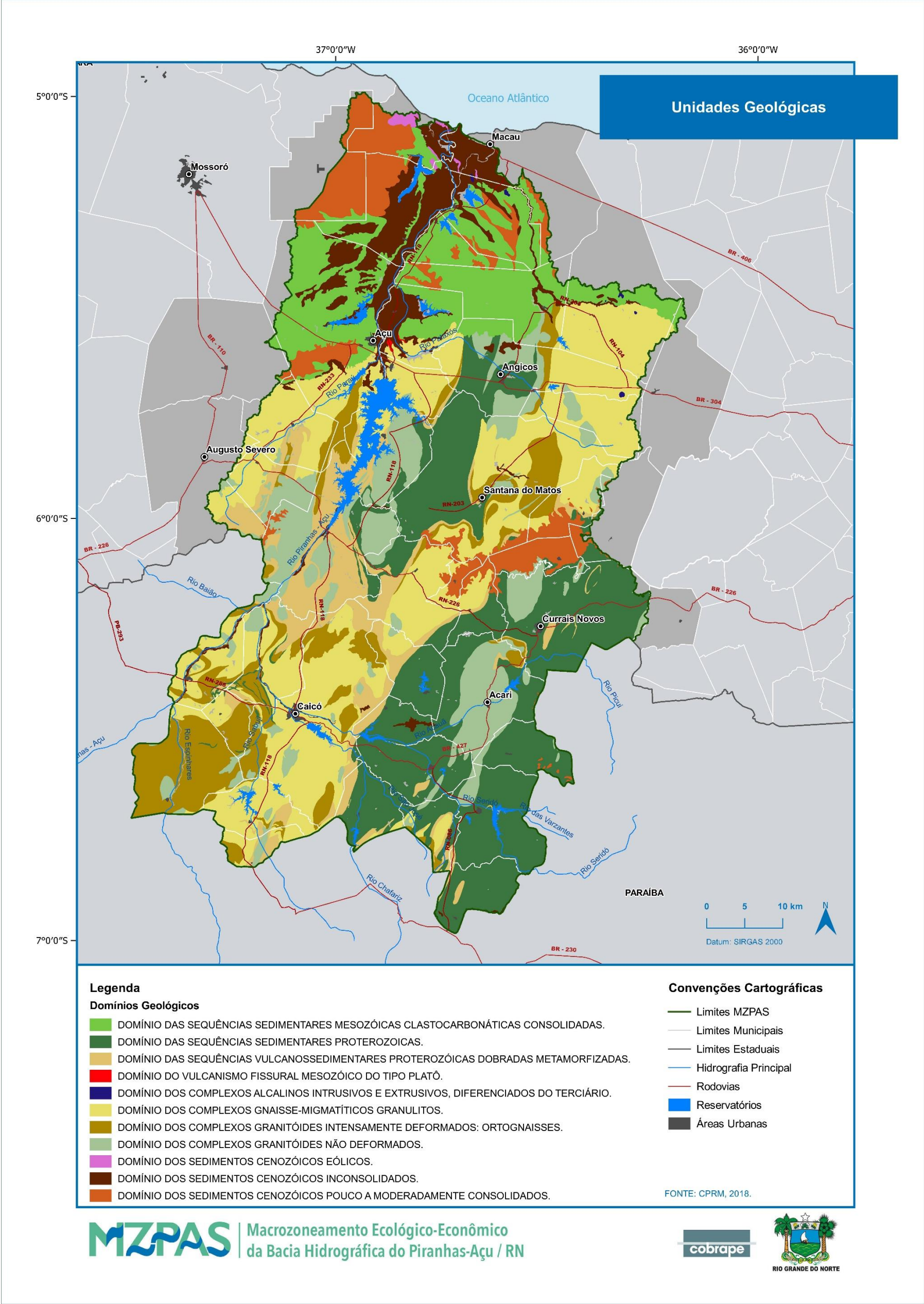
3.1.3. Geologia

A geologia do estado do Rio Grande do Norte pode ser enfocada a partir de três grandes grupos de rochas: o primeiro, e mais antigo, é representado por unidades pré-cambrianas – 3,45 bilhões de anos até 542 milhões de anos; o segundo constitui unidades do Cretáceo – 145 a 65 milhões de anos, representadas pelas rochas sedimentares da bacia sedimentar Potiguar e vulcânicas associadas; o terceiro, de idade mais jovem, constituído pelas coberturas sedimentares cenozoicas – 65 milhões de anos até o recente (CPRM, 2010).

Segundo a ANA (2016), na área da bacia predominam amplamente rochas ígneas e metamórficas, representadas por gnaisses, xistos, migmatitos e granitos e que formam o embasamento cristalino. Rochas sedimentares distribuídas principalmente na bacia

fanerozóica potiguar, e na formação cenozóica Barreiras. Além disso, depósitos quaternários distribuem-se por toda a bacia, na forma de aluviões e coberturas detrítico-lateríticas. A Figura 3.10 apresenta as unidades geológicas que compõe a BHPA.

Figura 3.10 – Unidades geológicas na BHPA



FONTE: CPRM, 2018.

O estado do RN situa-se entre os principais polos mineiros do nordeste brasileiro, concentrando diversos recursos minerais de valor econômico atuais e potenciais, tais como petróleo, minerais de pegmatito, minério de ferro, minério de tungstênio, calcário/mármore, dolomito, ouro, rochas ornamentais, britas, areias, argilas, entre outros (CPRM, 2006). A ocorrência de mais de 2.000 jazidas minerais¹⁶ garante à economia local um desempenho positivo, além da geração de emprego e renda.

Segundo o Anuário Mineral Estadual do RN¹⁷, desenvolvido pela Agência Nacional de Mineração (ANM), a área da bacia inclui diversos municípios em que a mineração se apresenta como uma importante atividade econômica, onde se destaca a cidade de Currais Novos, com 10 minas e valor da produção comercializada, em 2013, na faixa de R\$ 10 milhões a R\$ 32 milhões, além de outros seis municípios com valores na faixa de R\$ 1 milhão a R\$ 10 milhões (Lajes, Bodó, Equador, Parelhas, Caicó e Cruzeta). A Figura 3.11 apresenta os locais das lavras de mineração na bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu.

¹⁶ Informações disponíveis em: <http://www.sedec.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=15440&ACT=n>. Acesso em: 08/11/2018.

¹⁷ Anuário Mineral Estadual – Rio Grande do Norte, ano base 2013. Disponível em: <http://www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/anuario-mineral/anuario-mineral-estadual/rio-grande-do-norte/anuario-mineral-estadual-rio-grande-do-norte-anos-base-2010-a-2013.pdf>. Acesso em: 07/11/2018.

Lavras de Mineração

Legenda

Lavras por tipo de Substância

ANFIBÓLIO	FELDSPATO	MINÉRIO DE TÂNTALO
AREIA	FERRO	MINÉRIO DE TUNGSTÊNIO
ARENITO	GABRO	MOLIBDÊNIO
ARGILA	GNAISSE	OURO
ARGILA REFRAATÁRIA	GRANITO	PEGMATITO
CALCÁRIO	MÁRMORE	QUARTZITO
CALCÁRIO CALCÍTICO	MINÉRIO DE COBRE	QUARTZO
CASCALHO	MINÉRIO DE FERRO	SAIBRO
CAULIM	MINÉRIO DE MOLIBDÊNIO	SHEELITA
	MINÉRIO DE OURO	TANTALITA

Convenções Cartográficas

- Limites MZPAS
- Limites Municipais
- Limites Estaduais
- Hidrografia Principal
- Rodovias
- Reservatórios
- Áreas Urbanas

PARAÍBA

Fonte: Departamento Nacional de Produção Mineral, 2018.

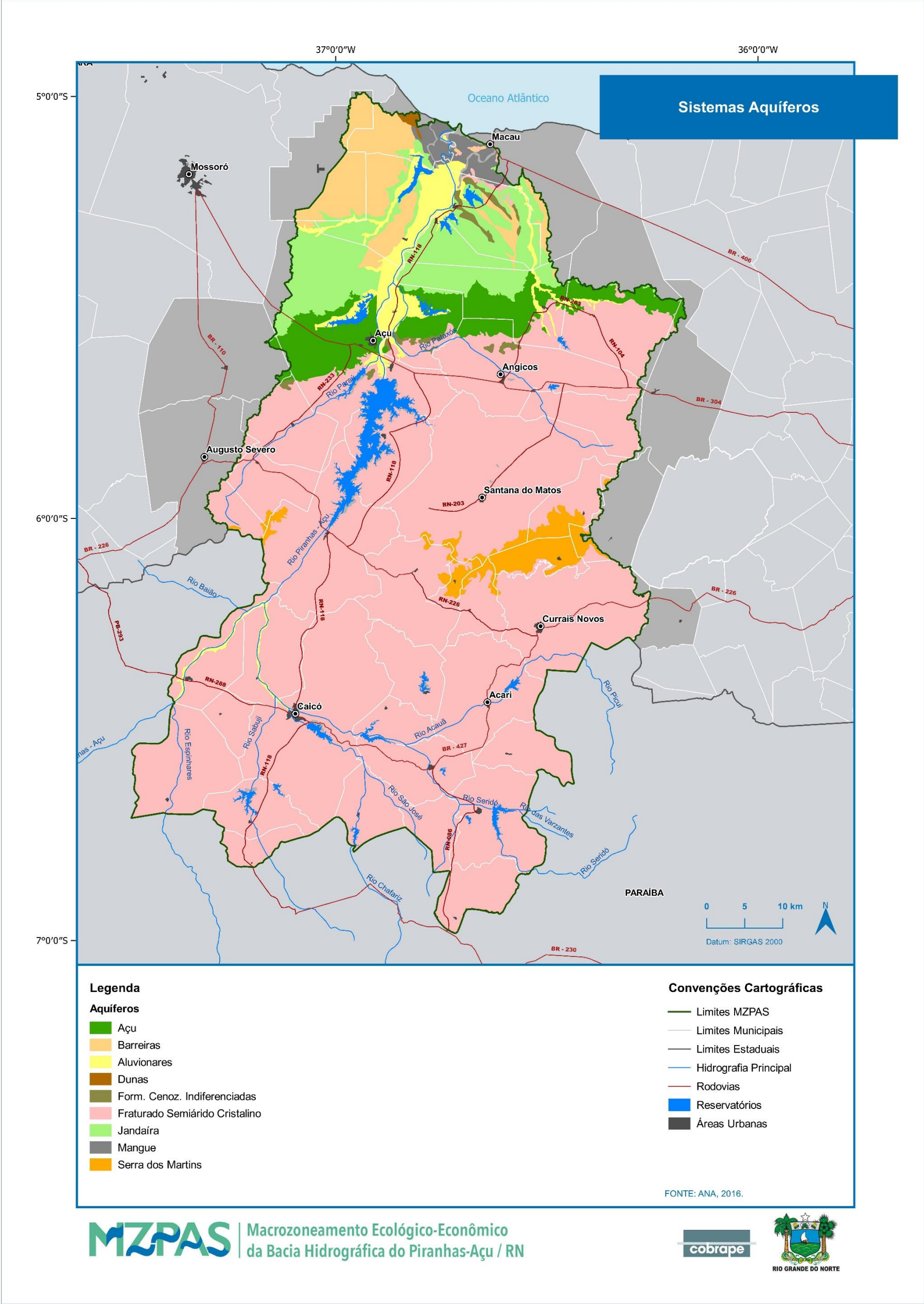
Segundo publicação do Programa Água Azul (2011), o Estado do Rio Grande do Norte é fortemente dependente dos recursos hídricos subterrâneos, que assumem um papel fundamental como fonte de abastecimento industrial, agrícola e doméstico. Estas águas são uma reserva estratégica em função da escassez de recursos hídricos superficiais. No entanto, o semiárido nordestino, com ocorrência de rochas cristalinas, é uma área aquífera de menor potencial em relação ao restante do país.

Devido à necessidade de utilização das águas subterrâneas, e em função da sua qualidade natural e dos recursos tecnológicos disponíveis para a sua captação, seu uso tem crescido de forma significativa no estado. Contudo, o gerenciamento integrado dos mesmos se mostra dificultado, pois seus limites não coincidem com os limites das bacias hidrográficas.

Muitos municípios do estado dependem da água subterrânea para abastecimento público, e são utilizados, inclusive, aquíferos confinados, em que a recarga é praticamente nula. De acordo com dados disponíveis na Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, as vazões de águas subterrâneas outorgadas no estado se destinam, em ordem decrescente, ao abastecimento público, ao abastecimento industrial e à irrigação (RIO GRANDE DO NORTE, 2011).

O estado do Rio Grande do Norte possui os seguintes aquíferos em seu território: Aluvião, Barreiras, Jandaíra, Açú e Cristalino (Programa Água Azul, 2011). Na área da bacia hidrográfica do Rio Piranhas-Açu, ocorre a presença de todos os aquíferos citados, como pode ser visto na Figura 3.12, desenvolvida por meio de dados disponibilizados pela ANA (2016). Já no Quadro 3.6 podem ser vistas as descrições das principais características de cada um dos aquíferos, segundo informações do Programa Água Azul (2011).

Figura 3.12 – Aquíferos na BHPA



FONTE: ANA, 2016.