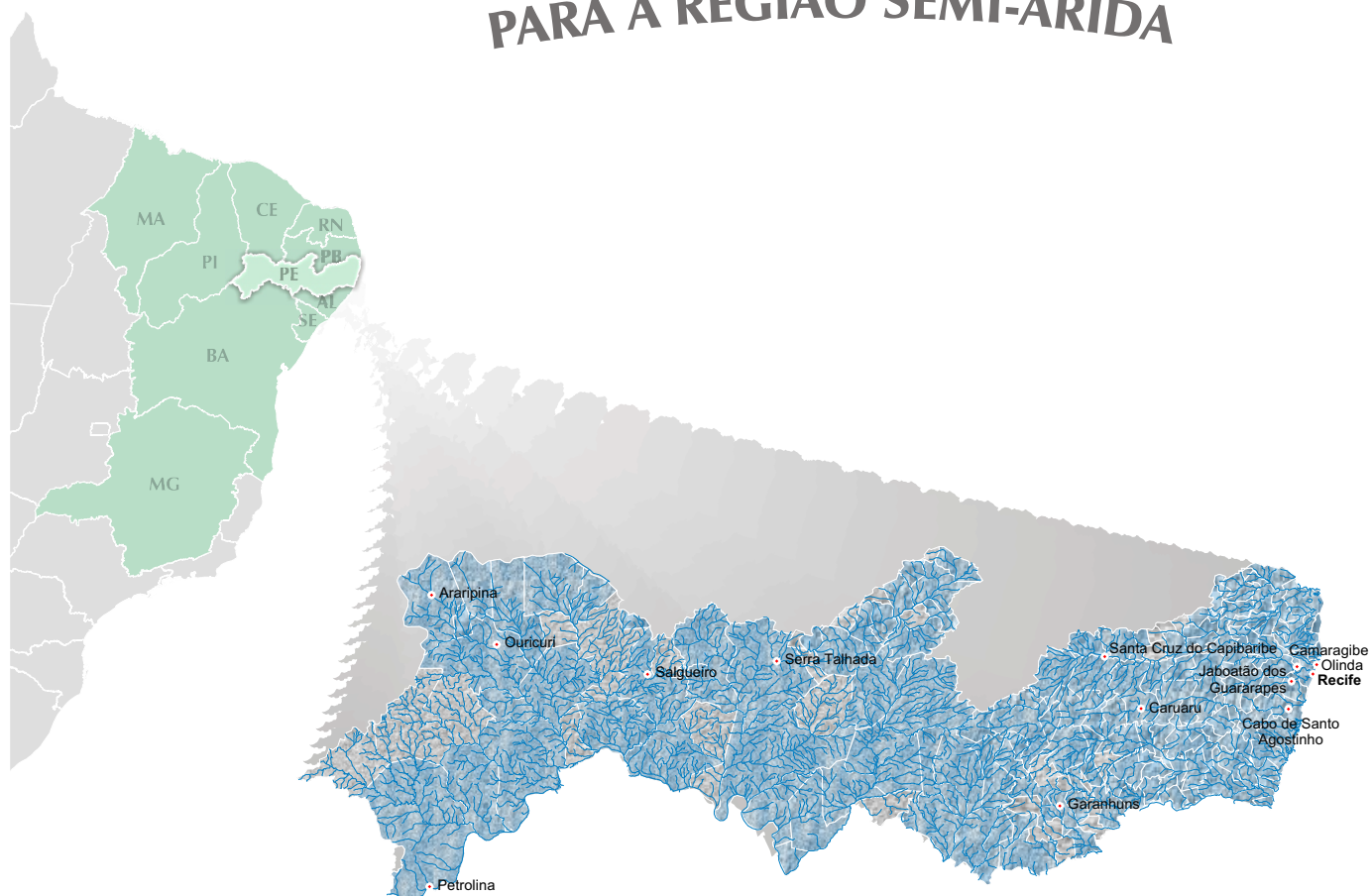


PROJETO PROÁGUA SEMI-ÁRIDO

ATLAS DE OBRAS PRIORITÁRIAS PARA A REGIÃO SEMI-ÁRIDA



RP-04 - PARTE A - DIAGNÓSTICO DA OFERTA DE ÁGUA BRUTA E AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

557-ANA-ASA-RT-004-PE

Agosto/2005

Revisão 0/A

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério do Meio Ambiente

Marina Silva

Ministra

Agência Nacional de Águas

Diretoria Colegiada

José Machado – Diretor-Presidente

Benedito Braga

Oscar Cordeiro Netto

Bruno Pagnoccheschi

Dalvino Trocoli Franca

Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos

João Gilberto Lotufo Conejo

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

PROJETO PROÁGUA SEMI-ÁRIDO

Atlas de Obras Prioritárias para a Região Semi-Árida

**RP 04 - DIAGNÓSTICO DA OFERTA DE ÁGUA
BRUTA E AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE
ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE
PERNAMBUCO – PARTE A**

557-ANA-ASA-RT-004-PE
REV 0/A

ELABORAÇÃO: CONSÓRCIO ENGECORPS - PROJETEC - GEOAMBIENTE - RIVERSIDE

**SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS
BRASÍLIA-DF**

AGOSTO/2005

Agência Nacional de Águas – ANA
Setor Policial Sul, Área 5, Quadra 3, Bloco B e L
CEP: 70610-200 , Brasília - DF
PABX: 445-5400 / 445-5252
Endereço eletrônico: <http://www.ana.gov.br>

Equipe:
Agência Nacional de Águas – ANA
Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos - SPR

Elaboração e execução:
Consórcio: Engercops Projotec Geoambiente Riverside

Todos os direitos reservados
É permitida a reprodução de dados e de informações, desde que citada a fonte.

Elaboração do Atlas de Obras Prioritárias para a
Região Semi-árida: Diagnóstico da Oferta de Água
Bruta e Avaliação Preliminar de Alternativas
Técnicas no Estado de Pernambuco – Agosto/2005 /
Agência Nacional de Águas, estudos realizados pelo
Consórcio Engercops /Projotec/ Geoambiente /
Riverside. --- Brasília:
ANA, SPR, '2005. 94p.

1.Recursos hídricos 2. Semi-árido I. Projeto
Proágua Semi-árido II.Agência Nacional de Águas
III. Consórcio Engercops/ Projotec / Geoambiente /
Riverside

ÍNDICE

		PÁG.
1.	<i>INTRODUÇÃO</i>	3
1.1	ATIVIDADES E PRODUTOS DO ATLAS	4
1.2	DIRETRIZES PARA ALTERNATIVAS TÉCNICAS.....	7
1.3	ESTRUTURA DO DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE ALTERNATIVAS	8
2.	<i>CARACTERIZAÇÃO GERAL DO ESTADO</i>	9
3.	<i>DEMANDAS E DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS</i>	14
3.1	PROJEÇÕES DEMOGRÁFICAS	14
3.2	DEMANDAS	14
3.3	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS.....	16
3.4	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	22
3.5	BALANÇO GERAL DISPONIBILIDADE X DEMANDA	27
3.6	QUALIDADE DE ÁGUA	27
4.	<i>SISTEMAS DE OFERTA DE ÁGUA EXISTENTES</i>	32
4.1	SISTEMAS INTEGRADOS.....	33
4.2	SISTEMAS ISOLADOS.....	41
4.3	SISTEMAS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE.....	48
4.4	PÓLOS ECONÔMICOS	53
5.	<i>ANÁLISE DE CRITICIDADE</i>	54
6.	<i>PROJETOS E SISTEMAS PLANEJADOS IDENTIFICADOS</i>	59
6.1	SISTEMAS ADUTORES.....	59
6.2	PLANO DE APROVEITAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA RMR	59
6.3	PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DO RIO PAJEÚ	60
6.4	REDES DE CANAIS	60
6.5	PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO	60
7.	<i>SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE ALTERNATIVAS</i>	62
8.	<i>CONSIDERAÇÕES FINAIS</i>	90
	<i>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	93

1. INTRODUÇÃO

O Atlas de Obras Prioritárias para a Região Semi-árida – ATLAS é um estudo que está sendo conduzido pela Agência Nacional de Águas (ANA) em parceria com instituições federais e estaduais, integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Os trabalhos estão sendo financiados por intermédio do PROÁGUA Semi-árido e realizados mediante contrato estabelecido entre a ANA e o Consórcio ENGECORPS♦PROJETEC♦GEOAMBIENTE♦RIVERSIDE, com previsão de encerramento em dezembro de 2005.

O objetivo do trabalho é identificar e apresentar as alternativas técnicas com garantia hídrica para atender às atuais e futuras demandas por água da população urbana da área de abrangência, que compreende os Estados da Região Nordeste do Brasil e os municípios localizados em Minas Gerais que são integrantes das bacias dos rios São Francisco, Pardo, Mucuri e Jequitinhonha (**Figura 1.1**).



Figura 1.1 – Área de Abrangência do Atlas

O estudo considera os municípios com população urbana superior a 5.000 habitantes e os pólos de desenvolvimento econômico (agrícolas, industriais e turísticos) de interesse, excetuando-se a Região Metropolitana de Belo Horizonte, por estar incluída em outro estudo. No total, são 1.114 municípios, contemplando diretamente 34 milhões de habitantes, o que representa 94% da população urbana da área de estudo e 24% da população urbana do Brasil. Ressalta-se, entretanto, que outros municípios e distritos localizados nas imediações do traçado de sistemas adutores propostos também poderão ser contemplados.

Como particularidade da região de estudo, destacam-se Áreas de Elevado Risco Hídrico – AERH, que contemplam as seguintes características: (a) precipitação média anual inferior a 700 mm; (b) índice de aridez inferior a 0,35 (valor central da faixa de classificação da região semi-árida); (c) ausência de sistemas aquíferos sedimentares, que representariam potencial fonte de abastecimento e de segurança hídrica para os municípios; e (d) ausência de rios perenes com elevado porte ou com grande capilaridade, que também significariam fator de segurança hídrica. As AERH, com base na associação desses fatores, resultam em uma área total de 321.711 km², atingindo Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte, e incluem 172 sedes municipais contempladas no ATLAS, conforme apresentado na **Figura 1.2**.

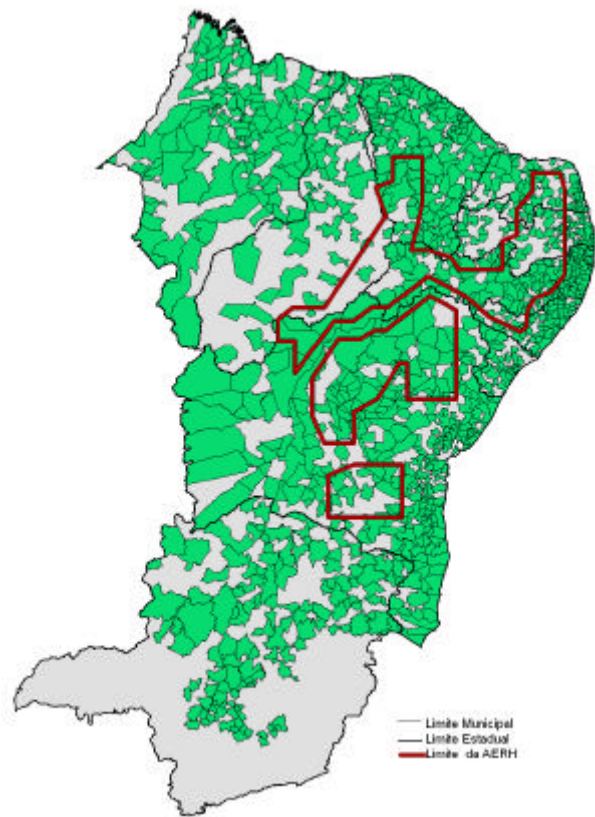


Figura 1.2 – Área de Elevado Risco Hídrico

1.1 ATIVIDADES E PRODUTOS DO ATLAS

O ATLAS contempla o diagnóstico da situação atual da oferta de água bruta por meio da análise da infra-estrutura hídrica de produção de água existente; a determinação das disponibilidades hídricas, em quantidade e em qualidade, dos mananciais atualmente utilizados; as projeções da demanda de água bruta, considerando dois cenários (tendencial e otimista); o balanço entre as disponibilidades hídricas e as demandas; e a avaliação e seleção de alternativas técnicas para abastecimento humano.

Na **Figura 1.3**, apresenta-se um fluxograma contendo a seqüência das atividades previstas para a elaboração do ATLAS, com destaque para as várias rodadas de discussão com os Estados, e o seu prazo de elaboração.

Os principais produtos a serem gerados ao final do contrato são:

- ✓ documento impresso e de acesso na Internet, que será elaborado de forma didática e sintética, contendo o mapeamento tanto da infra-estrutura hídrica existente, quanto da sugerida para a área de estudo, incluindo o mapeamento dos pólos de desenvolvimento econômico;
- ✓ Relatórios de Identificação de Obras – RIOs, para cada município onde houver a necessidade de apresentação de uma ou mais alternativas de atendimento, contendo a caracterização das alternativas de suprimento adotadas, representada pelas fichas técnica, de projeto e ambiental;
- ✓ Banco de Dados, contendo informações e mapas gerados durante o estudo.

PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES – ATLAS FLUXOGRAMA

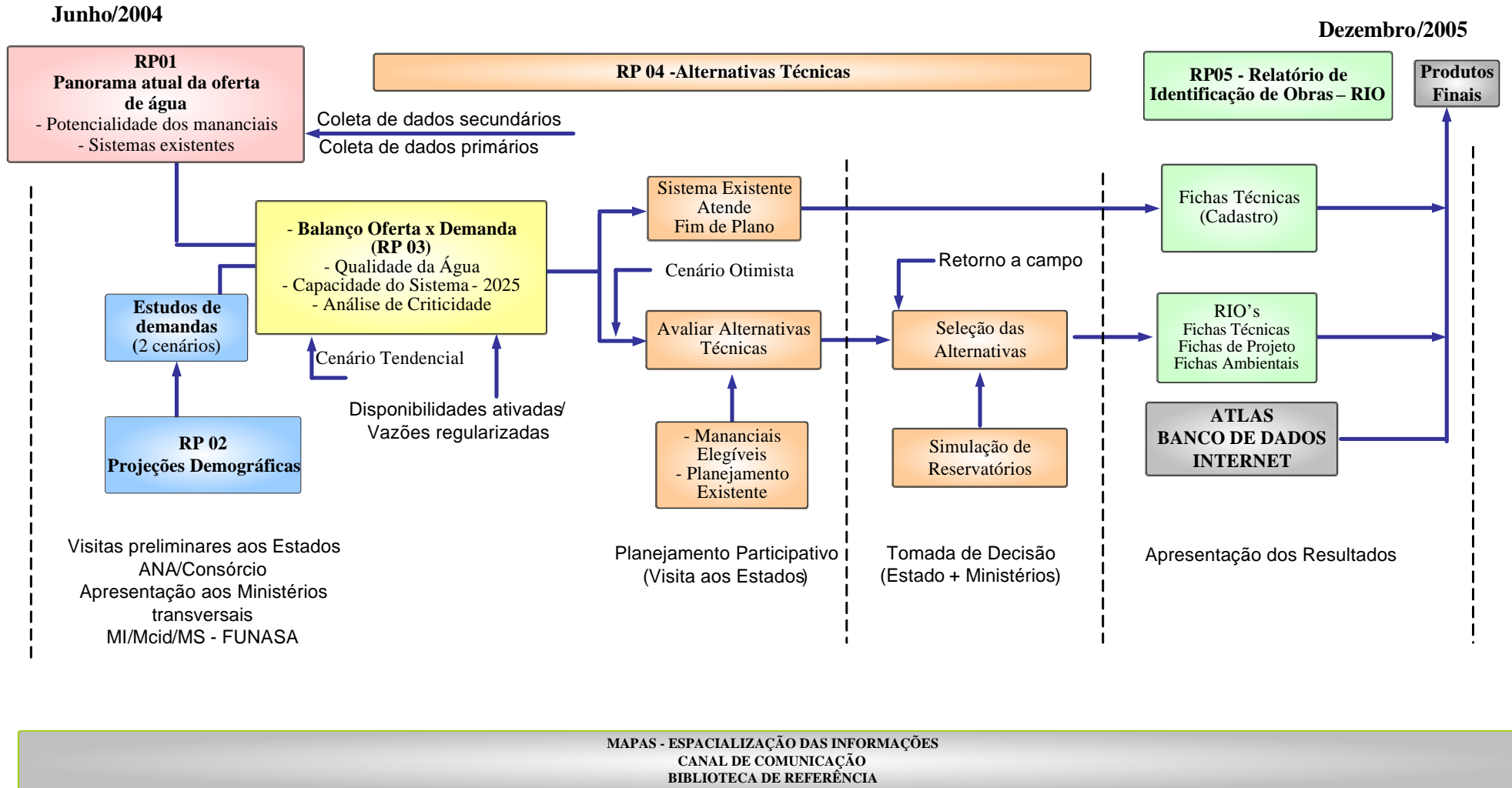


Figura 1.3 – Fluxograma das Atividades para a Elaboração do ATLAS

1.2 DIRETRIZES PARA ALTERNATIVAS TÉCNICAS

Para a avaliação e seleção das alternativas técnicas (mananciais e obras de infra-estrutura hídrica), serão adotadas as seguintes diretrizes:

- ✓ O aproveitamento dos recursos hídricos locais e regionais deve ser prioritário;
- ✓ O abastecimento humano deve se dar por meio de fontes com garantia de quantidade e qualidade de água, preferencialmente por adução direta de reservatórios. A água nos trechos de rios perenizados deve se destinar preferencialmente para usos difusos, como irrigação e dessedentação animal;
- ✓ A vazão Q100% será preferencialmente adotada como disponibilidade hídrica do manancial, podendo ser adotadas garantias mais baixas como alternativa para os casos em que existam conflitos estabelecidos ou outras justificativas aplicáveis. Nesses casos, deverá ser considerado o estabelecimento de critérios de gestão, como níveis de alerta e racionamento;
- ✓ As obras de regularização existentes com excedentes hídricos, devem ser preferencialmente utilizadas. A proposição de novos barramentos para o abastecimento humano deve ser adotada somente na ausência de outra solução de maior viabilidade;
- ✓ A possibilidade de redução do nível de perdas no sistema de abastecimento de água deve ser verificada como alternativa ou condicionante à eventual necessidade de ampliação do sistema produtor;
- ✓ Os pólos de desenvolvimento econômico identificados serão analisados sob a ótica dos impactos causados no uso quali-quantitativo da água para abastecimento humano das sedes municipais contempladas no estudo;
- ✓ O planejamento existente de canais de integração e barragens de usos múltiplos deverá ser considerado como um cenário de estudo de alternativas técnicas de uso de água para abastecimento humano. Essas obras de infra-estrutura hídrica não serão submetidas a estudos de sustentabilidade no ATLAS, sendo consideradas apenas como possível fonte hídrica.
- ✓ Os reservatórios com capacidade de armazenamento inferior a 10 hm³ situados na região semi-árida não devem ser considerados como mananciais com garantia hídrica.
- ✓ As obras destinadas ao abastecimento humano das sedes contempladas no ATLAS, quando necessárias, devem ser dimensionadas utilizando as demandas estimadas a partir de per capita realistas, determinados com base no padrão de consumo de água da região.
- ✓ Os municípios com população urbana inferior a 5.000 habitantes devem ser contemplados no estudo quando estiverem nas imediações do traçado de sistemas adutores propostos.

1.3 ESTRUTURA DO DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE ALTERNATIVAS

O propósito do presente documento é apresentar um diagnóstico da situação da oferta de água para consumo humano nos municípios abrangidos por esse estudo do Estado de Pernambuco, elaborado com as informações disponíveis, e uma avaliação preliminar de alternativas técnicas para as sedes municipais em que sejam necessárias fontes hídricas complementares ou nas quais os sistemas existentes necessitem de ampliação.

Trata-se de um estudo em que se pretende fomentar a participação crucial do Estado na ratificação das informações e no processo de seleção das alternativas técnicas capazes de solucionar a oferta de água nos municípios contemplados, sendo estruturado da seguinte forma:

- ✓ Caracterização geral do Estado;
- ✓ Demandas e disponibilidades de recursos hídricos;
- ✓ Sistemas existentes de oferta de água;
- ✓ Análise de criticidade do abastecimento humano – verificação do manancial e do sistema produtor;
- ✓ Projetos e sistemas planejados identificados;
- ✓ Síntese do diagnóstico e avaliação preliminar de alternativas;
- ✓ Considerações finais.

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO ESTADO

O Estado de Pernambuco possui 185 municípios, dos quais 150, com mais de 5.000 habitantes na área urbana (Censo 2000 – IBGE), são objeto de estudo do ATLAS, conforme apresentado no **Quadro 2.1**.

O Estado de Pernambuco apresenta-se com duas características climáticas distintas: no litoral o clima é caracterizado como tropical, e no interior, como semi-árido. No litoral os índices pluviométricos atingem 2.000mm/ano, enquanto no interior as chuvas são escassas e irregulares, sendo registrados índices pluviométricos inferiores a 600mm/ano.

A partir do conceito da AERH – Área de Elevado Risco Hídrico, já apresentado no item 1 – Apresentação, pode-se verificar que aproximadamente 65% do Estado de Pernambuco encontra-se inserido na referida área, conforme apresentado na **Figura 2.1**. Das 150 sedes municipais envolvidas no estudo do ATLAS, 53, ou seja 35%, estão inseridas nesta área.

Embora apresente grande parte do seu território localizado no semi-árido e numa área de elevado risco hídrico, o Estado de Pernambuco dispõe de excelentes áreas para o cultivo de produtos agrícolas pelo sistema de irrigação. Destaca-se a produção intensiva de frutas irrigadas, assim como as culturas de uva e de manga, em grande parte voltadas para a exportação. Além da uva e da manga, os pomares irrigados da região são cobertos por outras 45 diferentes culturas, com destaque para banana, coco, goiaba e cítricos. A produção de grãos e culturas de ciclo curto são também exploradas com vistas ao atendimento do mercado consumidor interno e ao processamento agroindustrial, a exemplo do feijão, tomate industrial e de mesa, pimentão, melancia e abóbora.

Destacam-se em Pernambuco os seguintes Pólos de Desenvolvimento Econômico (**Figura 2.2**):

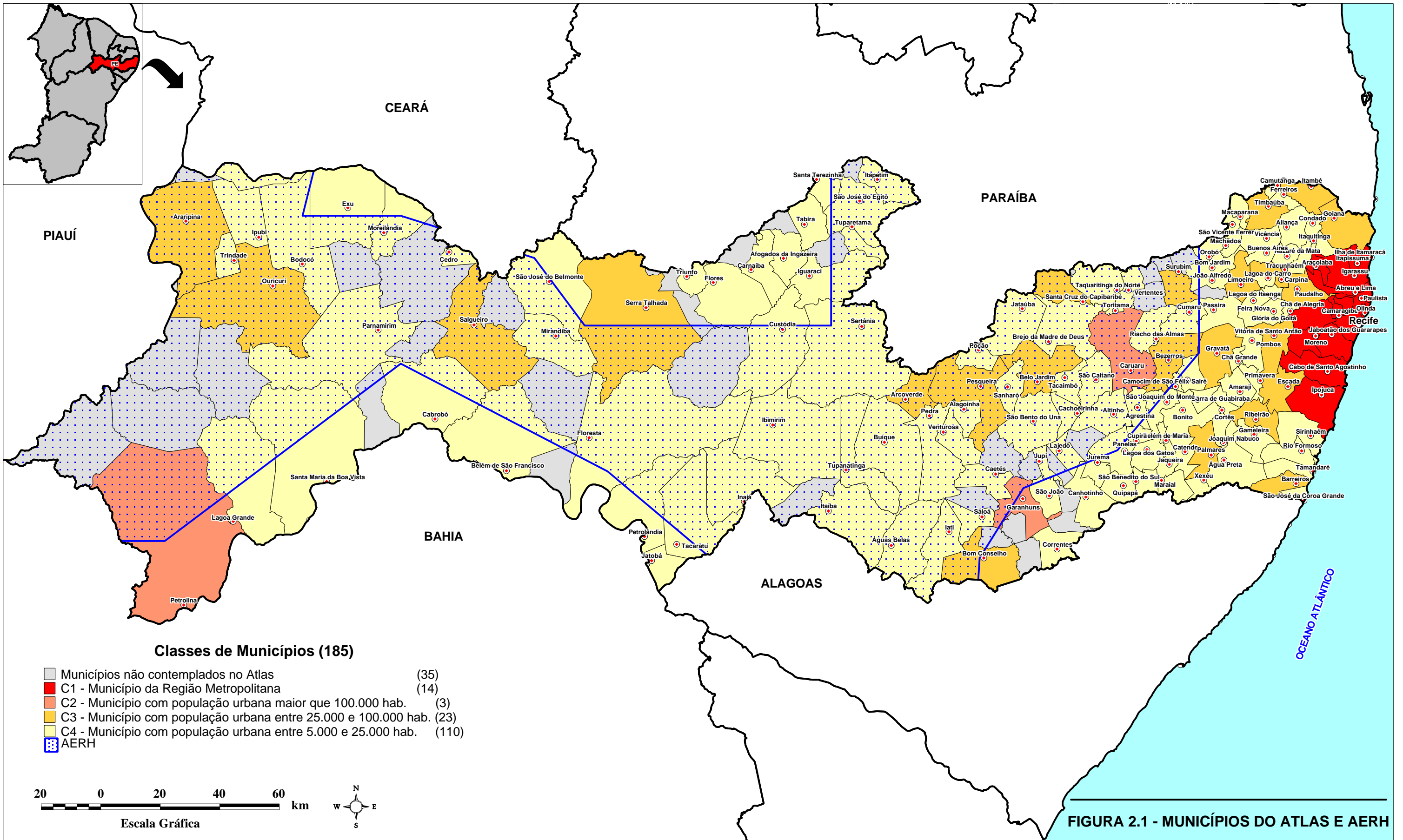
- ✓ Pólos Industriais: Complexo Industrial Portuário de Suape, Pólo de Gesso de Pernambuco;
- ✓ Pólo de Agronegócios: Pólo Petrolina-Juazeiro;
- ✓ Pólo Turístico: Pólo Costa dos Arrecifes;
- ✓ Pólos de Desenvolvimento Integrado: Fruticultura, Artesanato, Carcinicultura.

QUADRO 2.1 - MUNICÍPIOS DE PERNAMBUCO CONTEMPLADOS NO ESTUDO DO ATLAS

Grupo	Municípios	População Urbana (hab)	% do Estado
A – Região Metropolitana (14 sedes)	Abreu e Lima, Araçoiaba, Cabo de Santo Agostinho, Camaragibe, Igarassu, Ilha de Itamaracá, Ipojuca, Itapissuma, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Olinda, Paulista, Recife e São Lourenço da Mata	3.234.647	54,3
B – População urbana acima de 100.000 hab. (3 sedes)	<u>Caruaru</u> , Garanhuns e Petrolina	487.121	8,2
C – População urbana entre 25.000 e 100.000 hab. (23 sedes)	<u>Araripina</u> , <u>Arcoverde</u> , Barreiros, <u>Belo Jardim</u> , <u>Bezerros</u> , Bom Conselho, Carpina, Escada, Goiana, Gravatá, Itambé, Limoeiro, <u>Ouricuri</u> , Palmares, Paudalho, <u>Pesqueira</u> , Ribeirão, <u>Salgueiro</u> , <u>Santa Cruz do Capibaribe</u> , Serra Talhada, <u>Surubim</u> , Timbaúba e Vitória de Santo Antão	1.013.966	17
D – População urbana entre 5.000 e 25.000 hab. (110 sedes)	Afogados da Ingazeira, <u>Agregstina</u> , Água Preta, <u>Águas Belas</u> , <u>Alagoinha</u> , Aliança, <u>Altinho</u> , Amaraji, Barra de Guabiraba, Belém de Maria, Belém de São Francisco, <u>Bodocó</u> , Bom Jardim, Bonito, <u>Brejo da Madre de Deus</u> , Buenos Aires, <u>Buíque</u> , Cabrobó, <u>Cachoeirinha</u> , <u>Caetés</u> , Camocim de São Félix, Camutanga, Canhotinho, Carnaíba, Catende, <u>Cedro</u> , Chã de Alegria, Chã Grande, Condado, Correntes, Cortês, <u>Cumarú</u> , Cupira, <u>Custódia</u> , Exu, Feira Nova, Ferreiros, Flores, <u>Floresta</u> , Gameleira, Glória do Goitá, <u>Iati</u> , <u>Ibimirim</u> , Igaraci, <u>Inajá</u> , <u>Ipubi</u> , <u>Itaíba</u> , <u>Itapetim</u> , Itaquitanga, Jaqueira, <u>Jataúba</u> , Jatobá, João Alfredo, Joaquim Nabuco, <u>Jupi</u> , Jurema, Lagoa do Carro, Lagoa do Itaenga, Lagoa dos Gatos, Lagoa Grande, <u>Lajedo</u> , Macaparana, Machados, Maraiá, <u>Mirandiba</u> , <u>Moreilândia</u> , Nazaré da Mata, Orobó, Panelas, <u>Parnamirim</u> , Passira, <u>Pedra</u> , Petrolândia, <u>Poção</u> , Pombos Primavera, Quipapá, <u>Riacho das Almas</u> , Rio Formoso, Sairé, <u>Saloá</u> , <u>Sanharó</u> , Santa Maria da Boa Vista, Santa Terezinha, São Benedito do Sul, <u>São Bento do Una</u> , <u>São Caetano</u> , São João, São Joaquim do Monte, São José da Coroa Grande, <u>São José do Belmonte</u> , <u>São José do Egito</u> , São Vicente Férrer, <u>Sertânia</u> , Sirinhaém, Tabira, <u>Tacaimbó</u> , Tacaratu, Tamandaré, <u>Taquaritinga do Norte</u> , Toritama, Tracunhaém, <u>Trindade</u> , Triunfo, <u>Tupanatinga</u> , <u>Tuparetama</u> , <u>Venturosa</u> , <u>Vertentes</u> , Vicência, Xexéu	1.225.499	20,5
TOTAL	150 MUNICÍPIOS	5.961.233	100

Obs: (1) Os municípios sublinhados encontram-se em Áreas de Elevado Risco Hídrico – AERH.

(2) As porcentagens referem-se à população urbana total do Estado, segundo o CENSO 2000.



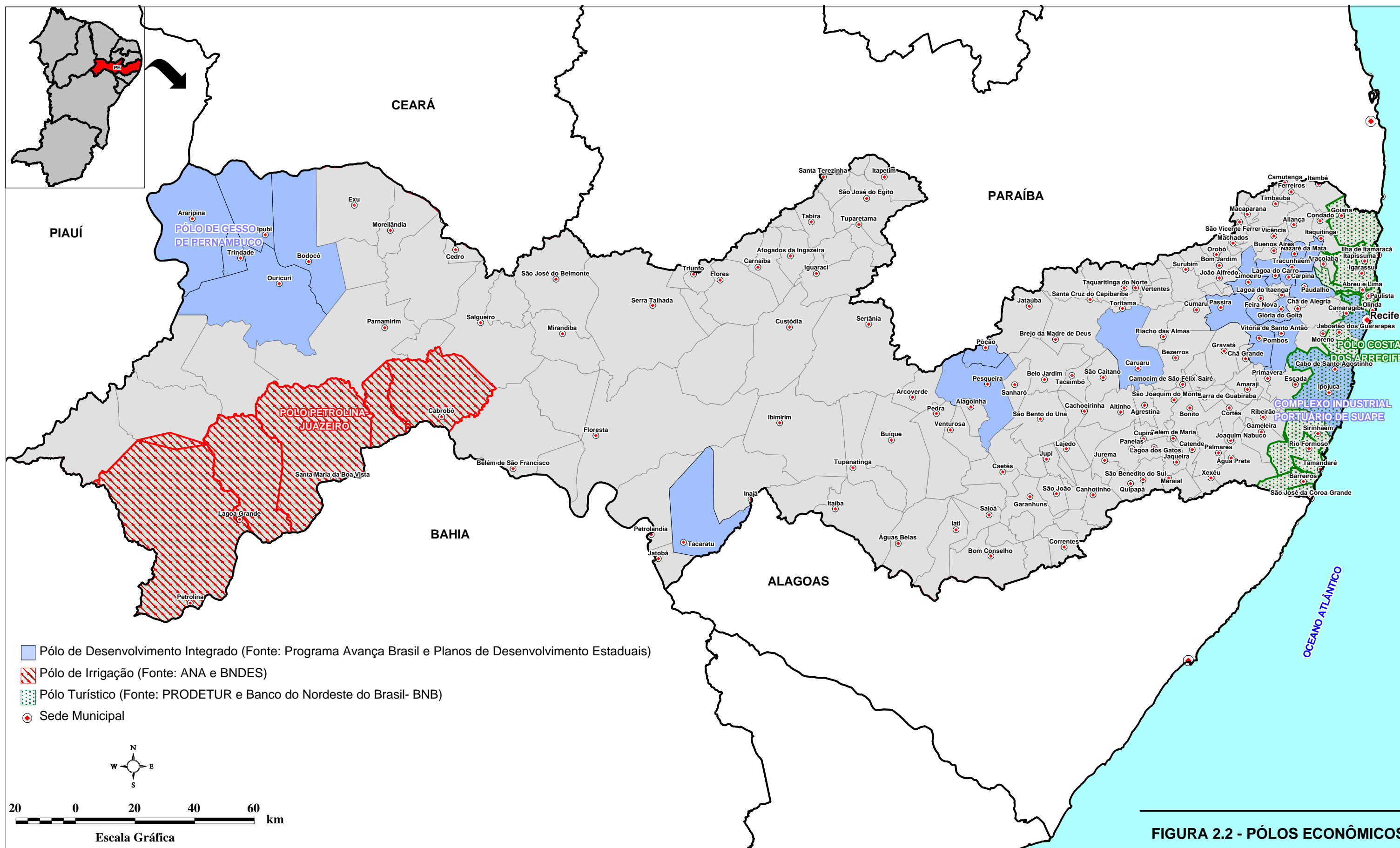


FIGURA 2.2 - PÓLOS ECONÔMICOS

Para a elaboração do Atlas de Obras Prioritárias para a Região semi-árida, a Agência Nacional de Águas – ANA e o Consórcio contratado, contataram ao início das atividades os setores institucionais estaduais envolvidos com recursos hídricos e saneamento, motivando a participação destas organizações no processo de execução do Atlas.

No caso do Estado de Pernambuco, a ANA e o consórcio realizaram os primeiros contatos com a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente – SECTMA, e através desta, obteve os canais de acesso à COMPESA e às demais instituições que pudessem atuar e participar no desenvolvimento dos Trabalhos. Na **Figura 2.3** apresenta-se em forma de fluxograma, as principais instituições contatadas neste Estado ligadas a recursos hídricos e saneamento.

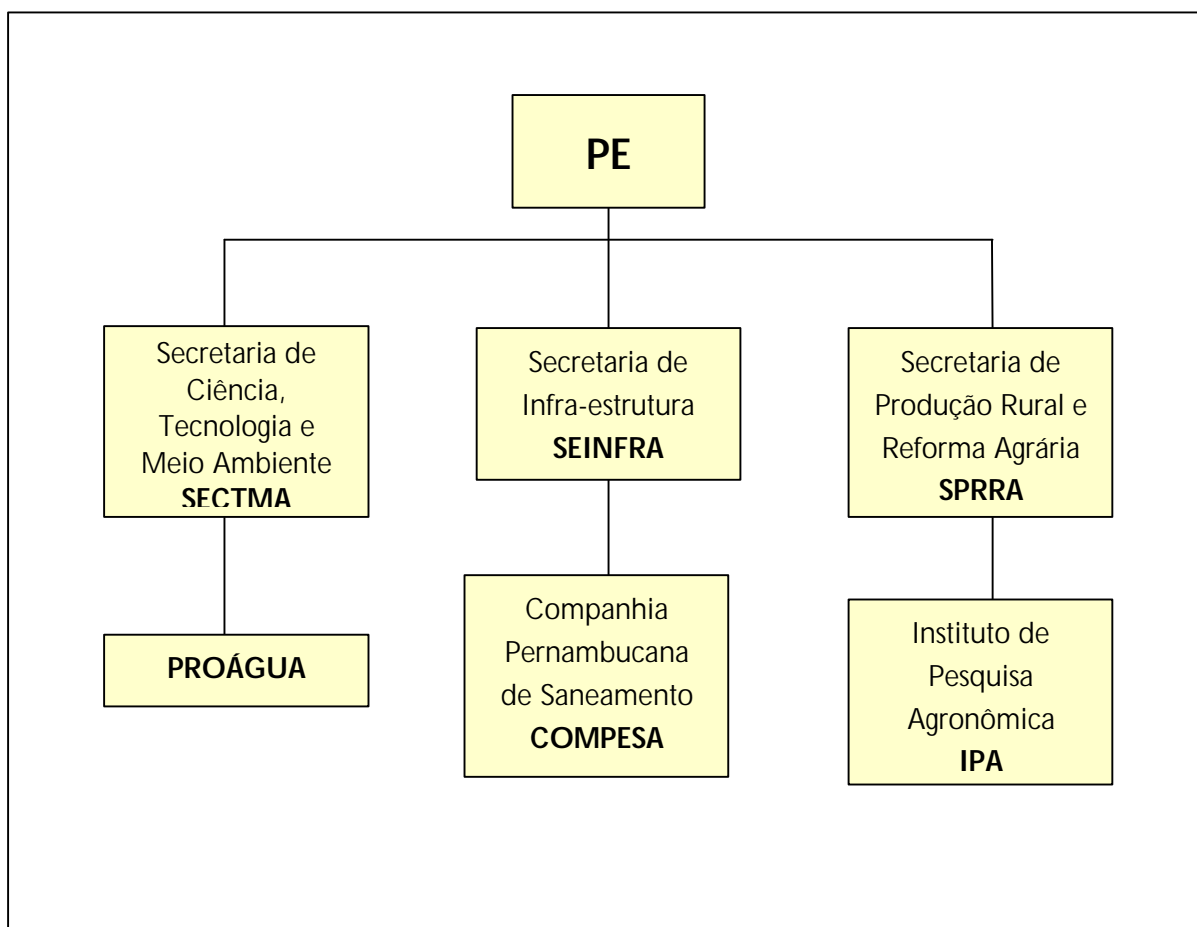


Figura 2.3 – Instituições interlocutoras na elaboração do ATLAS no Estado de Pernambuco

3. DEMANDAS E DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS

3.1 PROJEÇÕES DEMOGRÁFICAS

As projeções demográficas constituem um dos subsídios para se proceder às estimativas do uso da água visando o abastecimento humano na área de estudo. Os estudos demográficos foram baseados nos dados do CENSO 2000 do IBGE e nas projeções elaboradas pelo MPO nos Estudos dos Eixos. Foram então estabelecidos os seguintes horizontes de planejamento: 2005, 2015 e 2025.

No **Quadro 3.1** são apresentadas as populações para os cenários dos anos de 2000 (Censo 2000), 2005, 2015 e 2025 (Projeções).

QUADRO 3.1 – PROJEÇÕES DEMOGRÁFICAS POR GRUPO DE MUNICÍPIO NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Grupo	População urbana - em milhões de hab.			
	2000	2005	2015	2025
A – População urbana acima de 100.000hab. (9 sedes)	3,36	3,72	4,22	4,75
B – População urbana entre 25.000 e 100.000hab. (28 sedes)	1,33	1,48	1,81	2,14
C – População urbana entre 5.000 e 25.000hab. (113 sedes)	1,27	1,36	1,55	1,44
População urbana inferior a 5.000hab. (35 sedes)	0,10	0,10	0,06	0,05
Total (185 sedes)	6,06	6,66	7,64	8,38

Nota: Os municípios foram classificados em grupos em função da população urbana do ano 2000.

3.2 DEMANDAS

Para a projeção das demandas setoriais - Abastecimento Humano (urbano e rural), Dessedentação Animal, Demanda Industrial e Irrigação, segundo os horizontes de planejamento – anos de 2005, 2015 e 2025, partiu-se da avaliação de diagnósticos da situação encontrada no ano de 2000, para as demandas humanas e industriais, e ano de 1996 para as demandas de irrigação e animal. O ano 2000 foi escolhido, em função da disponibilidade de dados do CENSO e da Pesquisa Nacional de Saneamento – PNSB, bem como pela grande disponibilidade de dados da Pesquisa Industrial Anual e das Estatísticas do Cadastro Central de Empresa, ambos do IBGE. Quanto ao ano de 1996, o foco foram os dados disponibilizados pelo último Censo Agropecuário 1995/1996.

Para ampliar o horizonte de avaliação do balanço hídrico regional, foram propostos dois cenários de análise: **Cenário Tendencial** e **Cenário Otimista**. A metodologia de cálculo aplicada para as demandas nestes dois cenários diferem nos seguintes pontos: para o Cenário Otimista, considerou-se uma redução das perdas de 40% para 30% (abastecimento humano),

um aumento da demanda nos pólos de desenvolvimento e um aumento na área irrigada, porém, com uma otimização na utilização da água.

O estudo de demandas, para cada setor usuário de água, definiu um conjunto de critérios capazes de traduzir resultados representativos do consumo de água na área de abrangência do ATLAS. No caso da demanda de abastecimento humano urbano, foram avaliados os valores *per capita* de água captada de todos os municípios da região do estado, a partir do cruzamento de dados da PNSB e Censo 2000. Em razão de grande dispersão encontrada, foram adotados critérios para a exclusão dos dados inconsistentes e dois recortes de análise, um administrativo, utilizando os limites estaduais, e outro climatológico, para caracterizar a região semi árida. Com base na avaliação dos resultados, foi proposta uma redistribuição dos valores *per capita* em função da população urbana, conforme indicado no **Quadro 3.2**

**QUADRO 3.2 – VALORES PER CAPITA DE CAPTAÇÃO ADOTADOS – l/hab.dia
(Cenário Otimista)**

Tipo de Demanda	Ano	Extratos de população urbana (em habitantes)				
		0 a 5.000	5.000 a 25.000	25.000 a 100.000	100.000 a 500.000	Acima de 500.000
Demanda seca	2005	200	217	225	300	333
	2015	185	200	209	277	309
	2025	171	186	193	257	286
Demanda úmida	2005	208	225	242	300	333
	2015	192	208	223	277	309
	2025	179	193	207	257	286

Nota: A região de Demanda Seca inclui os municípios localizados no semi-árido, enquanto a região de Demanda Úmida contempla os demais municípios.

No caso da estimativa de demanda de água para a irrigação, os municípios incluídos na base de dados do programa SEUCA (Sistema para Estimativa de Usos Consumitivos da Água), do ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico, tiveram seus dados de vazão importados diretamente. Para os demais municípios, foram utilizadas as áreas irrigadas disponibilizadas no Censo Agropecuário de 1995/1996 e uma demanda unitária de 0,4l/s. ha para as regiões consideradas com demanda seca e 0,2l/s. ha para as regiões consideradas com demanda úmida.

Para a projeção de demanda para irrigação, no cenário tendencial, foi adotada uma taxa de crescimento da área irrigada de 2% ao ano, valor médio adotado na publicação do ONS para o Cenário A – Bacia do São Francisco e atualização do Estado dos Eixos para o período de 2000 a 2020. Na construção do cenário otimista foram adotadas taxas de crescimento da área irrigada diferenciadas, sendo de 2,0% a.a. para as regiões com forte vocação de agricultura irrigada (polos de irrigação) e 1,37% a.a. para os demais municípios.

Os resultados das demandas para o Estado de Pernambuco nos três horizontes de planejamento são apresentados no **Quadro 3.3**, a seguir.

QUADRO 3.3 – DEMANDAS DE RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Tipo de Demanda	2005		2015		2025	
	Cenário Tendencial (m ³ /s)	Cenário Otimista (m ³ /s)	Cenário Tendencial (m ³ /s)	Cenário Otimista (m ³ /s)	Cenário Tendencial (m ³ /s)	Cenário Otimista (m ³ /s)
Humano Urbano	21,36	21,36	24,30	22,45	26,52	22,74
Humano Rural	1,88	1,88	1,44	1,44	1,30	1,30
Animal	1,66	1,66	1,76	1,75	1,84	1,85
Industrial	3,17	3,30	3,51	3,96	3,87	4,75
Irrigação	40,75	41,57	46,69	48,74	53,50	57,20
Total	68,83	69,78	77,69	78,34	87,03	87,83

Observa-se por meio do **Quadro 3.3** que a demanda para a irrigação é a mais significativa, tanto no cenário tendencial (59,2% a 61,5% do total), quanto no cenário otimista (59,6% a 65,1% do total), seguida das demandas para abastecimento humano, que no cenário tendencial caíram de 33,8% para 32%, e no cenário otimista caíram de 33,3% para 27,4%. As demandas para dessedentação animal e indústria se mantêm praticamente constantes durante os horizontes do estudo em ambos os cenários, variando de 2,1% a 2,4% para a demanda animal, e de 4,4% a 5,4%, para o caso de demanda industrial.

É importante destacar, ainda, que o foco do ATLAS são as demandas para consumo humano e que o cálculo de outras demandas setoriais foi efetuado com o intuito de realizar um balanço hídrico geral e identificar de forma ampla os possíveis déficits. Dessa forma, os valores encontrados para essas demandas setoriais não devem ser tomados como valores absolutos, fruto de estudos aprofundados das necessidades do Estado, mas como valores médios onde foram consideradas as demandas já estabelecidas.

3.3 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

O Plano Estadual de Recursos Hídricos de Pernambuco divide o Estado em 29 unidades de planejamento (UP): 13 bacias hidrográficas de maior porte, 06 grupos de bacias de pequenos rios litorâneos – GL1 a GL6, 09 grupos de bacias de pequenos rios interioranos – GL1 a GL9 e a Ilha de Fernando de Noronha. As grandes bacias hidrográficas dividem-se principalmente em dois grupos: as que escoam para o rio São Francisco (Pontal, Garças, Brígida, Terra Nova, Pajeú, Moxotó e Ipanema) e as que escoam para o Oceano Atlântico (Goiana, Capibaribe, Ipojuca, Sirinhaém, Una e Mundaú). A maioria dessas bacias situa-se integralmente em Pernambuco, com exceção das bacias dos rios Mundaú, Ipanema e Moxotó, que possuem parte de sua área de drenagem no Estado de Alagoas.

As bacias e suas respectivas áreas estão listadas no **Quadro 3.4** e espacializadas na **Figura 3.1**, a seguir:

QUADRO 3.4 – PRINCIPAIS BACIAS HIDROGRÁFICAS DE PERNAMBUCO

Bacia	Área (km ²)	% do Estado
UP 1 Goiana	2.878,30	2,91
UP 2 Capibaribe	7.557,41	7,64
UP 3 Ipojuca	3.514,35	3,55
UP 4 Sirinhaém	2.069,60	2,09
UP 5 Rio Una	6.292,89	6,36
UP 6 Mundaú	2.155,68	2,18
UP 7 Ipanema	6.245,96	6,31
UP 8 Moxotó	8.713,41	8,81
UP 9 Pajeú	16.838,74	17,02
UP 10 Terra Nova	5.015,41	5,07
UP 11 Brígida	13.560,89	13,71
UP 12 Garças	4.410,61	4,46
UP 13 Pontal	6.157,56	6,22
UP 14 GL-1	1.162,24	1,17
UP 15 GL-2	1.246,30	1,26
UP 16 GL-3	111,80	0,11
UP 17 GL-4	286,35	0,29
UP 18 GL-5	63,45	0,06
UP 19 GL-6	90,04	0,09
UP 20 GI-1	1.389,56	1,40
UP 21 GI-2	150,25	0,15
UP 22 GI-3	2.711,38	2,74
UP 23 GI-4	1.479,30	1,50
UP 24 GI-5	791,26	0,80
UP 25 GI-6	865,10	0,87
UP 26 GI-7	1.238,33	1,25
UP 27 GI-8	1.393,70	1,41
UP 28 GI-9	529,56	0,54
UP 29 Fernando de Noronha	18,40	0,02

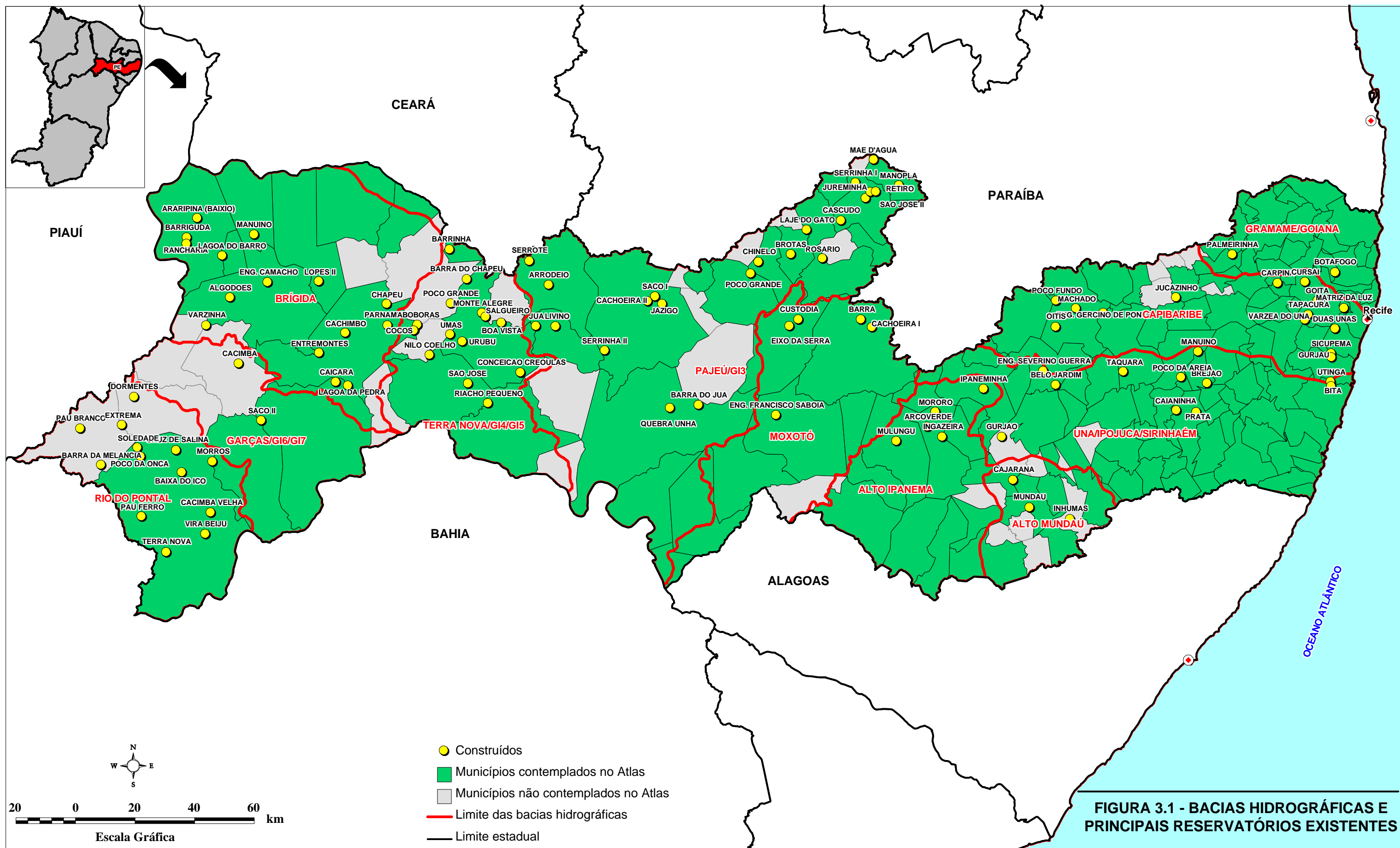
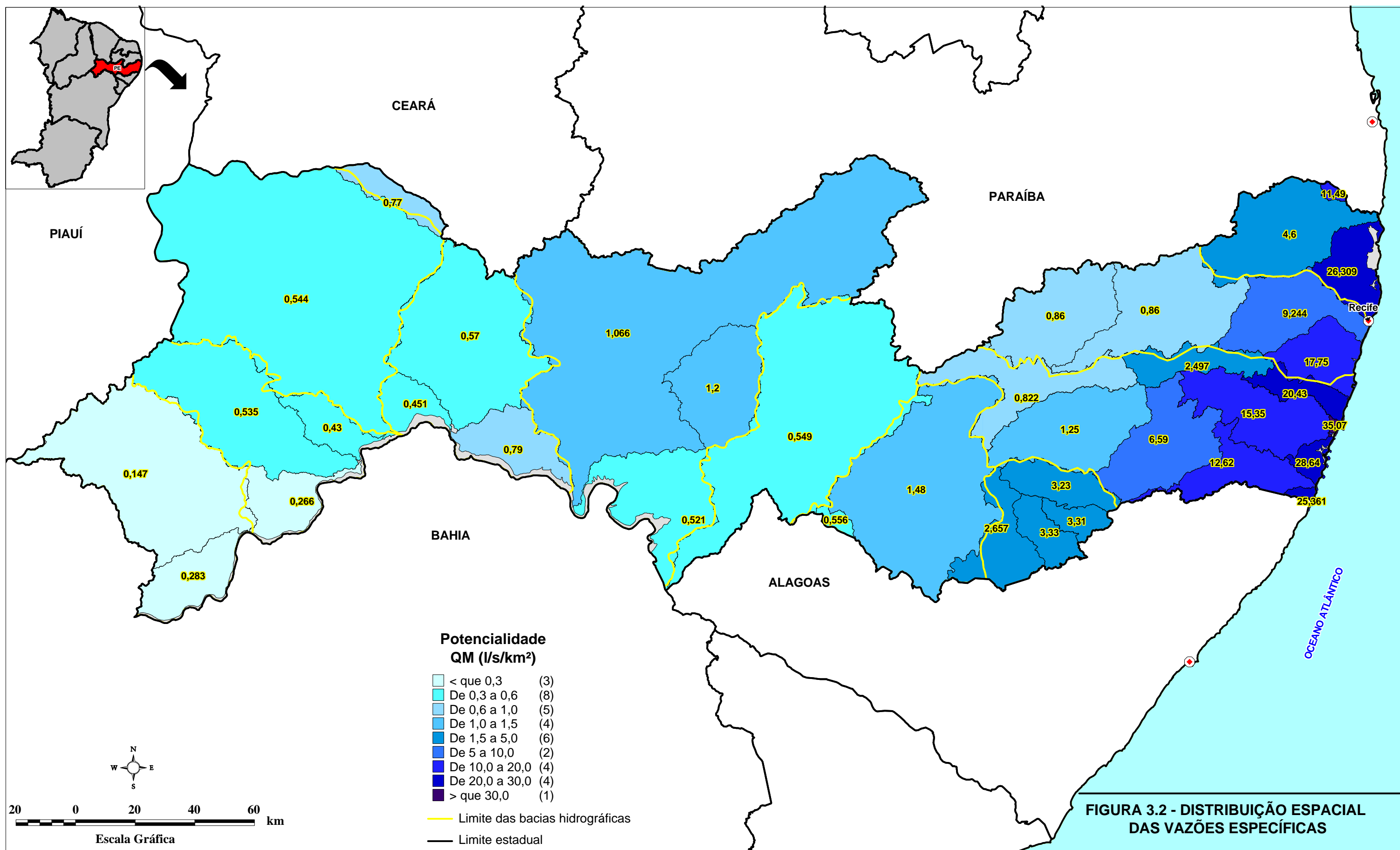


FIGURA 3.1 - BACIAS HIDROGRÁFICAS E PRINCIPAIS RESERVATÓRIOS EXISTENTES

Para o presente estudo, o Grupo de Recursos Hídricos da Universidade Federal de Pernambuco realizou um estudo de determinação das potencialidades hídricas superficiais para as diversas Unidades de Planejamento adotadas pelo Estado. A metodologia utilizada para determinação das potencialidades nas UPs do Estado consistiu, principalmente, na extensão/geração de séries históricas de dados fluviométricos em estações existentes nas bacias estaduais, com a utilização de um modelo chuva-vazão mensal desenvolvido pelo GRH/UFPE. As UPs onde não haviam estações fluviométricas tiveram suas potencialidades determinadas pela aplicação do mesmo modelo, transportado de bacias com características hidrológicas semelhantes.

A espacialização das potencialidades hídricas superficiais nas Unidades de Planejamento é apresentada na **Figura 3.2**.



No **Quadro 3.5** são apresentadas as potencialidades e disponibilidades hídricas superficiais das unidades de planejamento do Estado, segundo o PERH/PE.

QUADRO 3.5 - POTENCIALIDADES E DISPONIBILIDADES HÍDRICAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Unidade de planejamento	Potencialidade 10 ⁶ m ³ /ano	Volume aproveitável		Disponibilidade atual própria	
		10 ⁶ m ³ /ano	%	10 ⁶ m ³ /ano	%
UP 1 Goiana	376,86	301,49	80	107,55	36
UP 2 Capibaribe	632,30	505,84	80	431,53	85
UP 3 Ipojuca	484,39	387,51	80	94,62	24
UP 4 Sirinhaém	1.096,82	877,46	80	164,71	19
UP 5 Rio Una	1.821,83	1.457,46	80	294,33	20
UP 6 Mundaú	195,52	156,42	80	12,32	08
UP 7 Ipanema	226,12	180,90	80	22,95	13
UP 8 Moxotó	161,46	41,58	26	72,46	174
UP 9 Pajeú	635,14	328,68	52	170,32	52
UP 10 Terra Nova	89,56	55,53	62	38,44	69
UP 11 Brígida	237,15	67,58	28	93,52	138
UP 12 Garças	42,89	12,22	28	17,57	144
UP 13 Pontal	29,33	8,35	28	11,47	137
UP 14 GL-1	786,82	629,46	80	160,29	25
UP 15 GL-2	653,43	522,74	80	225,42	43
UP 16 GL-3	141,91	113,53	80	10,83	10
UP 17 GL-4	308,74	246,99	80	27,37	11
UP 18 GL-5	77,58	62,06	80	5,96	10
UP 19 GL-6	34,06	27,25	80	8,51	31
UP 20 GI-1	129,93	67,24	52	3,95	06
UP 21 GI-2	2,52	1,30	52	0,42	32
UP 22 GI-3	42,89	22,20	52	2,67	12
UP 23 GI-4	40,37	29,89	74	5,08	14
UP 24 GI-5	10,41	5,39	52	0,65	12
UP 25 GI-6	11,04	5,71	52	0,49	09
UP 26 GI-7	10,41	5,39	52	0,71	13
UP 27 GI-8	11,98	6,20	52	0,81	13
UP 28 GI-9	12,93	6,69	52	0,48	07
UP 29 F.de Noronha	3,74	0,09	02	0,09	100
Total	8.308,13	6.133,15	61	1.985,52	44

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco.

Verifica-se, pela análise do **Quadro 3.5**, que 80% de volume aproveitável do Estado estão localizados nas bacias do litoral pernambucano e zona da mata. Pernambuco não dispõe de reservatórios com capacidade da ordem de bilhões de m³, com exceção da barragem de Itaparica que se situa no rio São Francisco e não nas bacias hidrográficas estaduais. Essa limitação se deve em particular à morfologia, que não propicia a presença de vales e áreas de bacias contribuintes para grandes aproveitamentos.

3.4 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

O Estado de Pernambuco caracteriza-se pela predominância de terrenos de baixa vocação hidrogeológica, apresentando mais de 80% de seu território sobre o embasamento cristalino (**Figura 3.3**). Em termos de bacias sedimentares, destacam-se as bacias costeiras (PE/PB e Cabo-Ipojuca), que atendem a Região Metropolitana do Recife (RMR), e as bacias do Jatobá e Araripe.

Além dessas bacias, existem algumas manchas sedimentares (bacias hidrogeológicas de pequeno porte) localizadas nas bacias hidrográficas dos rios Pajeú e Terra Nova. No **Quadro 3.6** apresenta-se uma avaliação hídrica das águas subterrâneas do Estado de Pernambuco por unidade de planejamento.

No âmbito do ATLAS verificou-se que o enfoque deveria ser dado às bacias sedimentares, visto que os aquíferos fissurais no cristalino e os sistemas aluviais e eluvio-coluviais fornecem vazões mais limitadas, não tendo condições de abastecer núcleos urbanos de maior população. O sistema Pernambuco-Paraíba na faixa costeira apresenta um potencial aquífero muito bom, enquanto os outros sistemas aquíferos têm um potencial bem inferior, sendo que o sistema Vulcano-Sedimentar Cabo-Ipojuca apresenta um menor potencial qualitativo das águas subterrâneas, do ponto de vista hidrogeológico (PERH-PE). A seguir são feitos comentários resumidos sobre os principais aquíferos sedimentares de Pernambuco.

O SISTEMA PARAÍBA-PERNAMBUCO

Limita-se ao sul pela falha transcorrente denominada de Lineamento Pernambuco, na cidade do Recife e desenvolve-se para norte, ingressando no Estado da Paraíba, com uma largura média da ordem de 25km e espessura em torno de 400m no domínio continental (a bacia mergulha para a plataforma continental do Oceano Atlântico). Sua idade vai do Cretáceo ao Paleoceno, sendo constituído pelas seguintes formações:

- ✓ Formação Beberibe (na base);
- ✓ Formação Gramame;
- ✓ Formação Maria Farinha (no topo).

A Formação Beberibe constitui a fácies continental de idade cretácica (Santoniano-Maestrichtiano), sendo representada por uma seqüência de arenitos continentais quartzosos de granulações variáveis, com intercalações conglomeráticas e níveis argilosos na base e arenitos finos, duros, compactos, com abundante cimento calcífero (fácies litorânea), com intercalações de siltito e argilas no topo. Sua espessura média é de 200m e máxima de 300m, desempenhando importante papel como armazenadora e fornecedora de água.

A Formação Gramame, de origem marinha (idade Maestrichtiana), é composta predominantemente por calcários margosos, sendo subdividida em três fácies: na base, predominam calcários arenosos fossilíferos e fosforita, constituindo, respectivamente as fácies

"marinha supra-crustal" e "fosfática" que se interdigitam; a fácies "marinha calcária" constituída de calcários biomicritos argilosos se sobrepõe a essas duas. Sua espessura total é em torno de 55m, atuando como confinante do aquífero Beberibe sotoposto a esta formação. Essa formação não apresenta importância como reservatório de água subterrânea.

A Formação Maria Farinha (Terciário), embora constituindo uma unidade estratigráfica individualizada, em termos de conteúdo faunístico, tem características litológicas e modo de ocorrência idênticos aos da Formação Gramame, que lhe é subjacente concordantemente. Consequentemente, sua importância é também irrelevante para água subterrânea (PERH-PE).

O SISTEMA VULCANO-SEDIMENTAR CABO-IPOJUCA

A bacia vulcano-sedimentar do Cabo ocupa toda a faixa costeira sul do Estado de Pernambuco e possui uma forma alongada na direção N40E, e uma largura média de 10km na porção emersa. Inicia-se na cidade do Recife, ao sul do lineamento Cabo, desenvolvendo-se para sul até o município de Sirinhaém, numa extensão de 35km. Está reunida por Amaral & Menor (1979) no Grupo Pernambuco.

Essa bacia se diferencia em estrutura, estratigrafia e hidrogeologia da Bacia Pernambuco-Paraíba: estruturalmente devido ao seu aspecto não homoclinal (um padrão graben-horst), na qual o Lineamento Pernambuco funcionou como uma barreira à evolução do rift; do ponto de vista estratigráfico diferencia-se por possuir as unidades líticas mais antigas de toda a faixa sedimentar PE-PB e do ponto de vista hidrogeológico pelo menor potencial qualitativo das águas subterrâneas. No contexto da bacia, ocorrem as seguintes formações: Cabo, Estivas, Ipojuca e Algodoads.

A Formação Cabo, considerada como de idade albiana (Cretáceo Inferior) é constituída por uma seqüência de clásticos que se inicia com uma fácies conglomerática na base (com a subfácies brechóide e pudim), passando a uma fácies arenosa arcoseana e encimada por uma fácies síltico-argilosa de coloração avermelhada a amarelada, contendo mica e argila. Ocorre exclusivamente na bacia de mesmo nome, e seus afloramentos mais setentrionais conhecidos aparecem na periferia da cidade do Recife, imediatamente ao sul do Lineamento Pernambuco, incluindo toda a região de Boa Viagem-Piedade-Imbiribeira. Esse lineamento é tido hoje como o limite das Bacias sedimentares norte (Bacia Pernambuco-Paraíba) e sul (Bacia do Cabo).

A Formação Ipojuca, além de não oferecer interesse como aquífero, pode ainda agravar as condições de porosidade e permeabilidade das rochas das Formações Cabo e Estiva, que funcionam como encaixantes.

A Formação Algodoads é composta por um pacote de arenito friável, maciço, constituído de fragmentos angulosos de quartzo e feldspato em matriz mais fina areno-argilosa, com cor avermelhada. Foi designada por Lima Filho et al (1993,1994), e nela foram identificadas três fácies: a fácies de leque aluvial pós-vulcânico, leque aluvial mediano pós-vulcânico e leque

aluvial distal. Os autores posicionaram esta formação no Coniaciano, sobreposta ao vulcanismo Ipojuca (PERH-PE).

O SISTEMA JATOBÁ

Localizada na porção centro-sul do Estado de Pernambuco e incluindo os municípios de Ibimirim, Inajá e parte de Petrolândia, Tacaratu e Buique, essa bacia se constitui no prolongamento da Bacia Tucano Norte (Bahia). Desenvolve-se na direção ENE-WSW, numa extensão de 155km, com largura máxima de 50km e área total de 6.200km². A seqüência sedimentar é constituída, a partir da base, pelo Grupo Jatobá (Siluro-Devoniano), Grupo Brotas (Jurássico Superior), Grupo Santo Amaro, Grupo Massacará, Formação Marizal e Grupo Araripe (todos do Cretáceo Inferior). O Grupo Jatobá inclui as Formações Tacaratu (Siluriano) e Inajá (Devoniano), ambas de natureza arenosa; a espessura do pacote é da ordem de 600m, igualmente dividido entre as duas formações.

A Formação Tacaratu constitui a base da seqüência sedimentar, apresenta uma seqüência clástica de caráter essencialmente continental, afossilífera, e com grande vocação hidrogeológica.

Em decorrência das características predominantemente areníticas da bacia do Jatobá, vasto manto de sedimento recobre a sua superfície e, com ênfase particular, nas áreas de chapada, onde o fraco gradiente topográfico retarda bastante o trabalho erosivo das águas superficiais. Os vales acham-se geralmente colmatados por aluviões psamíticos bastante espessos, mas muito pobres em matéria orgânica e, às vezes, pedregosos, mostrando grandes blocos de calcedônia oriundos das camadas silicificadas e trabalhadas pela erosão areolar (PERH-PE).

O SISTEMA DO ARARIPE

A Bacia Sedimentar do Araripe localiza-se no alto sertão nordestino, cobrindo uma área com cerca de 11.000km², nos limites dos Estados de Pernambuco, Ceará e Piauí, abrangendo total ou parcialmente importantes cidades daquela região, como Juazeiro do Norte, Crato, Barbalha, Missão Velha, Brejo Santo e Milagres no Estado do Ceará, Araripina, Ipubi, Trindade, Ouricuri e Bodocó, no Estado de Pernambuco e Simões no Piauí.

A mais recente coluna lito-estatigráfica proposta e aprovada para esta bacia sedimentar é a de Ponte (1991,1992), cuja seqüência é a seguinte (da base para o topo): Formação Mauriti, Grupo Vale do Cariri com as formações Brejo Santo, Missão Velha e Abaiara e o Grupo Araripe com as formações Rio da Batateira, Santana, Arajara e Exú.

A Formação Mauriti, de idade Siluro-Devoniana, é constituída por uma seqüência monótona de arenitos claros, quartzosos e/ou feldspáticos, de granulometria média a grosseira, com grãos sub-angulosos, mal selecionados. Geralmente são silicificados, principalmente em áreas próximas às falhas e no topo da unidade, adquirindo em função das fraturas que possui, um

caráter de aquífero fissural, a não ser nas áreas não silicificadas, onde apresenta uma boa permo-porosidade. Sua espessura varia em torno dos 50m (PERH-PE).

O SISTEMA DE FORMAÇÃO BARREIRA E OS SEDIMENTOS TERCIO-QUATERNÁRIOS

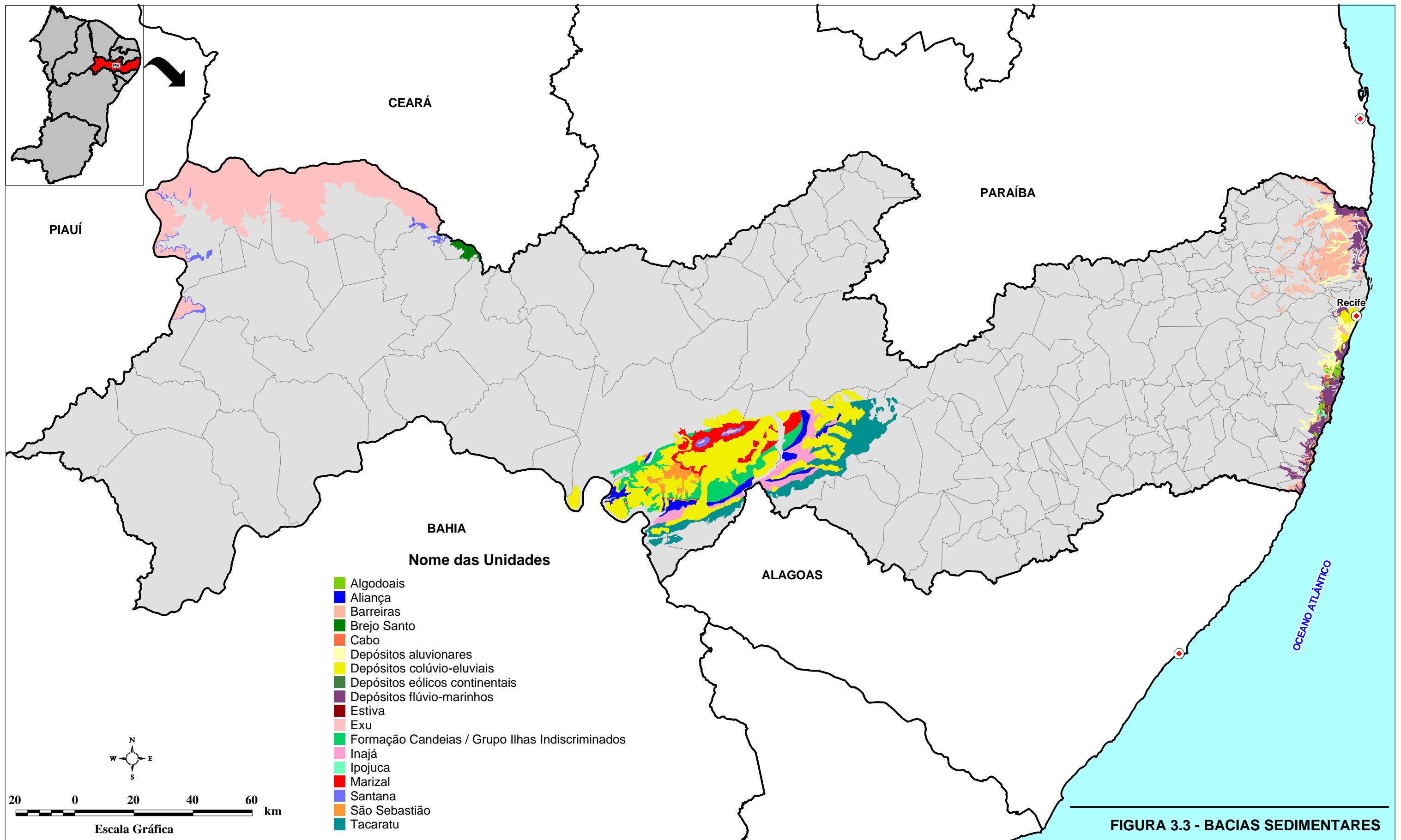
Ao longo de toda a região costeira, desde o Pará, no norte, até o Espírito Santo, no sudeste, ocorre uma faixa de sedimentos areno-argilosos denominada inicialmente por Branner (1902) de Barreiras, e posteriormente de Série Barreiras por Oliveira & Leonardos (1943), depois de Grupo Barreiras, por Bigarella & Andrade (1964) e finalmente de Formação Barreiras, Mabesoone, J.M. (1991).

Na região norte do Estado de Pernambuco, essa faixa de sedimentos semi-consolidados chega a alcançar a largura de 25km. Sua espessura varia até um máximo de 120m, com média em torno dos 50m. Considerando que, em Pernambuco, predomina o membro Guararapes, de composição predominantemente argilosa, não desempenham esses sedimentos um papel importante como aquífero no Estado (PERH-PE).

O **Quadro 3.6** e a **Figura 3.3**, a seguir, representam os principais aquíferos do Estado de Pernambuco.

QUADRO 3.6 – SÍNTESE DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS AQUÍFEROS DO ESTADO

Bacia Sedimentar	Nº poços	Profundidade média (m)	Nível estático médio (m)	Nível dinâmico médio (m)	Vazão média (m³/h)
Araripe	351	61	17,4	36	3,2
Cabo- Ipojuca	395	50,8	6,1	20,5	4,9
Pernambuco - Paraíba	214	71,2	8,9	27,3	19,7
Recôncavo – Tucano- jatos	760	104,4	21,1	36,3	6,9



Consórcio

3.5 BALANÇO GERAL DISPONIBILIDADE X DEMANDA

Considerando os principais mananciais atualmente explorados e a estimativa de demandas efetuada para todos os municípios de Pernambuco contemplados no ATLAS, apresenta-se no **Quadro 3.7** um balanço geral.

QUADRO 3.7- BALANÇO DISPONIBILIDADE X DEMANDA

Projeções (m ³ /s)	Cenário Tendencial			Cenário Otimista		
	2005	2015	2025	2005	2015	2025
Demanda humana total	20,36	23,04	25,09	20,36	21,28	21,51
Outras demandas	45,58	51,85	59,21	46,53	54,45	63,8
Disponibilidade Hídrica (*)	62,96					
Balanço – demanda humana	42,60	39,92	37,87	42,60	41,68	41,45
Balanço total	-2,98	-11,93	-21,34	-3,93	-12,77	-22,35

(*) Para o balanço considerou-se apenas a disponibilidade superficial atual.

Nota: a disponibilidade hídrica do rio São Francisco não foi considerada, para se obter uma visão apenas das bacias do Estado.

O caráter geral do **Quadro 3.7** não permite conclusões acerca da situação do abastecimento do Estado. Na fase de estudos de alternativas técnicas de suprimento, as disponibilidades superficiais e subterrâneas serão analisadas em maior profundidade.

Nessa análise, os seguintes aspectos devem ser considerados:

- ✓ A garantia hídrica e a distribuição espacial dos reservatórios existentes;
- ✓ Os indicadores de qualidade da água, que pode se mostrar imprópria para o abastecimento humano;
- ✓ Os conflitos de uso da água já instalados.

3.6 QUALIDADE DE ÁGUA

Na gestão dos recursos hídricos os aspectos de quantidade e qualidade não podem ser dissociados, o que reforça a importância da avaliação da disponibilidade hídrica, em termos qualitativos, das águas superficiais e subterrâneas.

Em função da carência de dados sobre qualidade de água subterrânea, a avaliação da influência antrópica sobre a contaminação dos aquíferos torna-se difícil. Quanto à análise das águas superficiais, a CPRH – Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, desde 1984, vem realizando o monitoramento sistemático das bacias hidrográficas que drenam para o Oceano Atlântico, quais sejam: Rios Goiana, Botafogo, Igarassu, Timbó, Paratibe, Beberibe, Capibaribe, Jaboatão, Pirapama, Ipojuca, Sirinhaém, Una e São Francisco. Um conjunto básico

de parâmetros de análise é adotado para todas as estações. As informações são complementadas com a determinação de coliformes fecais, conjunto de metais e parâmetros específicos, conforme as características do recurso hídrico, no trecho monitorado.

Os resultados do monitoramento são armazenados em banco de dados e publicados em relatórios anuais, com análises estatísticas dos principais parâmetros.

O **Quadro 3.8**, a seguir, apresenta as principais fontes de poluição levantadas pela CPRH nas bacias que monitora.

QUADRO 3.8 – PRINCIPAIS FONTES DE POLUIÇÃO NAS BACIAS DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Sub-bacia ou rio principal	Esgotos domésticos	Atividades de mineração	Atividades industriais/ agropecuárias
Goiana	Municípios de: Aliança, Araçoiaba, Bom Jardim, Buenos Aires, Camutanga, Carpina, Casinhas, Condado, Ferreiros, Goiana, Igarassu, Itambé, Itaquitinga, João Alfredo, Lagoa do Carro, Limoeiro, Macaparana, Machados, Nazaré da Mata, Orobó, Paudalho, São Vicente Férrer, Timbaúba, Tracunhaém e Vicência	Extração de minérios não-metálicos	Produtos alimentares, indústrias do ramo sucro-alcooleiro, química, têxtil, papel/papelão e couros
GL-1	Municípios de: Abreu e Lima, Araçoiaba, Camaragibe, Igarassu, Itamaracá, Itapissuma, Itaquitinga, Olinda, Paulista, Recife e Tracunhaém.	Extração de minérios não-metálicos	Produtos alimentares, indústrias do ramo sucro-alcooleiro, química, têxtil, metalúrgica, papel./papelão, bebidas, produtos farmacêuticos/ veterinários, matéria plástica, perfumes/ sabões/ sabonetes, mecânica, vestuário, artefatos/ tecidos e agropecuária
Botafogo	Municípios de: Araçoiaba, Tracunhaém, Igarassu, Itaquitinga e Goiana		Química e sucro-alcooleira
Igarassu	Município de Igarassu		Produtos alimentares, têxtil, matéria plástica, metalurgia, bebidas, indústrias do ramo sucro-alcooleiro, química, papel/ papelão e perfumes/ sabões/ sabonetes
Timbó	Municípios de: Abreu e Lima, Paulista e Igarassu	Extração de minérios não-metálicos	Têxtil, metalurgia, produtos alimentares, matéria plástica e perfumes/ sabões/ velas
Paratibe	Municípios de Paulista e Olinda		Produtos alimentares, têxtil, metalúrgica, vestuário/ artefatos/ tecidos, papel/ papelão e mecânica
Beberibe	Municípios de: Recife, Camaragibe, Olinda e Paulista		Produtos alimentares, química, produtos farmacêuticos/ veterinários, bebidas, papel/ papelão, metalurgia e perfumes/ sabões/ velas

Continua...

QUADRO 3.8 – PRINCIPAIS FONTES DE POLUIÇÃO NAS BACIAS DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Sub-bacia ou rio principal	Esgotos domésticos	Atividades de mineração	Atividades industriais/ agropecuárias
Capibaribe	Municípios de: Belo Jardim, Bezerros, Bom Jardim, Brejo da Madre de Deus, Carpina, Camaragibe, Caruaru, Casinhas, Chã de Alegria, Chã Grande, Cumaru, Feira Nova, Frei Miguelinho, Glória do Goitá, Gravatá, Jataúba, João Alfredo, Lagoa do Carro, Lagoa de Itaenga, Limoeiro, Moreno, Passira, Paudalho, Pesqueira, Poção, Pombos, Recife, Riacho das Almas, Salgadinho, Sanharó, Santa Cruz do Capibaribe, Santa Maria do Cambucá, São Caetano, São Lourenço da Mata, Surubim, Tacaimbó, Taquaritinga do Norte, Toritama, Tracunhaém, Vertente do Lério, Vertentes e Vitória de Santo Antão	Extração de minérios não-metálicos	Produtos alimentares, têxtil, metalúrgica, química, produtos farmacêuticos/ veterinários, sucro-alcooleira, couros, matéria plástica, perfumes/ sabões/ velas, bebidas, mecânica, material elétrico/ comunicação, material de transporte e madeira
GL-2	Municípios de: Cabo de Santo Agostinho, Escada, Ipojuca, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Pombos, Recife, São Lourenço da Mata e Vitória de Santo Antão	Extração de minérios não-metálicos	Química, produtos alimentares, bebidas, têxtil, sucro-alcooleira, matéria plástica, metalúrgica, mecânica, papel/ papelão, material elétrico/ comunicação, vestuário/ artefatos/ tecidos, produtos farmacêuticos/ veterinários, calçados, material de transporte e borracha
Jaboatão	Municípios de: Cabo de Santo Agostinho, Jaboatão, Moreno, Recife, São Lourenço da Mata e Vitória de Santo Antão		Química, produtos alimentares, bebidas, têxtil, sucro-alcooleira, metalúrgica, mecânica, papel/ papelão, material elétrico/ comunicação, vestuário/ artefatos/ tecidos, produtos farmacêuticos/ veterinários, calçados, material de transporte e matéria plástica
Pirapama	Municípios de: Cabo de Santo Agostinho, Escada, Ipojuca, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Pombos e Vitória de Santo Antão	Extração de minérios não-metálicos	Química, sucro-alcooleira, bebidas, mecânica, produtos alimentares, têxtil, matéria plástica e borracha
Ipojuca	Municípios de: Alagoinha, Altinho, Amaraji, Arcoverde, Belo Jardim, Bezerros, Caruaru, Cachoeirinha, Chã Grande, Escada, Gravatá, Ipojuca, Pesqueira, Poção, Pombos, Primavera, Riacho das Almas, Sairé, Sanharó, São Bento do Una, São Caetano, Tacaimbó, Venturosa e Vitória de Santo Antão	Extração de minérios não-metálicos	Produtos alimentares, sucro-alcooleira, química, têxtil, metalúrgica, vestuário/ artefatos/ tecidos, couros, produtos farmacêuticos/ veterinários, perfumes/ sabões/ velas, material elétrico/ comunicação, calçados, matéria plástica, agropecuária e borracha

Continua...

QUADRO 3.8 – PRINCIPAIS FONTES DE POLUIÇÃO NAS BACIAS DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Sub-bacia ou rio principal	Esgotos domésticos	Atividades de mineração	Atividades industriais/ agropecuárias
Sirinhaém	Municípios de: Água Preta, Amaraji, Barra de Guabiraba, Bonito, Camocim de São Félix, Cortês, Escada, Gameleira, Gravatá, Ipojuca, Joaquim Nabuco, Primavera, Ribeirão, Rio Formoso, Sairé, São Joaquim do Monte, Sirinhaém e Tamandaré		Sucro-alcooleira, produtos alimentares e borracha
Una	Municípios de: Agrestina, Água Preta, Altinho, Barra de Guabiraba, Barreiros, Belém de Maria, Bezerros, Bonito, Cachoeirinha, Caetés, Caruaru, Capoeiras, Canhotinho, Calçado, Camocim de São Félix, Catende, Cupira, Gameleira, Ibirajuba, Jaqueira, Joaquim Nabuco, Jucati, Jupi, Jurema, Lagoa dos Gatos, Lajedo, Maraial, Palmares, Panelas, Pesqueira, Quipapá, Rio Formoso, Sanharó, São Benedito do Sul, São Bento do Una, São Caetano, São Joaquim do Monte, São José da Coroa Grande, Tacaimbó, Tamandaré, Venturosa e Xexéu	Extração de minérios não-metálicos	Produtos alimentares, sucro-alcooleira, bebidas e têxtil
São Francisco	Municípios de Belém de São Francisco e Itacuruba		Produtos alimentares, bebidas, têxtil, couros e perfumes/ sabões/ velas

Fonte: Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – CPRH.

Para a análise da condição da qualidade da água das fontes hídricas dos municípios inseridos no ATLAS, foram selecionados alguns parâmetros, cujos limites encontram-se no **Quadro 3.9**.

QUADRO 3.9 - PARÂMETROS E RESPECTIVOS LIMITES UTILIZADOS NO ESTUDO.

Restrição ao Tratamento Convencional	Parâmetro	Limite	Fonte
Salinização	Cloreto Total	Adequado - Abaixo de 250 mg/l	Azevedo Netto et al. (1987)
		Alerta - Entre 250 e 600 mg/l	
		Inadequado - Acima de 600 mg/l	
	Sólidos Totais Dissolvidos	Adequado - Abaixo de 500 mg/l	Azevedo Netto et al. (1987)
		Alerta - Entre 500 e 1500 mg/l	
		Inadequado - Acima de 1500 mg/l	
Dureza	Concentração de CaCO ₃	250 mg/l	Azevedo Netto et al. (1987)
Contaminação Microbiológica	Coliformes termotolerantes	20.000 coliformes/100 ml	Azevedo Netto et al. (1987)
Turbidez		250 UNT	Azevedo Netto et al. (1987)
Eutrofização	Clorofila <i>a</i>	30 µg/l	Resolução CONAMA 357
	Fósforo total	0,030 mg/l, em ambientes lênticos	Resolução CONAMA 357
		0,050 mg/l, em ambientes Intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico	Resolução CONAMA 357
	Densidade de cianobactérias	Adequado - Abaixo de 20.000 cel/ml	Portaria nº 518 do Ministério da Saúde
		Alerta - Entre 20.000 e 50.000 cel/ml	
		Inadequado - acima de 50.000 cel/ml	Resolução CONAMA 357
Substâncias Tóxicas	Cádmio	0,01 mg/l	CETESB (1999) Índice de Abastecimento Público.
	Chumbo	0,1mg/l	
	Cromo Total	0,5 mg/l	
	Níquel	0,07 mg/l	
	Mercúrio	0,002 mg/l	
Substâncias Organolépticas	Fenóis	0,3 mg/l	
	Zinco	7 mg/l	
	Ferro	5 mg/l	
	Manganês	0,5 mg/l	
	Alumínio	2 mg/l	
	Cobre	4 mg/l	
Índice de Qualidade das Águas	Ótima	80 - 100	CETESB (2003). Rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais
	Boa	52 - 79	
	Aceitável	37 - 51	
	Ruim	20 - 36	
	Péssima	0 - 19	

4. SISTEMAS DE OFERTA DE ÁGUA EXISTENTES

A partir do levantamento e análise das informações coletadas junto aos prestadores de serviços de saneamento atuantes na área de estudo, verificou-se a marcada distinção entre Estados que utilizam fortemente os sistemas coletivos (ou integrados) de abastecimento e Estados que adotam, preferencialmente, soluções individuais (ou isoladas).

Para o caso de Pernambuco, verifica-se uma predominância no número de municípios atendidos por sistema isolado, embora se possa verificar, pela análise do **Quadro 4.1**, que, apesar do grande número de sedes atendidas por esse tipo de sistema, a importância dos sistemas integrados é marcante, visto atenderem uma população de quase três vezes a população atendida pelos sistemas isolados.

QUADRO 4.1 - TIPOS DE SISTEMAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Sistemas	Quantidade de sedes atendidas	População 2005	Capacidade do sistema (m ³ /s)
Isolados	96	1.828.885	4,89
Integrado	54	4.433.152	14,84
Total	150	6.262.037	19,73

Fontes: IBGE, Compesa, Prefeituras/Saae's

No **Quadro 4.2** são apresentados os tipos de mananciais para o abastecimento das sedes municipais contempladas no ATLAS.

QUADRO 4.2 - TIPOS DE CAPTAÇÃO POR SEDE MUNICIPAL NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Tipo de captação	Nº de municípios	População 2005	Disponibilidade do manancial (m ³ /s)
Superficial	128	3.775.667	49.554,80
Subterrânea	10	96.147	341,40
Superficial e subterrânea	12	2.390.223	16.871,04
Total	150	6.262.037	66.767,24

Verifica-se que, no Estado da Pernambuco, o atendimento às demandas para abastecimento humano se dá, majoritariamente, por meio de mananciais superficiais, sendo que 85% das sedes municipais utilizam esse tipo, o que representa algo em torno de 60% da população.

Nos **Itens 4.1 a 4.3** são apresentados detalhes sobre os sistemas integrados e isolados (incluindo mananciais), bem como sobre os sistemas que abastecem a Região Metropolitana do Recife. Os quadros que compõem esses itens têm como fontes de informações diferentes instituições federais, estaduais e municipais, a saber:

- ✓ Qualidade das águas dos mananciais: Azevedo Netto et al. (1987), Resolução CONAMA 357, Portaria nº 518 do Ministério da Saúde, Resolução CONAMA 357, CETESB (1999)

Índice de Abastecimento Público, CETESB (2003). Rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais.

- ✓ Mananciais e disponibilidades hídricas: Plano Diretor de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco, Planos Diretores de Bacias Hidrográficas Estaduais, Estudos de Inserção Regional do Projeto de Integração de Bacias do Nordeste Setentrional.
- ✓ Capacidades dos sistemas de abastecimento de água: Relatórios Técnicos da Compesa, Prefeituras e Sistemas Autônomos de Água e Esgoto (SAAEs).

As demandas indicadas nos quadros dos **Itens 4.1 a 4.3** se referem ao Cenário Tendencial para 2025, estimadas para o abastecimento humano urbano dos municípios. Entretanto, nos seguintes casos, os valores das demandas foram corrigidos:

- ✓ Nos sistemas que também atendem a zona rural, foi incluída a demanda para o abastecimento humano rural.
- ✓ Nos municípios que possuem distritos, foi excluída a demanda dos distritos não atendidos pelo sistema que abastece a sede municipal.

4.1 SISTEMAS INTEGRADOS

Em função da escassez de recursos hídricos da região, uma das soluções adotadas para garantir o abastecimento de água foi a construção de reservatórios e a implantação de sistemas integrados (sistemas adutores que atendem mais de um município a partir do mesmo manancial).

No **Quadro 4.3** apresenta-se uma lista desses sistemas, observando-se que os sistemas que abastecem a Região Metropolitana do Recife (RMR) são descritos apenas no **Item 4.3**.

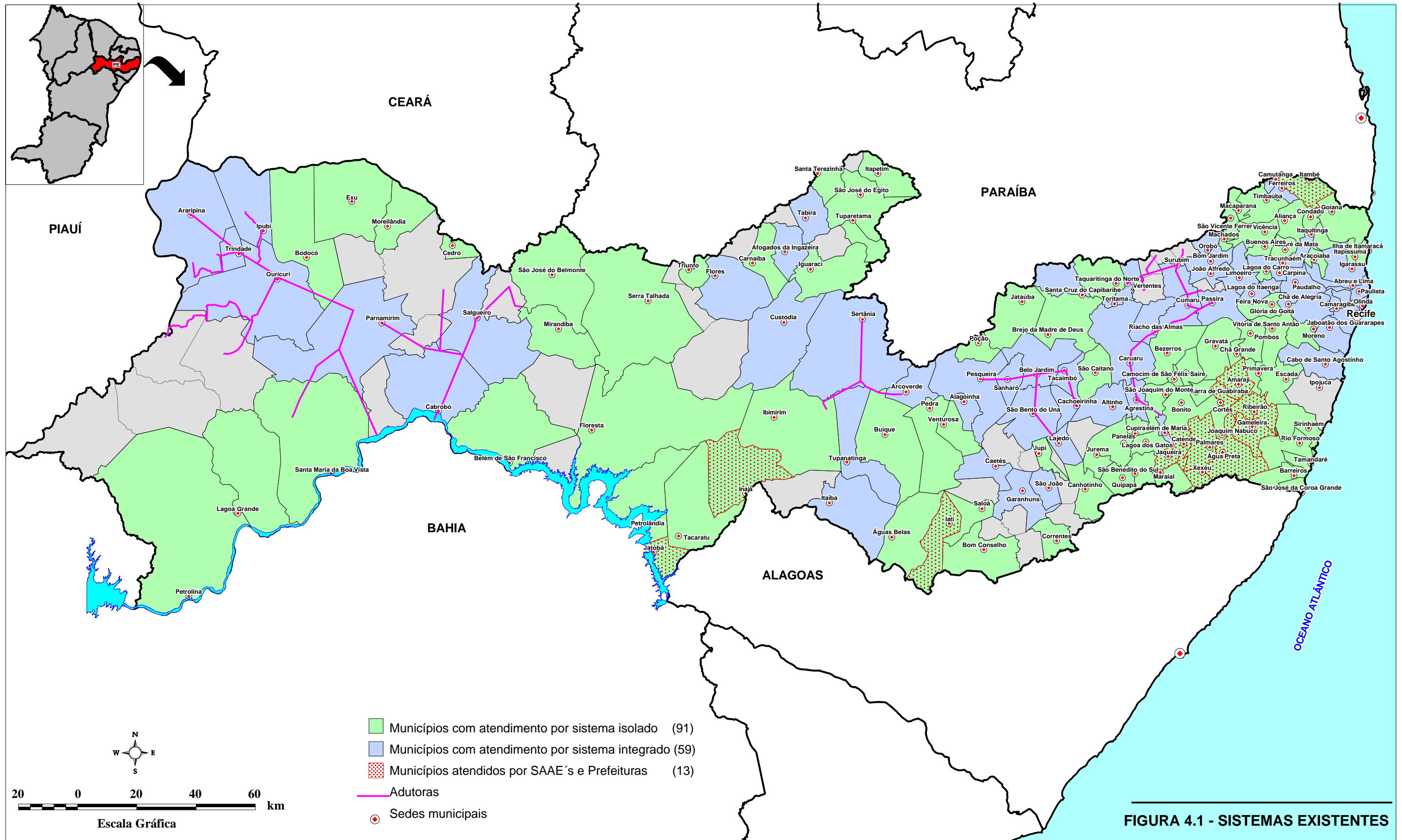


FIGURA 4.1 - SISTEMAS EXISTENTES

QUADRO 4.3 - SISTEMAS INTEGRADOS DE OFERTA DE ÁGUA

Sistema adutor	Sede municipal	Fonte hídrica	Disponibilidade hídrica (l/s)	Qualidade da água	Capacidade do sistema (l/s)			Demanda 2025 (l/s)	
					Captação	Adução	Tratamento	Município	Total
Pioré-Frutoso (Jatobá)	Arcoverde (3)	Açudes do Pau e Barra e Poços	271,4	Indícios de risco de eutrofização	221,25	221,25	221,25	167,09	221,42
	Sertânia (3)				71,77	71,77	71,77	54,33	
Tupanatinga-Itaíba	Itaíba	Aquífero Jatobá	42,5	Não há parâmetros de qualidade	27,80	27,80	27,80	24,64	59,54
	Tupanatinga				12,20	12,20	12,20	34,90	
Bitury	Cachoeirinha	Açudes Bitury e Ipojuca	-	Atende aos requisitos para tratamento convencional	17,00	17,00	17,00	38,92	467,99
	Pesqueira				50,00	50,00	50,00	113,74	
	Sanharó				20,00	20,00	20,00	25,91	
	São Bento do Una				100,00	100,00	100,00	93,32	
	Tacaimbó				12,00	12,00	12,00	25,61	
	Belo Jardim				150,00	150,00	150,00	170,49	
Palmeirinha	Bom Jardim	Açude Pedra Fina	149,7	Atende aos requisitos para tratamento convencional	4,17	4,17	4,17	46,16	123,85
	João Alfredo				25,00	25,00	25,00	40,20	
	Orobó				11,94	11,94	11,94	24,79	
	Salgadinho(2)				5,00	5,00	5,00	12,70	
Camutanga-Ferreiros	Camutanga	Açudes Vundinha e Mocambo	26,2	Não há parâmetros de qualidade	10,00	10,00	10,00	19,58	41,88
	Ferreiros				15,00	15,00	15,00	22,30	

Continua...

Continuação.

QUADRO 4.3 - SISTEMAS INTEGRADOS DE OFERTA DE ÁGUA

Sistema adutor	Sede municipal	Fonte hídrica	Disponibilidade hídrica (l/s)	Qualidade da água	Capacidade do sistema (l/s)			Demanda 2025 (l/s)	
					Captação	Adução	Tratamento	Município	Total
Carpinão	Carpina	Açude Cursaí	270	Não há parâmetros de qualidade,	131,60	131,60	131,60	211,44	500,91
	Chã de Alegria				5,60	5,60	5,60	25,78	
	Feira Nova				11,10	11,10	11,10	42,06	
	Lagoa de Itaenga				11,70	11,70	11,70	58,60	
	Paudalho				100,00	100,00	100,00	132,51	
	Tracunhaém				10,00	10,00	10,00	30,52	
Ibirajuba-Altinho	Altinho	Açudes Taquara e Maracujá	12	Atende aos requisitos para tratamento convencional	23,89	23,89	23,89	23,24	31,17
	Ibirajuba (2)				4,71	4,71	4,71	7,93	
Caetés-Capoeiras	Caetés	Açudes Capoeira e Gurjão	-	Atende aos requisitos para tratamento convencional. Realizar novas análises	35,00	35,00	35,00	43,61	66,68
	Capoeiras (2)				5,00	5,00	5,00	23,07	

Continua...

Continuação.

QUADRO 4.3 - SISTEMAS INTEGRADOS DE OFERTA DE ÁGUA

Sistema adutor	Sede municipal	Fonte hídrica	Disponibilidade hídrica (l/s)	Qualidade da água	Capacidade do sistema (l/s)			Demanda 2025 (l/s)	
					Captação	Adução	Tratamento	Município	Total
Garanhuns-São João	Garanhuns	Açudes Inhumas e Mundaú	237,7	Atende aos requisitos para tratamento convencional. Realizar novas análises	284,70	284,70	284,70	541,42	572,89
	São João				24,43	24,43	24,43	31,47	
Afogados-Tabira	Afogados Ingazeira	Açude Brotas	206	Indícios de risco de eutrofização e alta concentração de ferro. Analisar tais parâmetros.	75,00	75,00	90,65	67,06	114,63
	Tabira				40,00	40,00	48,35	47,57	
Custódia-Flores	Custódia (3)	Açude Marrecos e Poços	31,9	Não há parâmetros de qualidade	27,00	27,00	28,04	53,21	69,71
	Flores				22,22	22,22	23,07	16,50	
Sistema Adutor do Oeste	Araripina	Rio São Francisco	500	Não há parâmetros de qualidade	43,61	43,61	43,61	139,08	390,04
	Bodocó (3)				13,89	13,89	13,89	41,04	
	Ipubi				11,11	11,11	11,11	31,74	
	Ouricuri				65,55	65,55	65,55	114,89	
	Trindade				83,33	83,33	83,33	63,29	

Continua...

Continuação.

QUADRO 4.3 - SISTEMAS INTEGRADOS DE OFERTA DE ÁGUA

Sistema adutor	Sede municipal	Fonte hídrica	Disponibilidade hídrica (l/s)	Qualidade da água	Capacidade do sistema (l/s)			Demanda 2025 (l/s)	
					Captação	Adução	Tratamento	Município	Total
Adutora Salgueiro	Verdejante (2)	Rio São Francisco	500	Não há parâmetros de qualidade	7,40	7,40	5,84	11,55	195,62
	Terra Nova (2)				11,11	11,11	8,77	4,90	
	Serrita (2)				13,88	13,88	10,96	19,48	
	Parnamirim				33,33	33,33	26,32	29,10	
	Salgueiro				208,33	208,33	164,52	130,59	
Prata	Agrestina (3)	Açude Prata	-	Atende aos requisitos para tratamento convencional	26,95	26,95	32,48	82,45	1.218,38
	Belém de Maria (3)				12,70	12,70	15,31	8,18	
	Caruaru (3)				400,00	400,00	482,07	1.127,75	
Tabocas-Caruaru	Caruaru (3)	Açude Tabocas	-	Atende aos requisitos para tratamento convencional	250,00	250,00	250,00	1.127,75	1.127,75

Continua...

Continuação.

QUADRO 4.3 - SISTEMAS INTEGRADOS DE OFERTA DE ÁGUA

Sistema adutor	Sede municipal	Fonte hídrica	Disponibilidade hídrica (l/s)	Qualidade da água	Capacidade do sistema (l/s)			Demanda 2025 (l/s)	
					Captação	Adução	Tratamento	Município	Total
Jucazinho	Casinhas (2)	Açude Jucazinho	2972,8	Atende aos requisitos para tratamento convencional	10,00	10,00	10,00	16,04	1.450,01
	Vertente do Lério (2)				10,00	10,00	10,00	9,49	
	Santa Maria do Cambucá (2)				5,00	5,00	5,00	14,08	
	Frei Miguelinho				5,00	5,00	5,00	12,07	
	Caruaru (3)				257,22	257,22	257,22	1.127,75	
	Cumarú				14,86	14,86	14,86	48,05	
	Passira				35,82	35,82	35,82	50,53	
	Riacho das Almas				12,06	12,06	12,06	18,21	
	Surubim				120,00	120,00	120,00	125,86	
	Vertentes				25,00	25,00	25,00	27,93	

Continua...

Continuação.

QUADRO 4.3 - SISTEMAS INTEGRADOS DE OFERTA DE ÁGUA

Sistema adutor	Sede municipal	Fonte hídrica	Disponibilidade hídrica (l/s)	Qualidade da água	Capacidade do sistema (l/s)			Demanda 2025 (l/s)	
					Captação	Adução	Tratamento	Município	Total
Ipaneminha	Alagoinha	Açude Ipaneminha	18	Não há parâmetros de qualidade	16,70	16,70	21,80	24,00	137,74
	Pesqueira				17,00	17,00	22,20	113,74	

Obs.: (1) para a disponibilidade hídrica dos açudes foi utilizada a vazão regularizada com 100% de garantia. para os poços, rios e riachos, foram utilizados os dados de capacidade dos sistemas (2) sedes ou distritos não contempladas no atlas. (3) sede com sistema isolado e integrado..

fonte: dados operacionais fornecidos pela comesa

4.2 SISTEMAS ISOLADOS

No **Quadro 4.4** apresenta-se uma lista dos municípios atendidos por sistemas isolados de oferta de água em Pernambuco, observando-se que os sistemas isolados que abastecem a Região Metropolitana do Recife (RMR) são descritos apenas no **Item 4.4**.

QUADRO 4.4 – SISTEMAS ISOLADOS DE OFERTA DE ÁGUA

Sede Municipal	Fonte Hídrica	Disp. Hídrica (l/s) (1)	Qualidade da água	Capacidade do Sistema (l/s)			Demanda 2025 (l/s)
				Captação	Adução	Tratamento	
Agrestina (2)	Açudes Mentiroso e do Prata	-	Não há parâmetros de qualidade	47,88	47,88	29,86	82,45
Água Preta (3)	Riacho Engenho Ourives	48,00	Não há parâmetros de qualidade	48,00	48,00	48,00	65,42
Águas Belas	Açudes Camunaty e Belas Águas	-	Não há parâmetros de qualidade	58,00	58,00	34,50	55,58
Aliança	Açude Baraúna	-	Não há parâmetros de qualidade	44,33	44,33	59,25	50,11
Amaraji (3)	Açudes Negro e Camarão	60,00	Não há parâmetros de qualidade	60,00	60,00	60,00	54,75
Araçoiaba	Açude Mussupé	-	Não há parâmetros de qualidade	18,06	18,06	21,67	57,51
Barra de Guabiraba	Açude Bonito Grande	26,02	Atende aos requisitos para tratamento convencional	26,02	26,02	18,35	38,65
Barreiros	Açude Macaco	119,44	Atende aos requisitos para tratamento convencional	119,44	119,44	36,00	90,79
Belém de Maria (2)	Açude Sueiras	-	Não há parâmetros de qualidade	14,7	14,7	26,72	8,18
Belém de São Francisco	Rio São Francisco	42,27	Não há parâmetros de qualidade	48,61	48,61	12,78	23,78
Bezerros	Açude Brejão e Rio Sirinhaém	60,39	Atende aos requisitos para tratamento convencional	87,79	87,79	72,22	153,83
Bodocó (2)	Açude Lopes II	268,00	Atende aos requisitos para tratamento convencional	15,28	14,00	13,89	41,04
Bom Conselho	Açudes Mata Verde, Bolandim, Caboge e Caixa D'água	-	Atende aos requisitos para tratamento convencional	44,00	44,00	37,76	76,56

Continua...

Continuação.

QUADRO 4.4 – SISTEMAS ISOLADOS DE OFERTA DE ÁGUA

Sede Municipal	Fonte Hídrica	Disp. Hídrica (l/s) (1)	Qualidade da água	Capacidade do Sistema (l/s)			Demanda 2025 (l/s)
				Captação	Adução	Tratamento	
Bonito	Açudes Bonitinho e Bonito Grande	-	Atende aos requisitos para tratamento convencional	58,00	58,00	23,14	108,16
Brejo da Madre de Deus	Açudes Santana I e II e Poços	22,22	Atende aos requisitos para tratamento convencional	27,14	27,14	24,31	43,22
Buenos Aires	Riacho Paji	12,50	Atende aos requisitos para tratamento convencional	12,50	12,50	12,50	22,59
Buique	Açude Mulungu	3,60	Atende aos requisitos para tratamento convencional	25,00	25,00	24,97	73,76
Cabrobó	Rio São Francisco	69,44	Não há parâmetros de qualidade	69,44	69,44	83,33	19,04
Camocim de São Félix	Açude Poço da Areia	-	Concentração de Manganês inadequada. Analisar tal parâmetro.	20,89	20,89	16,39	65,99
Canhotinho	Açude Garrote	-	Não há parâmetros de qualidade	28,68	28,68	28,68	40,76
Carnaíba	Açude Chinelo	-	Atende aos requisitos para tratamento convencional	13,43	13,43	14,72	22,47
Catende (3)	Açudes Santa Rita e Bálamo das Freiras	-	Concentração de Cloreto inadequada. Analisar tal parâmetro.	100,00	100,00	120,00	60,17
Cedro	Açude Barrinha	-	Atende aos requisitos para tratamento convencional	22,22	22,22	22,25	19,91
Chã Grande	Açudes Siriquita e Macacos	-	Atende aos requisitos para tratamento convencional	17,51	17,51	17,51	47,00
Condado	Açude Zenite	-	Concentração de Ferro inadequada. Analisar tal parâmetro	21,11	21,11	28,00	66,63

Continua...

Continuação.

QUADRO 4.4 – SISTEMAS ISOLADOS DE OFERTA DE ÁGUA

Sede Municipal	Fonte Hídrica	Disp. Hídrica (l/s) (1)	Qualidade da água	Capacidade do Sistema (l/s)			Demanda 2025 (l/s)
				Captação	Adução	Tratamento	
Correntes	Açude Correntes	-	Atende aos requisitos para tratamento convencional	16,60	16,60	16,60	32,96
Cortês (3)	Açudes Jangada e Diogo Cortês e Rio Sirinhaém	13,00	Não há parâmetros de qualidade	39,00	39,00	16,70	28,33
Cupira	Açude São Jorge	-	Atende aos requisitos para tratamento convencional	52,41	43,91	43,91	62,66
Custódia (2)	Açude Marrecos	-	Não há parâmetros de qualidade	38,88	38,88	45,00	53,21
Escada	Riacho Sapucagy	115,00	Atende aos requisitos para tratamento convencional	115,00	115,00	120,00	151,63
Exu	Açudes Gameleira e Tabocas e Poços	9,33	Não há parâmetros de qualidade	35,16	35,16	22,11	35,65
Floresta	Rio São Francisco	39,77	Não há parâmetros de qualidade	33,33	33,33	33,33	67,64
Gameleira (3)	Riacho Cuiumbaca	32,50	Não há parâmetros de qualidade	32,50	32,50	20,00	79,22
Glória do Goitá	Riacho Irubas	16,67	Não há parâmetros de qualidade	16,67	16,67	11,01	44,96
Goiana	Açude Dois Rios e Poço	52,00	Atende aos requisitos para tratamento convencional	120,00	120,00	79,00	143,58
Gravatá	Açudes Cliper, Brejo Velho e Vertentes	50,00	Não há parâmetros de qualidade	178,00	178,00	100,00	203,74
Iati (3)	Poços	17,40	Não há parâmetros de qualidade	17,40	17,40	17,40	22,22
Ibimirim	Poços	29,80	Não há parâmetros de qualidade	25,00	25,00	25,00	44,38
Iguaraci	Açude Rosário	85,00	Atende aos requisitos para tratamento convencional	18,05	18,05	18,05	20,12
Inajá (3)	Poços	29,40	Não há parâmetros de qualidade	29,40	29,40	29,40	26,25

Continua...

Continuação.

QUADRO 4.4 – SISTEMAS ISOLADOS DE OFERTA DE ÁGUA

Sede Municipal	Fonte Hídrica	Disp. Hídrica (l/s) (1)	Qualidade da água	Capacidade do Sistema (l/s)			Demanda 2025 (l/s)
				Captação	Adução	Tratamento	
Ipojuca	Açude Três Passagens	24,25	Atende aos requisitos para tratamento convencional	26,40	26,40	37,86	51,27
Ilha de Itamaraca	Poços	127,11	Não há parâmetros de qualidade	127,11	127,11	127,11	61,33
Itambé (3)	Açude Muzumbu e Riacho Grilo	20,50	Não há parâmetros de qualidade	40,50	40,50	30,00	63,86
Itapetim	Açudes Boa Vista e Caramucuqui	-	Indícios de risco de eutrofização	22,22	22,22	11,15	23,91
Itapissuma	Poços	46,49	Não há parâmetros de qualidade	46,49	46,49	46,49	68,66
Itaquitinga	Açude Carauú	-	Não há parâmetros de qualidade	19,27	19,27	17,40	36,42
Jaqueira (3)	Açude Bálsamo das Freiras	-	Não há parâmetros de qualidade	36,00	36,00	12,00	31,41
Jataúba	Açude do Jundiá	-	Não há parâmetros de qualidade	5,30	5,30	11,11	19,52
Jatobá (3)	Açude Lago Moxotó	81,00	Não há parâmetros de qualidade	81,00	81,00	81,00	25,16
Joaquim Nabuco	Riacho Brasileiro	50,00	Concentração alta de Ferro. Analisar parâmetro.	50,00	50,00	41,67	34,73
Jupi	Açudes Santa Rita e Pau Ferro	-	Concentração alta de Cloreto. Analisar tal parâmetros.	11,80	11,80	11,80	25,58
Jurema	Açude Banheiro	-	Atende aos requisitos para tratamento convencional	9,85	9,85	7,50	19,30
Lajedo	Açude São Jacques	-	Não há parâmetros de qualidade	51,40	51,40	50,00	83,94
Lagoa do Carro	Riacho Canadá	19,44	Não há parâmetros de qualidade	19,44	19,44	19,90	32,91
Lagoa dos Gatos	Açude Brejo de Pontes	-	Atende aos requisitos para tratamento convencional	21,73	27,73	22,33	16,44

Continua...

Continuação.

QUADRO 4.4 – SISTEMAS ISOLADOS DE OFERTA DE ÁGUA

Sede Municipal	Fonte Hídrica	Disp. Hídrica (l/s) (1)	Qualidade da água	Capacidade do Sistema (l/s)			Demanda 2025 (l/s)
				Captação	Adução	Tratamento	
Lagoa Grande	Rio São Francisco	69,44	Atende aos requisitos para tratamento convencional	69,44	69,44	55,55	57,83
Limoeiro	Açude Palmeirinha	186,60	Não há parâmetros de qualidade	100,00	100,00	150,00	148,11
Macaparana	Açude Siridó	-	Não há parâmetros de qualidade	23,89	23,89	49,30	51,51
Machados	Açude Condado	-	Não há parâmetros de qualidade	21,39	21,39	16,94	24,29
Maraial	Açude Perseverança	-	Atende aos requisitos para tratamento convencional	15,00	15,00	15,00	38,26
Mirandiba	Poços	16,67	Não há parâmetros de qualidade	16,67	16,67	16,67	24,13
Moreilândia	Açude Sítio de Cima	-	Atende aos requisitos para tratamento convencional	9,72	9,72	11,11	14,48
Moreno	Rio Jaboatão	176,15	Atende aos requisitos para tratamento convencional	86,00	86,00	52,56	164,55
Nazaré da Mata	Riacho Morojozinho	61,37	Atende aos requisitos para tratamento convencional	59,44	59,44	31,72	83,29
Palmares (3)	Riacho do Cachorro	100,00	Não há parâmetros de qualidade	100,00	100,00	100,00	126,15
Panelas	Açude São Sebastião	-	Não há parâmetros de qualidade	22,09	22,09	22,09	13,74
Pedra	Açude Mororó	4,30	Indícios de risco de eutrofização	30,50	30,50	40,00	31,56
Petrolândia	Rio São Francisco	166,67	Não há parâmetros de qualidade	166,67	166,67	166,67	90,59
Petrolina	Rio São Francisco	509,81	Não há parâmetros de qualidade	509,81	509,81	481,67	1247,83
Poção	Açudes Sítio Velho I e II	-	Não há parâmetros de qualidade	4,44	4,44	6,27	26,54

Continua...

QUADRO 4.4 – SISTEMAS ISOLADOS DE OFERTA DE ÁGUA

Sede Municipal	Fonte Hídrica	Disp. Hídrica (l/s) (1)	Qualidade da água	Capacidade do Sistema (l/s)			Demanda 2025 (l/s)
				Captação	Adução	Tratamento	
Pombos	Açude Banho da Negra	-	Atende aos requisitos para tratamento convencional	15,00	15,00	11,10	50,06
Primavera	Riachos Jussaral e Arrodeio	14,96	Atende aos requisitos para tratamento convencional	19,00	19,00	8,70	27,44
Quipapá	Açude Areia	-	Atende aos requisitos para tratamento convencional	23,72	23,72	16,66	44,12
Ribeirão (3)	Açudes Engenho Ditoso e Ingaí	-	Não há parâmetros de qualidade	133,00	133,00	60,00	94,80
Rio Formoso	Riacho Amazonas	32,00	Não há parâmetros de qualidade	32,00	32,00	35,00	36,18
Sairé	Açude Boa Vista	-	Indícios de risco de eutrofização	11,11	11,11	9,82	72,03
Saloá	Poços	8,19	Não há parâmetros de qualidade	8,19	8,19	11,11	18,52
Santa Cruz do Capibaribe	Açude Tabocas	-	Não há parâmetros de qualidade	95,00	95,00	80,00	258,87
Santa Maria da Boa Vista	Rio São Francisco	62,50	Não há parâmetros de qualidade	88,33	88,33	62,50	93,54
Santa Terezinha	Açude Zé Antonio	-	Não há parâmetros de qualidade	18,05	18,05	6,25	19,28
São Benedito do Sul	Açude Água Fria	-	Atende aos requisitos para tratamento convencional	10,31	10,31	6,27	16,88
São Caetano	Açudes Brejo dos Coelhos e Brejo do Buraco	-	Atende aos requisitos para tratamento convencional	27,00	27,00	18,75	79,61
São Joaquim do Monte	Açude Caianinha	-	Atende aos requisitos para tratamento convencional	33,33	33,33	11,11	84,21
São José da Coroa Grande	Rio Persinunga	49,72	Atende aos requisitos para tratamento convencional	49,72	49,72	29,44	46,89

Continua...

Continuação.

QUADRO 4.4 – SISTEMAS ISOLADOS DE OFERTA DE ÁGUA

Sede Municipal	Fonte Hídrica	Disp. Hídrica (l/s) (1)	Qualidade da água	Capacidade do Sistema (l/s)			Demanda 2025 (l/s)
				Captação	Adução	Tratamento	
São José do Belmonte	Poços	3,33	Não há parâmetros de qualidade	47,22	47,22	47,22	53,03
São José do Egito	Açudes São José I e II	-	Atende aos requisitos para tratamento convencional	52,89	52,89	45,00	52,21
São Vicente Férrer	Açude D'Ouro	-	Não há parâmetros de qualidade	17,22	17,22	11,25	29,75
Serra Talhada	Açude Cachoeira II	118,00	Indícios de risco de eutrofização	166,67	166,67	100,00	138,65
Sirinhaém	Riachos Água Fria de Cima e Água Fria de Baixo	32,19	Não há parâmetros de qualidade	32,19	21,33	21,33	39,66
Tacaratu	Poços	7,78	Não há parâmetros de qualidade	7,78	7,78	7,78	11,24
Tamandaré	Riacho Canoas e Açude Saltinho	41,57	Atende aos requisitos para tratamento convencional	41,57	41,57	11,11	50,31
Taquaritinga do Norte	Açudes: Zamba e Queimadas	-	Atende aos requisitos para tratamento convencional	13,01	13,01	20,83	28,79
Timbaúba	Açudes Engenho Pindoba e Trás dos Montes	-	Atende aos requisitos para tratamento convencional	143,33	143,33	125,97	137,04
Toritama	Açude Tabocas	-	Não há parâmetros de qualidade	50,00	50,00	97,22	91,96
Triunfo	Açude Brejinho e Poços	4,90	Não há parâmetros de qualidade	11,11	11,11	11,11	20,25
Tuparetama	Açude Ingazeira	66,40	Indícios de risco de eutrofização	15,27	15,27	19,69	16,05
Venturosa	Açude Ingazeira	66,40	Indícios de risco de eutrofização	37,70	37,00	33,30	36,27
Vicência	Açudes Mascarenhas e Vertentinha e Riacho Coitadinha	16,57	Atende aos requisitos para tratamento convencional	46,57	46,57	38,06	39,84
Vitoria de Santo Antão	Rio Jaboatão e Açudes Águas Claras e Juçara	246,15	Atende aos requisitos para tratamento convencional	230,15	230,15	500,00	359,38

Continua...

Continuação.

QUADRO 4.4 – SISTEMAS ISOLADOS DE OFERTA DE ÁGUA

Sede Municipal	Fonte Hídrica	Disp. Hídrica (l/s) (1)	Qualidade da água	Capacidade do Sistema (l/s)			Demanda 2025 (l/s)
				Captação	Adução	Tratamento	
Xexéu (3)	Riachos Umaitá e Ipiranga	60,00	Não há parâmetros de qualidade	60,00	60,00	60,00	46,61

obs.: (1) para a disponibilidade hídrica dos açudes foi utilizada a vazão regularizada com 100% de garantia. para os poços, rios e riachos, foram utilizados os dados de capacidade dos sistemas (2) sede com sistema isolado e integrado (3)saee
 fonte: dados operacionais fornecidos pela compesa

4.3 SISTEMAS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE

Nos Quadros 4.5 e 4.6 apresentam-se os sistemas de oferta de água que abastecem a RMR.

QUADRO 4.5 - SISTEMAS ISOLADOS DE OFERTA DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE

Sede Municipal	Fonte Hídrica	Disp. Hídrica (l/s) (1)	Qualidade da Água	Capacidade do Sistema (l/s)			Demanda 2025 (l/s)	% de Atendimento do Município
				Captação	Adução	Tratamento		
Recife (2)	Acudes do Prata e do Meio	–	Atende aos requisitos para tratamento convencional	112,69	112,69	112,69	6200,0	2%
Recife (2)	Poços	329,20	Não há parâmetros de qualidade	329,20	329,20	329,20	6200,0	6%
Camaragibe (2)	Açude do Besouro	30,00	Atende aos requisitos para tratamento convencional	30,00	30,00	30,00	598,01	7%
Cabo de Santo Agostinho (2)	Riacho Sebastopol	32,82	Atende aos requisitos para tratamento convencional	32,82	32,82	32,82	721,00	4%
	Riacho Pavão		Não há parâmetros de qualidade					
Jaboatão dos Guararapes (2)	Açude Duas Unas	1.308,0	Atende aos requisitos para tratamento convencional	80,00	80,00	95,00	2781,00	8%
Jaboatão dos Guararapes (2)	Riacho Muribeca	21,16	Atende aos requisitos para tratamento convencional	21,16	21,16	13,08	2781,00	2%
São Lourenço da Mata (2)	Açude Tapacurá	26,58	Concentrações fósforo e coliformes inadequadas. Analisar tais parâmetros.	26,58	26,58	29,44	258,76	6%
São Lourenço da Mata (2)	Açude Queira Deus	–	Não há parâmetros de qualidade	12,06	12,06	9,26	258,76	3%
Ipojuca	Riacho Três Passagens	24,25	Atende aos requisitos para tratamento convencional	26,40	26,40	37,86	51,27	100%

Continua...

Continuação.

QUADRO 4.5 - SISTEMAS ISOLADOS DE OFERTA DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE

Sede Municipal	Fonte Hídrica	Disp. Hídrica (l/s) (1)	Qualidade da Água	Capacidade do Sistema (l/s)			Demanda 2025 (L/s)	% de Atendimento do Município
				Captação	Adução	Tratamento		
Moreno	Rio Jaboatão	86,00	Atende aos requisitos para tratamento convencional	86,00	86,00	52,56	164,55	100%
Olinda (2)	Poços	387,82	Não há parâmetros de qualidade	387.82	387.82	387.82	1414,75	27%
Paulista (2)	Poços	327,90	Não há parâmetros de qualidade	327.90	327.90	327.90	1172,28	38%
Abreu e Lima (2)	Poços	109,28	Não há parâmetros de qualidade	109.28	109.28	109.28	298,95	50%
Igarassu (2)	Poços	110,09	Não há parâmetros de qualidade	110.09	110.09	110.09	305,53	35%
Itamaracá	Poços	127,11	Não há parâmetros de qualidade	127,11	127,11	127,11	61,33	100%
Itapissuma	Poços	46,49	Não há parâmetros de qualidade	46,49	46,49	46,49	68,66	100%
Araçoiaba	Riacho Floresta	–	Não há parâmetros de qualidade	18.06	18.06	21,67	57,51	100%

Obs.: (1) Para a disponibilidade hídrica dos açudes foi utilizada a vazão regularizada com 100% de garantia. Para os poços, rios e riachos, foram utilizados os dados de capacidade dos sistemas. (2) Sede com Sistema Isolado e Integrado.

QUADRO 4.6 - SISTEMAS INTEGRADOS DE OFERTA DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE

Sistema Adutor	Sede Municipal	Fonte Hídrica	Disp. Hídrica (l/s)	Qualidade da Água	Capacidade do Sistema (l/s)		Demanda 2025 (l/s)	
					Município	Total	Município	Total
Tapacurá	Recife (1)	Açude Tapacurá	4.508,00	Concentrações fosforo e coliformes. Analisar tais parâmetros.	3526.00	4100,00	6200.00	9837,77
	São Lourenço da Mata (1)				82.00		258,76	
	Camaragibe (1)	Açude Duas Unas, Rio Capibaribe.		287.00	598,01			
	Jaboatão dos Guararapes (1)			205.00	2781.00			
Botafogo	Olinda (1)	Açude Catucá, Rios Cumbe, Pilão, Tabatinga, Conga, Arataca e Pitanga.	2591.00	Atende aos requisitos para tratamento convencional	1044.00	1800.00	1414,75	3191,51
	Abreu e Lima (1)				108.00		298,95	
	Igarassu (1)	Rio Utinga		Não há parâmetros de qualidade	108.00		305,53	
	Paulista (1)				540.00		1172,28	
Jangadinha (*)	Recife (1)	Açude Jangadinha	30.00	Atende aos requisitos para tratamento convencional	30.00	30.00	6200.00	6200,00
Alto do Céu (**)	Recife (1)	Rios Utinga, Paratibe e Beberibe	1250.00	Atende aos requisitos para tratamento convencional	1450,00	1450,00	6200.00	6200,00
Subsistema Caixa D'água (**)	Recife (1)	Rio Beberibe	250.00	Atende aos requisitos para tratamento convencional	250.00	250.00	6200.00	6200,00
Gurjaú	Recife (1)	Açude Gurjaú	1100.00	Atende aos requisitos para tratamento convencional	20.00	1000	6200.00	9702,00
	Jaboatão dos Guararapes (1)				850,00		2781.00	
	Cabo de Santo Agostinho (1)				130,00		721,00	

Continua...

Continuação.

Suape	Jaboatão dos Guararapes (1)	Açudes Utinga e Bitá e Rio Ipojuca.		Não há parâmetros de qualidade	369.00	746,20	2781.00	3502,00
	Cabo de Santo Agostinho (1)				377.20		721.00	
Marcos Freire	Jaboatão dos Guararapes (1)	Riacho Zumbi do Pacheco	110.73	Atende aos requisitos para tratamento convencional	20.40	110.73	2781.00	8981,00
	Recife (1)				90.33		6200.00	
Várzea do Una	São Lourenço da Mata (1) e Camaragipe (1)	Açude Várzea do Una	229.40	Atende aos requisitos para tratamento convencional	320,41	500.00	258,76	856,77
					126,73		598,01	

Obs.: 1) Para a disponibilidade hídrica dos açudes foi utilizada a vazão regularizada com 100% de garantia. Para os poços, rios e riachos, foram utilizados os dados de capacidade dos sistemas. (2) Sede com Sistema Isolado e Integrado.

4.4 PÓLOS ECONÔMICOS

Os pólos de desenvolvimento econômico, identificados no **Item 2 – Caracterização Geral do Estado**, sem a presença de um gerenciamento específico que oriente de forma planejada o uso quali-quantitativo dos recursos hídricos da região de maneira sustentável, acabam por estabelecer desequilíbrios entre os interesses dos diferentes usuários da água e o uso prioritário para o abastecimento humano.

Nesse sentido, verifica-se a necessidade de analisar os pólos econômicos sob a ótica dos impactos causados no uso da água para o abastecimento humano das sedes municipais contempladas no ATLAS, conforme apresenta-se no **Quadro 4.7**.

QUADRO 4.7 – IMPACTO DOS PÓLOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO NO USO DA ÁGUA PARA ABASTECIMENTO HUMANO

Pólo Econômico	Sede Municipal	Bacia/ Sub-bacia	Descrição do impacto
Pólo Turístico Costa dos Arrecifes	<u>Barreiros, Cabo de Santo Agostinho, Goiana, Igarassu, Iha de Itamaracá, Ipojuca, Itapissuma, Jaboatão dos Guararapes, Olinda, Paulista, Recife, Rio Formoso, São José da Coroa Grande, Sirinhaém e Tamandaré</u>	Goiana, Capibaribe e Una, Ipojuca, Sirinhaém	- Elevação sazonal da demanda; - Poluição dos corpos d'água devida diretamente à ação do turismo e às atividades de apoio ao turismo.
Complexo Industrial Portuário de Suape	<u>Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca</u>	Capibaribe e Una, Ipojuca, Sirinhaém	- Poluição dos corpos d'água por produtos químicos e metais.
Pólo de Gesso de Pernambuco	<u>Araripina, Bodocó, Ipubi, Ouricuri e Trindade</u>	Brígida	- Poluição dos corpos d'água por atividades de mineração.
Pólo de Irrigação Petrolina/Juazeiro	<u>Laço Grande, Orocó, Petrolina e Santa Maria da Boa Vista</u>	Pontal, Garças, GI6, GI7, Brígida, Terra Nova, GI4 e GI5	- Demanda predatória; - Poluição dos corpos d'água por produtos químicos; - Assoreamento dos corpos d'água por utilização predatória das margens.
Pólo de Desenvolvimento Integrado – Fruticultura	<u>Carpina, Glória do Goitá, Lagoa do Carro, Limoeiro, Nazaré da Mata, Paudalho, Petrolina, Pombos, Tracunhaém e Vitória de Santo Antão</u>	Rio do Pontal, Goiana, Capibaribe, Una, Ipojuca, Sirinhaém	- Demanda predatória; - Poluição dos corpos d'água por produtos químicos; - Assoreamento dos corpos d'água por utilização predatória das margens.
Pólo de Desenvolvimento Integrado - Artesanato	<u>Caruaru, Passira, Pesqueira, Poção e Tacaratu</u>	Moxotó, Pajeú, GI3, Alto Ipanema, Una, Ipojuca, Sirinhaém e Capibaribe	-
Pólo de Desenvolvimento Integrado - Carnicultura	<u>Recife</u>	Goiana e Capibaribe	- Aumento da sedimentação e/ou de taxa de erosão nos corpos d'água localizados na área de influência; - Alteração nos padrões de circulação, modificação nos níveis d'água e velocidade dos rios (braços de mar) em áreas estuarinas; - Riscos de salinização dos aquíferos em cultivos de terra firme.

Nota: As sedes municipais sublinhadas fazem parte do escopo do estudo do Atlas

5. ANÁLISE DE CRITICIDADE

Com relação aos mananciais e sistemas integrados e isolados listados anteriormente (**Item 04**), fez-se uma série de verificações para definir se a solução existente atende aos requisitos do ATLAS ou se será necessária a avaliação de alternativas técnicas para a garantia do abastecimento de água nos respectivos municípios nos horizontes de planejamento, conforme ilustrado no fluxograma da **Figura 5.1**.

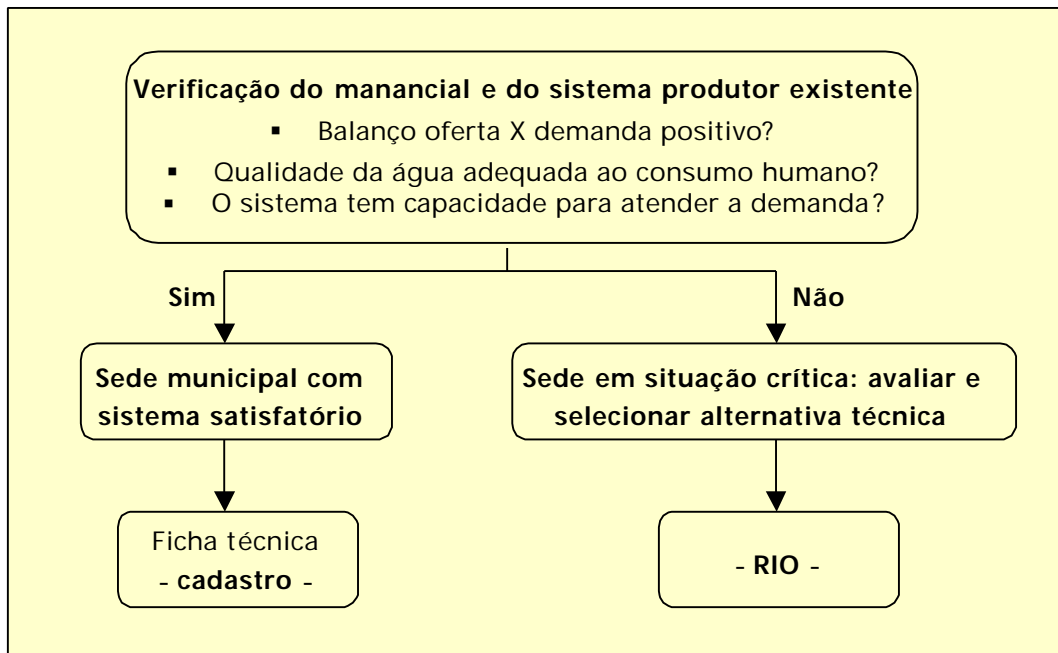


Figura 5.1 – Verificação do Manancial e Sistema Produtor Existente

No que se refere aos mananciais superficiais, foram adotadas, como indicadores da disponibilidade hídrica, as vazões com garantia de 100% (Q100). Nos casos em que não se dispunha de informações, as vazões foram estimadas a partir de modelos de regionalização de vazões. Ressalta-se, ainda, conforme diretrizes apresentadas no **Item 01**, que os reservatórios com capacidade de armazenamento inferior a 10hm³ situados na região semi-árida foram considerados como mananciais sem garantia hídrica.

O principal critério adotado para a avaliação do potencial de abastecimento por águas subterrâneas considerou a presença de rochas sedimentares (aquíferos porosos) com potencial hídrico na área da sede municipal. A priori, na análise realizada, municípios situados sobre terrenos cristalinos (aquíferos fraturados) foram considerados inadequados para abastecimento apenas por poços, em função das restrições quanto a vazões e salinização de suas águas, características freqüentemente observadas no contexto hidrogeológico do Nordeste. A heterogeneidade na produtividade hídrica de alguns aquíferos, indicada em termos de vazão e espessura, foi observada através da consulta ao banco de dados do SIAGAS da CPRM, indicando que avaliações mais detalhadas são necessárias em alguns municípios.

A análise qualitativa das águas dos mananciais restringiu-se à observação de alguns parâmetros que pudessem indicar a adequação do manancial como fonte hídrica para abastecimento humano. Para tanto, elegeram-se salinização, dureza, contaminação microbiológica, turbidez, cor, grau de eutrofização, e presença de substâncias tóxicas e organolépticas como parâmetros de decisão. Observa-se que, em função da pouca disponibilidade de dados, foram utilizadas também informações pontuais obtidas dos técnicos do Estado.

As capacidades dos sistemas produtores existentes, por sua vez, foram verificadas em termos das unidades produção de água (captação, adução e tratamento).

Com base nesses critérios, a verificação do manancial e do sistema produtor existente obedeceu aos seguintes procedimentos:

- ✓ As disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas dos mananciais utilizados foram comparadas com a capacidade de produção de água dos seus respectivos sistemas;
- ✓ As capacidades de produção de água foram comparadas com as necessidades (demandas) para cada sistema de abastecimento, isolado ou integrado, ao longo do período de planejamento;
- ✓ Os mananciais com restrições referentes à qualidade da água foram identificados.
- ✓ A partir desses procedimentos, que identificaram as falhas de oferta de água que possam vir a ocorrer, fez-se uma classificação das sedes municipais segundo as seguintes qualificações:
- ✓ Sedes com abastecimento satisfatório: quando tanto o manancial quanto as unidades do sistema produtor de água não apresentam deficiência no confronto oferta x demanda nos horizontes de planejamento;
- ✓ Sedes em situação crítica por sistema: situação em que a capacidade de produção de água do(s) sistema(s) não é suficiente para atender às demandas em algum dos horizontes;
- ✓ Sedes em situação crítica por manancial: situação em que a oferta de água do manancial não é suficiente para suprir as demandas em algum dos horizontes;
- ✓ Sedes em situação crítica por manancial e sistema: quando tanto o manancial quanto as unidades do sistema produtor de água que abastecem a sede apresentam deficiência no confronto oferta x demanda nos horizontes de planejamento.

Conforme indicado na **Figura 5.1**, para as sedes municipais cujos sistemas necessitem de ampliação ou da utilização de manancial suplementar deverão ser elaborados os Relatórios de Identificação de Obras - RIOs. Para as demais, serão elaboradas apenas fichas técnicas com o cadastro do sistema existente.

No **Quadro 5.1** apresenta-se, de forma condensada, uma classificação das sedes municipais em função do tipo de sistema (isolado ou integrado) e da situação da oferta de água (satisfatória ou crítica).

Nas **Figuras 5.2 e 5.3** apresentam-se, respectivamente, um gráfico comparativo do status dos sistemas quanto à criticidade e a distribuição espacial dessa classificação, em que se observa a maior concentração de sedes municipais com abastecimento crítico (por manancial e pelo sistema de produção) no Agreste Pernambucano e na Zona da Mata Norte.

QUADRO 5.1 – CLASSIFICAÇÃO DAS SEDES MUNICIPAIS EM FUNÇÃO DA OFERTA DE ÁGUA (DEMANDA TENDENCIAL – HORIZONTE 2025)

Classificação	Total	Municípios	Satisfatório		Deficiência	
			Sim	Não	Manancial	Sistema
Sedes Isoladas com Abastecimento Satisfatório	08	Amaraji, Cabrobó, Ilha de Itamaracá, Inajá, Jatobá, Joaquim Nabuco, Petrolândia e Xexéu.		-	-	-
Sedes Integradas com abastecimento satisfatório	06	Afogados da Ingazeira, Arcoverde, Itaíba, Parnamirim, Salgueiro e Trindade.		-	-	-
Sedes em sistemas críticos (manancial)	11	<u>2005</u> – Belém de Maria, Catende, Cedro, Custódia, Flores, Lagoa dos Gatos, Olinda, Panelas, São Bento do Una, São Lourenço da Mata e Sertânia.	-			-
Sedes em sistemas críticos (sistemas)	53	<u>2005</u> – Araripina, Barra de Guabiraba, Barreiros, Belém de São Francisco, Bom Jardim, Buenos Aires, Camutanga, Carpina, Chã de Alegria, Cumaru, Escada, Feira Nova, Ferreiros, Floresta, Glória do Goitá, Iati, Ibimirim, Ipojuca, Ipubi, Itapissuma, João Alfredo, Lagoa do Carro, Lagoa de Itaenga, Limoeiro, Mirandiba, Moreno, Nazaré da Mata, Orobó, Ouricuri, Passira, Paudalho, Petrolina, Riacho das Almas, Saloá, Serra Talhada, Sirinhaém, Tabira, Tacaratú, Tamandaré, Tracunhaém, Tupanatinga e Venturosa. <u>2015</u> – Água Preta, Bodocó, Iguaraci, Santa Maria da Boa Vista, São José da Coroa Grande, São José do Belmonte e Tuparetama. <u>2025</u> – Lagoa Grande, Rio Formoso, Surubim e Vertentes	-		-	

Continua...

QUADRO 5.1 – CLASSIFICAÇÃO DAS SEDES MUNICIPAIS EM FUNÇÃO DA OFERTA DE ÁGUA (DEMANDA TENDENCIAL – HORIZONTE 2025)

Classificação	Total	Municípios	Satisfatório		Deficiência	
			Sim	Não	Manancial	Sistema
Sedes em sistemas críticos (manancial e sistemas)	72	2005- Abreu e Lima, Agrestina, Águas Belas, Alagoinha, Aliança, Altinho, Araçoiaba, Belo Jardim, Bezerros, Bom Conselho, Bonito, Brejo da Madre de Deus, Buíque, Cabo de Santo Agostinho, Cachoeirinha, Caetés, Camaragibe, Camocim de São Félix, Canhotinho, Carnaíba, Caruaru, Chã Grande, Condado, Correntes, Cortês, Cupira, Exu, Gameleira, Garanhuns, Goiana, Gravatá, Igarassu, Itambé, Itapetim, Itaquitinga, Jaboatão dos Guararapes, Jaqueira, Jataúba, Jupi, Jurema, Lajedo, Macaparana, Machados, Maraial, Moreilândia, Palmares, Paulista, Pedra, Pesqueira, Poção, Pombos, Primavera, Quipapá, Recife, Ribeirão, Sairé, Sanharó, Santa Cruz do Capibaribe, Santa Terezinha, São Benedito do Sul, São Caetano, São João, São Joaquim do Monte, São José do Egito, São Vicente Férrer, Tacaimbó, Taquaritinga do Norte, Timbaúba, Toritama, Triunfo, Vicência e Vitória do Santo Antão.	-			

TOTAL : 150

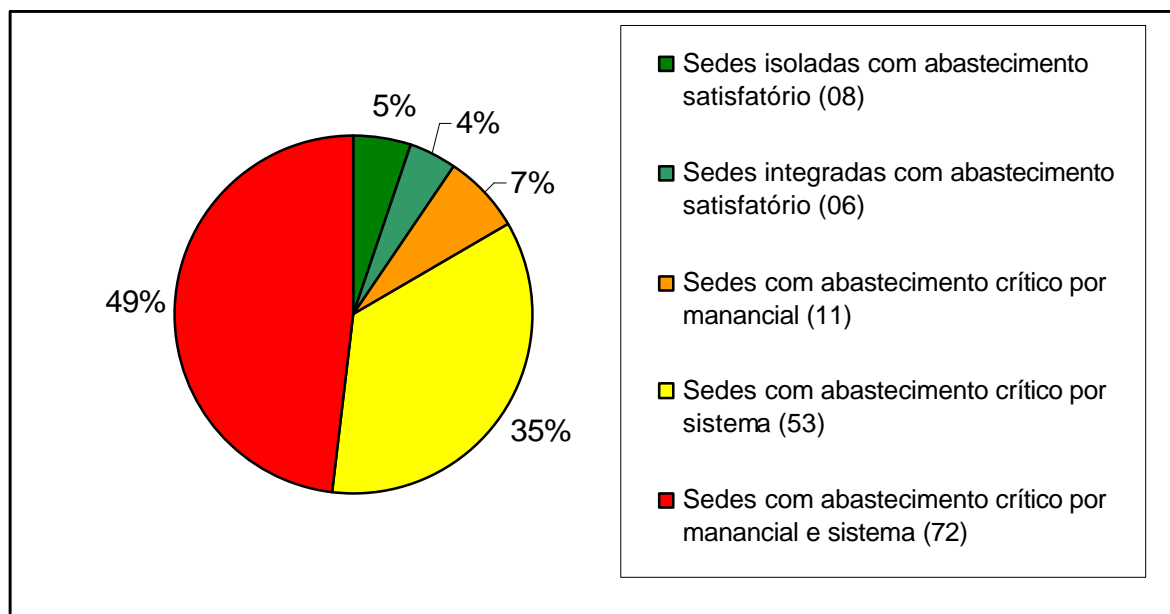


Figura 5.2 – Distribuição das Sedes em Função da Classificação

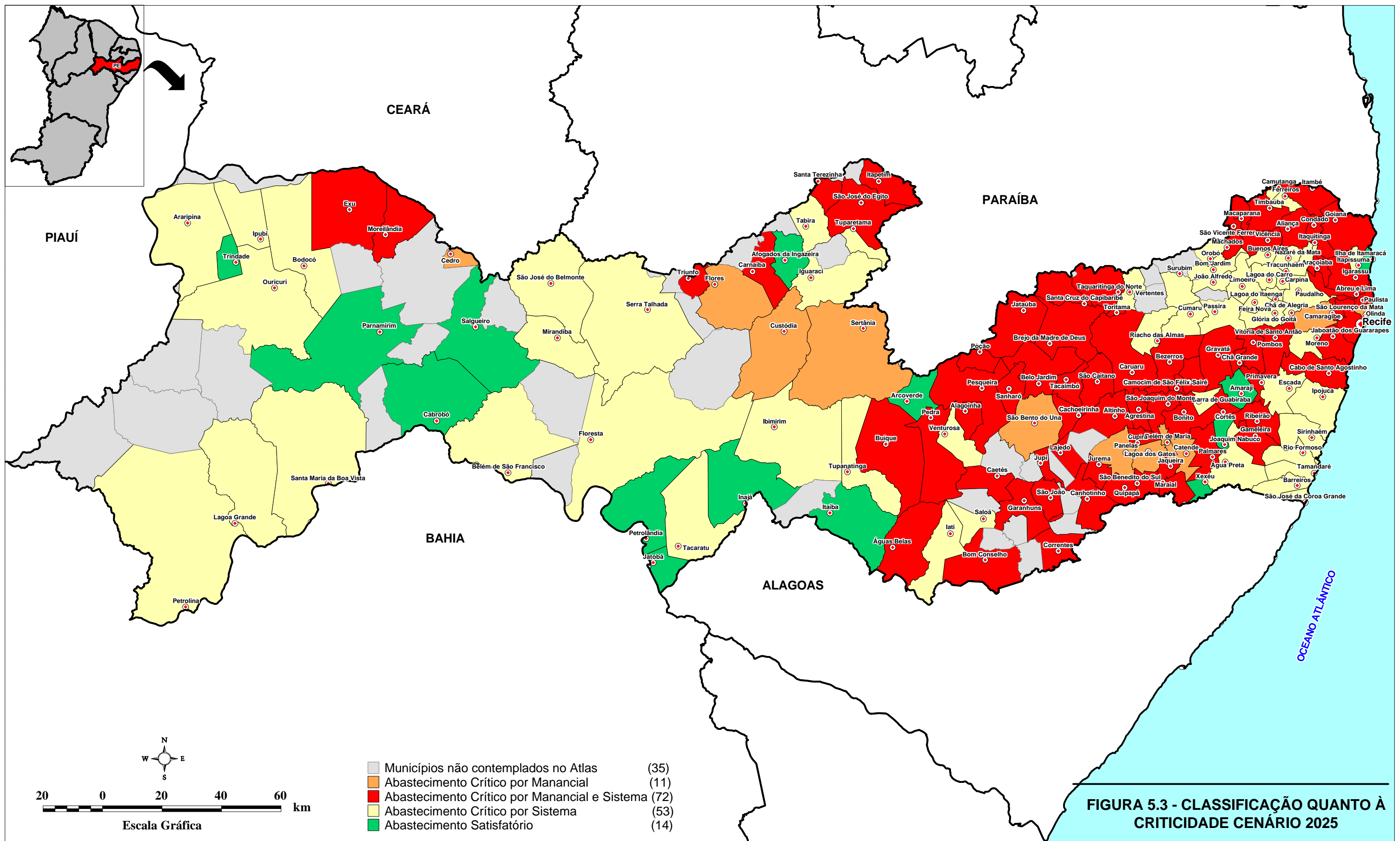


FIGURA 5.3 - CLASSIFICAÇÃO QUANTO À CRITICIDADE CENÁRIO 2025

6. PROJETOS E SISTEMAS PLANEJADOS IDENTIFICADOS

Os principais projetos e conjuntos de empreendimentos de infra-estrutura hídrica propostos para Pernambuco, por diferentes órgãos e instituições com atuação na Região Nordeste, são indicados a seguir. Na **Figura 6.1** apresenta-se o traçado dos principais sistemas.

6.1 SISTEMAS ADUTORES

No **Quadro 6.1** apresenta-se uma lista dos principais sistemas adutores planejados e a situação em que se encontra o empreendimento.

QUADRO 6.1 – SISTEMAS ADUTORES PLANEJADOS EM PERNAMBUCO

Sistema adutor	Situação	Manancial	Sedes municipais a serem atendidas
Afogados de Ingazeira (2ª etapa)	Em construção	Açude Brotas	Carnaíba, Quixaba, São João
Afrânio/Dormentes.	Em construção	Rio São Francisco	Afrânio e Dormentes
Jucazinho (2ª etapa)	Em construção	Açude Jucazinho	Bezerros, Casinhas, Chã Grande, Frei Miguelinho, Gravatá, Salgadinho, Santa Cruz do Capibaribe, Santa Maria do Cambucá, Taquaritinga do Norte, Toritama, Vertentes do Lério
Adutora Bitury (2ª etapa)	Em construção	Açudes Bitury e Ipojuca	Belo Jardim
Luiz Gonzaga	Projetado	Derivação da adutora do Oeste	Bodocó, Exú, Granito e Moreilândia
Pajeú	Projetado	Reservatório de Itaparica	Afogados de Ingazeira, Betânia, Brejinho, Calumbi, Carnaíba, Flores, Floresta, Igaraci, Ingazeira, Itapetim, Quixaba, Santa Cruz da Baixa Verde, Santa Terezinha, São José do Egito, Serra Talhada, Solidão, Tabira, Triunfo e Tuparetama
Serra Negra/Moxotó	Estudo preliminar	Reservatório de Itaparica	Alagoinha, Arcoverde, Custódia, Ibimirim, Pesqueira, Sanharó e Sertânia
Frei Damião	Estudo preliminar	Reservatório de Itaparica	Águas Belas, Alagoinha, Angelim, Arcoverde, Brejão, Buíque, Caetés, Calçado, Capoeira, Garanhuns, Iati, Inajá, Itaíba, Jatobá, Jucati, Jupí, Lajedo, Manari, Paranatama, Pedra, Pesqueira, Saloá, São João, Tacaratu, Terezinha, Tupanatinga e Venturosa

6.2 PLANO DE APROVEITAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA RMR

No Plano de Aproveitamento dos Recursos Hídricos da Região Metropolitana do Recife, Zona da Mata e Agreste Pernambucano, a região de análise para atendimento da demanda foi dividida em três grupos: (a) Agreste; (b) Mata Norte; e (c) RMR, Mata Sul e Microregião de Vitória de Santo Antão (MRVSA).

Para a Mata Norte não é prevista a implantação de nova barragem, apenas o aproveitamento das barragens existentes. Para o Agreste, previu-se a implantação de três novas barragens: Inhumas II, Mundaú II e Batateiras.

Na área do conjunto formado pela RMR, Mata Sul e MRVSA, previu-se a implantação, em etapas, de onze barragens (uma na GL-2, duas na bacia do rio Ipojuca, cinco na Bacia do rio Sirinhaém e três na bacia do rio Una) e de adutoras para atendimento às demandas locais.

6.3 PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DO RIO PAJEÚ

Neste projeto, sugere-se que as demandas dos municípios localizados na bacia hidrográfica do rio Pajeú podem ser atendidas pela própria bacia, utilizando-se os açudes existentes e sistemas de adução mais descentralizados.

6.4 REDES DE CANAIS

Os projetos a seguir discriminados, sob a coordenação da CODEVASF, objetivam a utilização da água para usos múltiplos, principalmente irrigação. Entretanto, dependendo da concepção final de projeto, interferem no planejamento de outras alternativas de abastecimento de água para uso humano.

- ✓ Canal do Sertão Pernambucano;
- ✓ Canal Arco-íris;
- ✓ Canal Terra Nova.

6.5 PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO

O Projeto de Integração do rio São Francisco com as bacias hidrográficas do Nordeste Setentrional prevê o bombeamento de água a partir de duas captações no rio São Francisco, o que define dois grandes eixos de estações de bombeamento e estruturas para condução de água: o **Eixo Norte** e o **Eixo Leste**. Nesse contexto, dois cenários devem ser avaliados:

- ✓ Atendimento do Sertão Pernambucano (oeste) pelo Eixo Norte;
- ✓ Atendimento do Agreste Pernambucano pelo Eixo Leste.

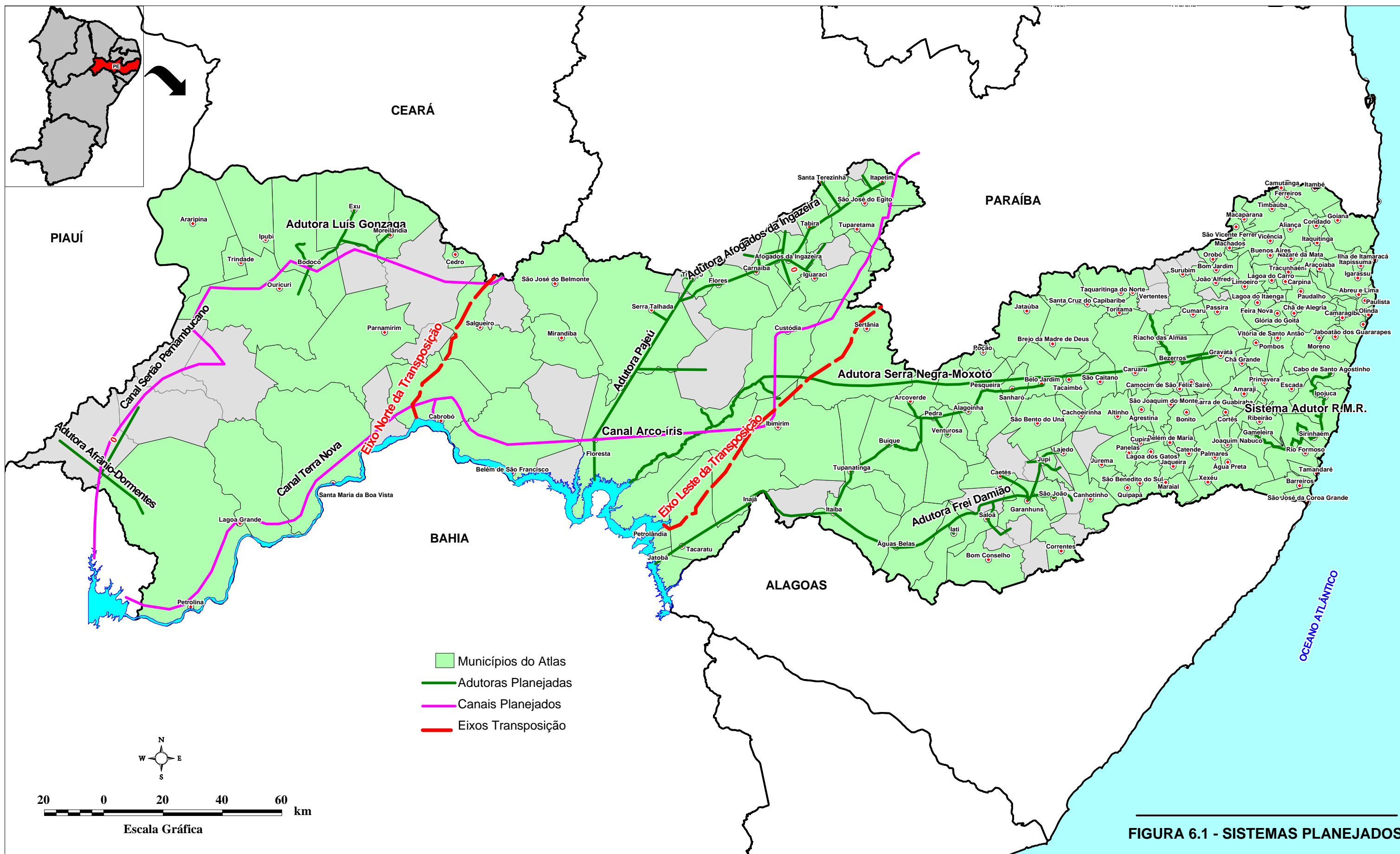


FIGURA 6.1 - SISTEMAS PLANEJADOS

7. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE ALTERNATIVAS

Os resultados apresentados nos itens anteriores conduziram à caracterização dos sistemas de oferta de água existentes e à definição dos possíveis déficits ao longo do horizonte de planejamento. Esses déficits podem se dar entre as demandas previstas e a oferta de água, em termos de disponibilidade hídrica, ou capacidade das unidades constituintes dos sistemas de produção de água (unidades de captação, adução e tratamento de água) ou de ambos (manancial e sistema).

O presente item tem por finalidade definir, ainda que de forma preliminar, as formas de utilização dos recursos hídricos locais, mediante uma avaliação das obras a serem implementadas para o equacionamento dos déficits encontrados, incluindo desde ampliações dos sistemas existentes até a proposição do aproveitamento de novos mananciais.

No **Quadro 7.1** é apresentada uma síntese do diagnóstico da oferta de água em cada sede municipal do Estado contemplada no ATLAS, contendo as seguintes informações: os sistemas existentes e principais mananciais utilizados; os déficits encontrados em termos de disponibilidade hídrica e capacidade das unidades do sistema de produção para o atendimento das demandas nos horizontes de planejamento; e as restrições verificadas quanto à qualidade da água bruta.

De uma maneira geral, foram encontradas as seguintes situações:

- ✓ Sedes com abastecimento satisfatório, quando tanto o manancial quanto as unidades do sistema produtor de água não apresentam deficiência no confronto oferta x demanda nos horizontes de planejamento;
- ✓ Sedes em situação crítica, em que a oferta de água do manancial e/ou a capacidade do sistema de produção de água não é suficiente para atender às demandas em algum dos horizontes.

Cada uma das situações encontradas ensejará um enfoque diferenciado no âmbito do presente estudo. Para as sedes com abastecimento satisfatório até 2025, não serão avaliadas alternativas técnicas de oferta de água, pois o sistema existente ainda é suficiente para o atendimento da demanda no longo prazo. Por outro lado, para as sedes com déficits em 2005 ou 2015, seja ele em função do manancial ou do sistema, deverão ser propostas soluções.

Os sistemas em obras, licitados ou em licitação, que caracterizarem solução definida, bem como os sistemas satisfatórios até 2015, serão cadastrados por meio de Ficha Técnica e croqui. Para os demais casos, que envolvem o estudo de alternativas, deverá ser elaborado, para cada sistema proposto, um Relatório de Identificação de Obras – RIO, composto de Ficha Técnica, Ficha de Projeto, Ficha Ambiental, orçamento e croqui.

No estudo de alternativas, a análise crítica deverá considerar, dentre outros aspectos referentes à oferta de água e à capacidade do sistema de produção, as restrições identificadas quanto ao uso da água do manancial para o abastecimento humano e as ações de gestão e controle de perdas, de forma a evitar a ampliação desnecessária de unidades do sistema.

Além disso, na avaliação e detalhamento das alternativas, será necessário verificar, também, a modificação do cenário de oferta de água para abastecimento humano em função do planejamento existente de canais, eixos de integração e barragens de usos múltiplos. No caso de Pernambuco, destaca-se a previsão de implantação do Projeto de Integração do rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, que poderá atender o Estado através dos Eixos Norte e Leste.

O Eixo Norte é composto de um canal principal (Trechos I e II), interligando o rio São Francisco ao açude Atalho/CE (Trecho I) e o açude Atalho/CE ao açude Eng. Ávidos/PB (Trecho II). Completam o Eixo três trechos que se bifurcam do canal principal (Trechos III, IV e VI). O Eixo Leste é composto do Trecho V, que interliga o rio São Francisco ao rio Paraíba/PB.

O Trecho I, onde se localizam a maioria das estações de bombeamento, desenvolve-se basicamente no Estado de Pernambuco, passando próximo da cidade de Salgueiro. No reservatório de Mangueira, localizado ainda no Trecho I, inicia-se o Trecho VI, que atravessa o território do Estado de Pernambuco até os açudes de Chapéu e Entremontes, já existentes, beneficiando as bacias dos rios Brígida e Terra Nova/Pajeú (oeste).

No Eixo Leste (Trecho V) são previstos ramais ligando o canal principal para o atendimento às demandas das bacias dos rios Moxotó/Pajeú (leste) e Agreste Pernambucano. A derivação para o rio Moxotó está prevista no reservatório Copiti, a montante do açude Poço da Cruz, enquanto o atendimento da região do Agreste Pernambucano se dará através do Ramal do Agreste, cujo traçado tem como referência as cidades de Sertânia e Arcoverde.

Nesse sentido, no **Quadro 7.1**, são também apontadas as providências propostas preliminarmente para cada uma das sedes municipais contempladas no ATLAS que apresentaram déficits em 2005 ou 2015, incluindo a situação da proposta e a respectiva entidade ou equipe responsável. Essas proposições contemplam desde obras programadas e em andamento, projetos e estudos existentes, até avaliações realizadas pela equipe responsável pela elaboração do ATLAS. As diferentes soluções indicadas de forma preliminar serão objeto de análise crítica e detalhamento em uma próxima etapa de trabalho, tendo sido classificadas, conforme o procedimento a ser adotado, nas seguintes tipologias:

- ✓ Adotar solução definida, quando existirem obras em andamento, licitadas ou em fase de licitação, suficientes para suprir o déficit identificado. No caso de obras paralisadas, o motivo deverá ser levado em conta para a confirmação da solução.
- ✓ Conferir proposta, quando existir projeto ou estudo específico para solucionar um déficit por manancial e/ou sistema. Nesse caso, trata-se de apenas uma alternativa, que deverá passar por análise crítica e para a qual será desenvolvido um RIO completo.

- ✓ Dimensionar sistema, quando o manancial utilizado é suficiente para atender à demanda, mas existe deficiência nas unidades do sistema de produção e não há projeto.
- ✓ Avaliar alternativas, quando houver mais de uma alternativa (estudada ou proposta pela equipe responsável pela elaboração do ATLAS) para solucionar um déficit por manancial e/ou sistema. Nesse caso, as alternativas deverão ser comparadas a partir de critérios técnicos, econômicos e ambientais, para que se selecione a mais adequada.
- ✓ Conceber alternativa, quando não existir indicativo de solução para os déficits identificados. Nesse caso, a equipe responsável pela elaboração do ATLAS deverá propor uma solução em conjunto com o Estado.

Ressalta-se que as tipologias apresentadas pretendem indicar o grau de incerteza quanto à seleção da alternativa técnica, indicando desde sistemas praticamente implantados e, portanto, com solução já definida, até sedes municipais sem solução proposta, para as quais as alternativas ainda deverão ser concebidas.

QUADRO 7.1 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Município	Sistema existente		Déficits - Oferta de Água				Qualid. do manancial	Alternativas Técnicas			
	Manancial principal	Tipo	Disp. do manancial	Capacidade do sistema				Descrição	Situação	Responsável	Comentários
				Captação	Adução	ETA					
Abreu e Lima	Poços	Sistema isolado						Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pelo Sistema Arataca	Avaliação preliminar	ATLAS	
Afogados Ingazeira	Açude Brotas	Sistema Integrado	-	-	-	-		Sistema satisfatório até 2025			
Agrestina	Açude Prata	Sistema Integrado					ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela nova adutora do Açude Prata	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Ampliação do Sistema Mondé	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Abastecimento pela Barragem Batateira prevista no PARH	Avaliação preliminar	PARH	
								Abastecimento pelo Sistema Camevô	Avaliação preliminar	ATLAS	
Água Preta	Riacho Engenho Ourives	Sistema isolado	-				ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Águas Belas	Açudes Camunaty e Belas Águas	Sistema isolado					ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Adutora Frei Damião	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Avaliação do estudo do sistema feito pela Sectma	Avaliação preliminar	ATLAS	
Alagoinha	Açude Ipaneminha	Sistema Integrado					ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Adutora Frei Damião	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Abastecimento pela Adutora Moxotó	Avaliação preliminar	ATLAS	

Continua...

Continuação.

QUADRO 7.1 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Município	Sistema existente		Déficits - Oferta de Água				Qualid. do manancial	Alternativas Técnicas			
	Manancial principal	Tipo	Disp. do manancial	Capacidade do sistema				Descrição	Situação	Responsável	Comentários
								Atendimento pela barragem de Ipaneminha	Avaliação preliminar	ATLAS	
Aliança	Açude Baraúna	Sistema isolado					ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Água subterrânea do aquífero Barreiras	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Abastecimento pela Barragem do Sirigi	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Verificar Diagnóstico da Bacia do rio Goiana	Avaliação preliminar	ATLAS	
Altinho	Açudes Taquara e Maracujá	Sistema Integrado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Nova adutora do Açude do Prata	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Ampliação do Sistema Mondé	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Abastecimento pela Barragem no rio Uma prevista no PARH	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Abastecimento pelo Sistema Camevô	Avaliação preliminar	ATLAS	
Amaraji	Riachos Negro e Camarão	Sistema isolado	-	-	-	-	ND	Sistema satisfatório até 2025			
Araçoiaba	Açude Mussupé e Riacho Floresta	Sistema Isolado					ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento por água subterrânea do aquífero Barreiras	Avaliação preliminar	ATLAS	

Continua...

Continuação.

QUADRO 7.1 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Município	Sistema existente		Déficits - Oferta de Água				Qualid. do manancial	Alternativas Técnicas			
	Manancial principal	Tipo	Disp. do manancial	Capacidade do sistema				Descrição	Situação	Responsável	Comentários
Araripina	Rio São Francisco	Sistema Integrado	-				ND	Abastecimento pelo Canal do Sertão Pernambucano	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Adutora do Oeste	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Abastecimento por água subterrânea do aquífero Araripe	Avaliação preliminar	ATLAS	
Arcoverde	Açudes Riacho do Pau e Barra e Poços	Sistema Integrado	-	-	-	-		Sistema satisfatório até 2025			
Barra de Guabiraba	Riacho Bonito Grande	Sistema isolado	-				-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Barreiros	Rio Carimã	Sistema isolado	-	-	-		-	Ampliação da ETA	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Belém de Maria	Açude Prata	Sistema Integrado					ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pelo Sistema Painelas	Avaliação Preliminar	ATLAS	
								Abastecimento pela Barragem Cajueiro	Avaliação Preliminar	ATLAS	
								Abastecimento pela Adutora a partir do Camevô	Avaliação Preliminar	ATLAS	
								Abastecimento pela nova adutora do Açude Prata	Avaliação Preliminar	ATLAS	
Belém de São Francisco	Rio São Francisco	Sistema isolado	-	-	-		ND	Ampliação da ETA	Avaliação Preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema

Continua...

Continuação.

QUADRO 7.1 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Município	Sistema existente		Déficits - Oferta de Água				Qualid. do manancial	Alternativas Técnicas			
	Manancial principal	Tipo	Disp. do manancial	Capacidade do sistema				Descrição	Situação	Responsável	Comentários
Belo Jardim	Açudes Bitury e Ipojuca	Sistema Integrado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Adutora Frei Damião	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Abastecimento pela Adutora Moxotó	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Abastecimento pelo Sistema Camevó.	Avaliação preliminar	ATLAS	
Bezerros	Açude Brejão e Rio Sirinhaém	Sistema isolado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Avaliação com a hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	
Bodocó	Rio São Francisco	Sistema Integrado	-				ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Bom Conselho	Açudes Mata Verde, Bolandim, Caboge e Caixa D'água.	Sistema isolado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Adutora Frei Damião	Avaliação preliminar	ATLAS	
Bom Jardim	Açude Pedra Fina	Sistema Integrado	-				-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema

Continua...

Continuação.

QUADRO 7.1 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Município	Sistema existente		Déficits - Oferta de Água				Qualid. do manancial	Alternativas Técnicas			
	Manancial principal	Tipo	Disp. do manancial	Capacidade do sistema				Descrição	Situação	Responsável	Comentários
Bonito	Açudes Bonitinho e Bonito Grande	Sistema isolado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Integração ao sistema Camevô-Prata	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Avaliar hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	
Brejo da Madre de Deus	Açudes Santana I e II	Sistema isolado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pelo Açude Tabocas	Avaliação preliminar	ATLAS	
Buenos Aires	Rio Paji	Sistema isolado	-				-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Buíque	Açude Mulungu	Sistema isolado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Adutora Frei Damião	Avaliação preliminar	ATLAS	
Cabo de Santo Agostinho	Riachos Sebastopol, Pavão, Gurjaú, Utinga e Rio Bitá, Rio Ipojuca.	Sistema Integrado						Ampliação do Sistema Grajaú	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Implantação do Sistema Pirapama	Avaliação preliminar	ATLAS	
Cabrobó	Rio São Francisco	Sistema isolado	-	-	-	-	-	Sistema satisfatório até 2025			

Continua...

Continuação.

QUADRO 7.1 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Município	Sistema existente		Déficits - Oferta de Água				Qualid. do manancial	Alternativas Técnicas			
	Manancial principal	Tipo	Disp. do manancial	Capacidade do sistema				Descrição	Situação	Responsável	Comentários
Cachoeirinha	Açudes Bitury e Ipojuca	Sistema Integrado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Adutora Frei Damião	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Abastecimento pela Adutora Moxotó	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Abastecimento pelo Sistema Camevô	Avaliação preliminar	ATLAS	
Caetés	Açudes Capoeira e Gurjão	Sistema Integrado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Adutora Frei Damião	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Integração ao sistema de Garanhuns	Avaliação preliminar	ATLAS	
Camaragibe	Açudes do Besouro, Tapacurá, Duas Unas e Várzea do Una e Rio Capibaribe	Sistema Integrado						Ampliação da oferta do complexo Tapacurá/duas Unas/ Várzea do Una / Capibaribe	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Implantação sistema no Rio Jaboatão	Avaliação preliminar	ATLAS	
Camocim de São Félix	Açude Poço de Areia	Sistema isolado						Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Integração ao sistema Camevô-Prata	Avaliação preliminar	ATLAS	
Camutanga	Riachos Vundinha e Mocambo	Sistema Integrado	-				ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema

Continua...

Continuação.

QUADRO 7.1 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Município	Sistema existente		Déficits - Oferta de Água				Qualid. do manancial	Alternativas Técnicas			
	Manancial principal	Tipo	Disp. do manancial	Capacidade do sistema				Descrição	Situação	Responsável	Comentários
Canhotinho	Açude Garrote	Sistema isolado					ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Adutora Frei Damião	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Analisar com a Hidrologia alternativa na Bacia do rio Mundaú	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Analisar com a Hidrologia alternativa na Bacia do rio Uma	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Abastecimento pela Barragem Pau Ferro	Avaliação preliminar	ATLAS	
Carnaíba	Açude Chinelo	Sistema isolado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Adutora do Pajeú	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Abastecimento por água subterrânea do aquífero Flores	Em execução	Compesa	
Carpina	Açude Cursaí	Sistema Integrado	-				ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Caruaru	Açudes Prata, Tabocas e Jucazinho.	Sistema Integrado					-	Complementação do Sistema Jucazinho	Avaliação preliminar	ATLAS	Conferir proposta
Catende	Açudes Santa Rita e Bálamo das Freiras	Sistema isolado						Avaliação hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Analisar Diagnóstico da Bacia do rio Una	Avaliação preliminar	ATLAS	

Continua...

Continuação.

QUADRO 7.1 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Município	Sistema existente		Déficits - Oferta de Água				Qualid. do manancial	Alternativas Técnicas			
	Manancial principal	Tipo	Disp. do manancial	Capacidade do sistema				Descrição	Situação	Responsável	Comentários
Cedro	Açude Barrinha	Sistema isolado		-	-	-	-	Abastecimento por água subterrânea	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Canal do Sertão	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Abastecimento pelo Açude Barrinha	Avaliação preliminar	ATLAS	
Chã de Alegria	Açude Cursaí	Sistema Integrado	-				ND	Ampliação do sistema	Avaliação prévia	ATLAS	Dimensionar sistema
Chã Grande	Açudes Siriquita e Macacos	Sistema isolado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Barragem Amaraji	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Integração com Jucazinho a partir de Gravatá	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Ver com a hidrologia uma alternativa	Avaliação preliminar	ATLAS	
Condado	Açude Zenite	Sistema isolado						Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pelo Açude Sirigi	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Ver com a hidrologia uma alternativa	Avaliação preliminar	ATLAS	
Correntes	Açude Correntes	Sistema isolado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Adutora Frei Damião	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Ver com a hidrologia uma alternativa	Avaliação preliminar	ATLAS	

Continua...

Continuação.

QUADRO 7.1 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Município	Sistema existente		Déficits - Oferta de Água				Qualid. do manancial	Alternativas Técnicas			
	Manancial principal	Tipo	Disp. do manancial	Capacidade do sistema				Descrição	Situação	Responsável	Comentários
Cortês	Açudes Jangada e Diogo Cortês e Rio Sirinhaém	Sistema isolado					ND	Ampliação da ETA	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Ver indicação do PARH para novo manancial	Avaliação preliminar	ATLAS	
Cumarú	Açude Jucazinho	Sistema Integrado	-				-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Cupira	Açude São Jorge	Sistema isolado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Integração a Lagoa dos Gatos	Projeto	Compesa	
Custódia	Açude Marrecos e Poços	Sistema Integrado					ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pelo Açude Custódia	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Abastecimento pela Adutora do Moxotó	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Captação no Riacho Quitimbu	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Abastecimento por Água subterrânea de Flores	Avaliação preliminar	ATLAS	
Escada	Riacho Sapucagy	Sistema isolado	-				-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema

Continua...

Continuação.

QUADRO 7.1 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Município	Sistema existente		Déficits - Oferta de Água				Qualid. do manancial	Alternativas Técnicas			
	Manancial principal	Tipo	Disp. do manancial	Capacidade do sistema				Descrição	Situação	Responsável	Comentários
Exu	Açudes Gameleira e Tabocas e Poços.	Sistema isolado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Adutora Luís Gonzaga	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Abastecimento pelo Canal do Sertão Pernambucano	Avaliação preliminar	ATLAS	
Feira Nova	Açude Cursai	Sistema Integrado	-				ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Ferreiros	Açudes Vundinha e Mocambo	Sistema Integrado	-				ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Flores	Açude Marrecos e Poços	Sistema Integrado		-	-	-	ND	Avaliação hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Adutora do Pajeú	Avaliação preliminar	ATLAS	
Floresta	Rio São Francisco (Lago de Itaparica)	Sistema isolado	-				ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Gameleira	Riacho Cuiumbuca	Sistema isolado					ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Ver indicação do PARH	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Avaliação hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	

Continua...

Continuação.

QUADRO 7.1 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Município	Sistema existente		Déficits - Oferta de Água				Qualid. do manancial	Alternativas Técnicas			
	Manancial principal	Tipo	Disp. do manancial	Capacidade do sistema				Descrição	Situação	Responsável	Comentários
Garanhuns	Açudes Inhumas e Mundaú	Sistema Integrado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Adutora Frei Damião	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Ver barragens propostas no Plano Diretor da Bacia do Rio Mundaú	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Ver indicações do PARH	Avaliação preliminar	ATLAS	
Glória do Goitá	Riacho Irubas	Sistema isolado	-					Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Goiana	Açude Dois Rios e Poços	Sistema isolado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento por Água subterrânea	Avaliação preliminar	ATLAS	
Gravatá	Açudes Cliper e Brejo Velho e Riacho Vertentes	Sistema isolado					ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento por Jucazinho	Previsto	Compesa	
Iati	Poços	Sistema isolado	-				ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Ibimirim	Poços	Sistema isolado	-				ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema

Continua...

Continuação.

QUADRO 7.1 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Município	Sistema existente		Déficits - Oferta de Água				Qualid. do manancial	Alternativas Técnicas			
	Manancial principal	Tipo	Disp. do manancial	Capacidade do sistema				Descrição	Situação	Responsável	Comentários
Igarassu	Poços, Açude Catucá e Rios Cumbe, Pilão, Tabatinga, Conga, Arataca, Pitanga e Utinga.	Sistema Integrado						Ampliação da exploração de água subterrânea	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Complementação com oferta adicional do sistema Arataca/Jardim	Avaliação preliminar	ATLAS	
Iguaraci	Açude Rosário	Sistema isolado	-					Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Ilha de Itamaracá	Poços	Sistema isolado	-	-	-	-	ND	Sistema satisfatório até 2025			
Inajá	Poços	Sistema isolado	-	-	-	-	ND	Sistema satisfatório até 2025			
Ipojuca	Riacho Três Passagens	Sistema isolado	-				-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Ipubi	Rio São Francisco	Sistema Integrado	-				ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Itaíba	Aquífero Jatobá	Sistema Integrado	-	-	-	-	ND	Sistema satisfatório até 2025			
Itambé	Açude Muzumbo e Riacho Grilo	Sistema isolado					ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Avaliação hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	
Itapetim	Açudes Boa Vista e Caramucuqui	Sistema isolado						Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Adutora do Pajeú	Avaliação preliminar	ATLAS	

Continua...

Continuação.

QUADRO 7.1 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Município	Sistema existente		Déficits - Oferta de Água				Qualid. do manancial	Alternativas Técnicas			
	Manancial principal	Tipo	Disp. do manancial	Capacidade do sistema				Descrição	Situação	Responsável	Comentários
Itapissuma	Poços	Sistema isolado	-				ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Itaquitinga	Açude Caraú	Sistema isolado					ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Ver alternativa com a hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	
Jaboatão dos Guararapes	Açudes Duas Unas, Tapacurá e Gurjaú, Rios Capibaribe Ipojuca e Riachos Muribeca, Utinga, Bitá e Zumbi do Pacheco	Sistema Integrado						Implantação do Sistema Pirapama	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Implantação do Sistema Jaboatão	Avaliação preliminar	ATLAS	
Jaqueira	Açude Bálamo das Freiras	Sistema isolado					ND	Ampliar ETA	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Captação no rio Pirangi	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Ver indicação do PARH	Avaliação preliminar	ATLAS	
Jataúba	Açude do Jundiá	Sistema isolado					ND	Ampliar o sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Ver alternativa com a hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	
Jatobá	Açude Lago Moxotó	Sistema isolado	-	-	-	-	ND	Sistema satisfatório até 2025			
João Alfredo	Açude Pedra Fina	Sistema Integrado	-				-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema

Continua...

Continuação.

QUADRO 7.1 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Município	Sistema existente		Déficits - Oferta de Água				Qualid. do manancial	Alternativas Técnicas			
	Manancial principal	Tipo	Disp. do manancial	Capacidade do sistema				Descrição	Situação	Responsável	Comentários
Joaquim Nabuco	Riacho Brasileiro	Sistema isolado	-	-	-	-	-	Sistema satisfatório até 2025			
Jupi	Açudes Santa Rita e Pau Ferro	Sistema isolado						Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Adutora Frei Damião	Avaliação preliminar	ATLAS	
Jurema	Açude Banheiro	Sistema isolado						Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Ver alternativa com a hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Ver indicações do PARH	Avaliação preliminar	ATLAS	
Lagoa de Itaenga	Açude Cursaí	Sistema Integrado	-				ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Lagoa do Carro	Rio Canadá	Sistema isolado	-				ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Lagoa dos Gatos	Açude Brejo de Pontes	Sistema isolado						Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Integração com Cupira	Projeto	Compesa	
Lagoa Grande	Rio São Francisco	Sistema isolado	-	-	-		-	Sistema satisfatório até 2015			
Lajedo	Açude São Jacques	Sistema isolado					ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Barragem Pau Ferro	Projeto	Compesa	
								Adutora Frei Damião	Avaliação preliminar	ATLAS	
Limoeiro	Açude Palmerinha	Sistema isolado	-			-	ND	Ampliar o sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema

Continua...

Continuação.

QUADRO 7.1 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Município	Sistema existente		Déficits - Oferta de Água				Qualid. do manancial	Alternativas Técnicas			
	Manancial principal	Tipo	Disp. do manancial	Capacidade do sistema				Descrição	Situação	Responsável	Comentários
Macaparana	Açude Siridó	Sistema isolado					ND	Ampliar o sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Barragem prevista no Diagnóstico da Bacia do rio Goiana	Avaliação preliminar	ATLAS	
Machados	Açude Condado	Sistema isolado					ND	Ampliar o sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Avaliar hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	
Maraial	Açude Perseverança	Sistema isolado					-	Ampliar o sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Ver alternativa com a hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	
Mirandiba	Poços	Sistema isolado	-				ND	Ampliar o sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Moreilândia	Açude Sítio de Cima	Sistema isolado					-	Ampliar o sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Adutora Luís Gonzaga	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Canal do Sertão pernambucano	Avaliação preliminar	ATLAS	
Moreno	Rio Jaboatão	Sistema isolado	-				-	Ampliar o sistema	Avaliação preliminar	Atlas	Dimensionar sistema
Nazaré da Mata	Riacho Morojozinho	Sistema isolado	-				-	Ampliar o sistema	Avaliação preliminar	Atlas	Dimensionar sistema
Olinda	Poços, Riachos Catucá, Cumbe, Pilão, Tabatinga, Conga, Arataca, Pitanga e Utinga.	Sistema Integrado						Ampliação da oferta a partir de Arataca e Jardim	Avaliação preliminar	Atlas	Avaliar alternativas
								Perfuração de novos	Avaliação preliminar	Atlas	

Continua...

Continuação.

QUADRO 7.1 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Município	Sistema existente		Déficits - Oferta de Água				Qualid. do manancial	Alternativas Técnicas			
	Manancial principal	Tipo	Disp. do manancial	Capacidade do sistema				Descrição	Situação	Responsável	Comentários
Orobó	Açude Pedra Fina	Sistema Integrado	-				-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Ouricuri	Rio São Francisco	Sistema Integrado	-				ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Palmares	Riacho do Cachorro	Sistema isolado					ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Avaliação hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	
Panelas	Açude São Sebastião	Sistema isolado		-	-	-	ND	Avaliação hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Verificar rio Panelas	Avaliação preliminar	ATLAS	
Parnamirim	Rio São Francisco	Sistema Integrado	-	-	-	-	ND	Sistema satisfatório até 2025			
Passira	Açude Jucazinho	Sistema Integrado	-				-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Paudalho	Açude Cursai/Lagoa do Itaenga	Sistema Integrado	-				ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Paulista	Poços, Riachos Catucá, Cumbe, Pilão, Tabatinga, Conga, Arataca, Pitanga e Utinga.	Sistema Integrado						Ampliação da exploração subterrânea	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pelo Sistema Arataca	Avaliação preliminar	ATLAS	
Pedra	Açude Mororó	Sistema isolado						Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Adutora Frei Damião	Avaliação preliminar	ATLAS	

Continua...

Continuação.

QUADRO 7.1 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Município	Sistema existente		Déficits - Oferta de Água				Qualid. do manancial	Alternativas Técnicas			
	Manancial principal	Tipo	Disp. do manancial	Capacidade do sistema				Descrição	Situação	Responsável	Comentários
Pesqueira	Açudes Bitury, Ipojuca e Ipaneminha	Sistema Integrado					ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Adutora Frei Damião	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Abastecimento pela Adutora do Moxotó	Avaliação preliminar	ATLAS	
Petrolândia	Rio São Francisco	Sistema isolado	-	-	-	-	ND	Sistema satisfatório até 2025			
Petrolina	Rio São Francisco	Sistema isolado	-				ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Poção	Açudes Sítio Velho I e II	Sistema isolado					ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Barragem Duas Serras	Prevista	Compesa	
Pombos	Açude Banho da Negra	Sistema isolado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Avaliar hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	
Primavera	Riachos Jussaral e Arrodeio	Sistema isolado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Ver barragem prevista no PERH/PE	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Avaliar hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	
Quipapá	Açude Areia	Sistema isolado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Barragem Pau Ferro	Avaliação preliminar	ATLAS	

Continua...

Continuação.

QUADRO 7.1 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Município	Sistema existente		Déficits - Oferta de Água				Qualid. do manancial	Alternativas Técnicas			
	Manancial principal	Tipo	Disp. do manancial	Capacidade do sistema				Descrição	Situação	Responsável	Comentários
Recife	Açudes do Prata, do Meio, Tapacurá, Duas Unas, Jangadinha e Gurjaú, Rios Capibaribe e Beberibe e Riachos Utinga, Paratibe, Zumbi do Pacheco e poços	Sistema Integrado						Implantação do Sistema Pirapama	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Implantação de reforço de Barragens no Rio Ipojuca	Avaliação preliminar	ATLAS	
Riacho das Almas	Açude Jucazinho	Sistema Integrado	-				-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Ribeirão	Açudes Engenho Ditoso e Ingai	Sistema isolado					ND	Ampliação da ETA	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Avaliação hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	
Rio Formoso	Riacho Amazonas	Sistema isolado	-				ND	Sistema satisfatório até 2015			
Sairé	Açude Boa Vista	Sistema isolado						Avaliação hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	
Salgueiro	Rio São Francisco	Sistema Integrado	-	-	-	-	ND	Sistema satisfatório até 2025			

Continua...

Continuação.

QUADRO 7.1 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Município	Sistema existente		Déficits - Oferta de Água				Qualid. do manancial	Alternativas Técnicas			
	Manancial principal	Tipo	Disp. do manancial	Capacidade do sistema				Descrição	Situação	Responsável	Comentários
Saloá	Poços	Sistema isolado	-				ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Sanharó	Açudes Bitury e Ipojuca	Sistema Integrado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Barragem Sapato II	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Abastecimento pela Adutora Moxotó	Avaliação preliminar	ATLAS	
Santa Cruz do Capibaribe	Açudes Tabocas e Machado	Sistema isolado					ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Avaliar hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	
Santa Maria da Boa Vista	Rio São Francisco	Sistema isolado	-				ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Santa Terezinha	Açude Zé Antônio	Sistema isolado					ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Adutora do Pajeú	Avaliação preliminar	ATLAS	
São Benedito do Sul	Açude Água Fria	Sistema isolado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Barragem Pau Ferro	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Ver alternativa com a hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	
São Bento do Una	Açudes Bitury e Ipojuca	Sistema Integrado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Adutora Frei Damião	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Abastecimento pela Adutora Moxotó	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Abastecimento pelo Sistema Camevó	Avaliação preliminar	ATLAS	

Continua...

Continuação.

QUADRO 7.1 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Município	Sistema existente		Déficits - Oferta de Água				Qualid. do manancial	Alternativas Técnicas			
	Manancial principal	Tipo	Disp. do manancial	Capacidade do sistema				Descrição	Situação	Responsável	Comentários
São Caetano	Açudes Brejo dos Coelhos e Brejo do Buraco	Sistema isolado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Avaliação hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	
São João	Açudes Inhumas e Mundaú	Sistema Integrado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Adutora Frei Damião	Avaliação preliminar	ATLAS	
São Joaquim do Monte	Açude Caianinha	Sistema isolado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar sistemas
								Integração ao sistema Camevô-Prata	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Ver alternativa com a hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	
São José da Coroa Grande	Rio Persinunga	Sistema isolado	-	-	-		-	Ampliação da ETA	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
São José do Belmonte	Poços	Sistema isolado	-				ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
São José do Egito	Açudes São José I e II	Sistema isolado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Adutora do Pajeú	Avaliação preliminar	ATLAS	
São Lourenço da Mata	Rio Capibaribe e Açudes Tapacurá, Duas Unas e Várzea do Una	Sistema Integrado						Ver alternativa com a hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	Conceber alternativa

Continua...

Continuação.

QUADRO 7.1 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Município	Sistema existente		Déficits - Oferta de Água				Qualid. do manancial	Alternativas Técnicas			
	Manancial principal	Tipo	Disp. do manancial	Capacidade do sistema				Descrição	Situação	Responsável	Comentários
São Vicente Férrer	Açude D'Ouro	Sistema isolado					ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pelas Barragens Sirigi/Palmeirinha	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Ver alternativa com a hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	
Serra Talhada	Açude Cachoeira II	Sistema isolado	-	-	-			Ampliação da ETA	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Sertânia	Açudes Riacho do Pau e Barra e Poços	Sistema Integrado						Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Ampliação e captação no aquífero Jatobá	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Abastecimento pela Adutora Moxotó	Avaliação preliminar	ATLAS	
Sirinhaém	Riacho Água Fria de Baixo	Sistema isolado	-				ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Surubim	Açude Jucazinho	Sistema Integrado	-				-	Sistema satisfatório até 2015			
Tabira	Açude Brotas	Sistema Integrado	-					Ampliação do sistema	Avaliação preliminar		Dimensionar sistema
Tacaimbó	Açudes Bitury e Ipojuca	Sistema Integrado						Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Adutora Frei Damião	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Abastecimento pela Adutora Moxotó	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Abastecimento pelo Sistema Camevô	Avaliação preliminar	ATLAS	

Continua...

Continuação.

QUADRO 7.1 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Município	Sistema existente		Déficits - Oferta de Água				Qualid. do manancial	Alternativas Técnicas			
	Manancial principal	Tipo	Disp. do manancial	Capacidade do sistema				Descrição	Situação	Responsável	Comentários
Tacaratu	Poços	Sistema isolado	-				ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Tamandaré	Riacho Canoas e Açude Saltinho	Sistema isolado	-				-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Taquaritinga do Norte	Açudes Zamba e Queimadas	Sistema isolado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Barragem Mateus Vieira	Avaliação preliminar	COMPESA	
Timbaúba	Açudes Engenho Pindoba e Trás dos Montes	Sistema isolado					-	Ampliação da ETA	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Toritama	Açude Tabocas	Sistema isolado					ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pelo Sistema Tabocas-Juazinho	Avaliação preliminar	ATLAS	
Tracunhaém	Açude Cursaí	Sistema Integrado	-				ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Trindade	Rio São Francisco	Sistema Integrado	-	-	-	-	ND	Sistema satisfatório até 2025			
Triunfo	Açude Brejinho e Poços	Sistema isolado					ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Adutora do Pajeú	Avaliação preliminar	ATLAS	
Tupanatinga	Poços	Sistema Integrado	-				ND	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Tuparetama	Açude Ingazeira	Sistema isolado	-					Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema

Continua...

Continuação.

QUADRO 7.1 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Município	Sistema existente		Déficits - Oferta de Água				Qualid. do manancial	Alternativas Técnicas			
	Manancial principal	Tipo	Disp. do manancial	Capacidade do sistema				Descrição	Situação	Responsável	Comentários
Venturosa	Açude Ingazeira	Sistema isolado	-	-	-			Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Dimensionar sistema
Vertentes	Açude Jucazinho	Sistema Integrado	-				-	Sistema Satisfatório até 2015			
Vicência	Açudes Mascarenhas, Vertentinha e Coitadinha	Sistema isolado					-	Ampliação da ETA	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Abastecimento pela Barragem Sirigi	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Ver Diagnóstico da Bacia do Rio Goiana	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Avaliar hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	
Vitória de Santo Antão	Rio Jaboatão e Açudes Águas Claras e Juçara	Sistema isolado					-	Ampliação do sistema	Avaliação preliminar	ATLAS	Avaliar alternativas
								Verificação de barragem no rio Jaboatão prevista no PARH	Avaliação preliminar	ATLAS	
								Avaliar hidrologia hidrologia	Avaliação preliminar	ATLAS	
Xexéu	Riachos Umaitá e Ipiranga	Sistema isolado	-	-	-	-	ND	Sistema satisfatório até 2025			

■ Déficit no horizonte 2005.

■ Déficit no horizonte 2015.

■ Déficit no horizonte 2025.

■ Restrição de qualidade.

ND - Não disponível

Na **Figura 7.1** indica-se, por porcentagens, o número de municípios que se ajustam a cada uma destas tipologias. Desta forma, e das 150 sedes abrangidas pelo ATLAS em Pernambuco, observa-se que:

- ✓ 01 sede é adequada à tipologia “Conferir proposta”;
- ✓ 51 sedes se ajustam à tipologia “Dimensionar sistema”;
- ✓ 81 sedes pertencem à tipologia “Avaliar alternativas”;
- ✓ 01 sede é adequada à tipologia “Conceber alternativa”;
- ✓ 16 sedes apresentam sistemas de abastecimento satisfatórios.

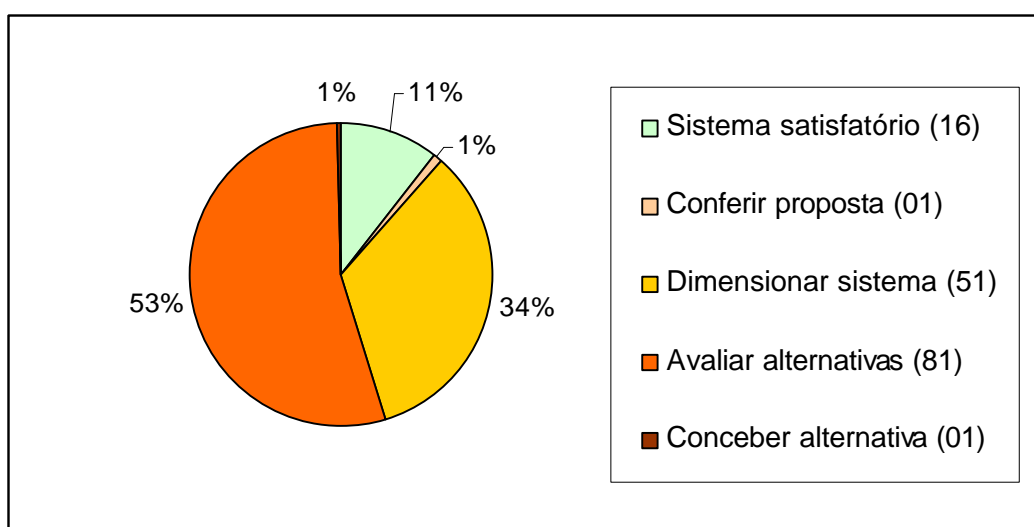
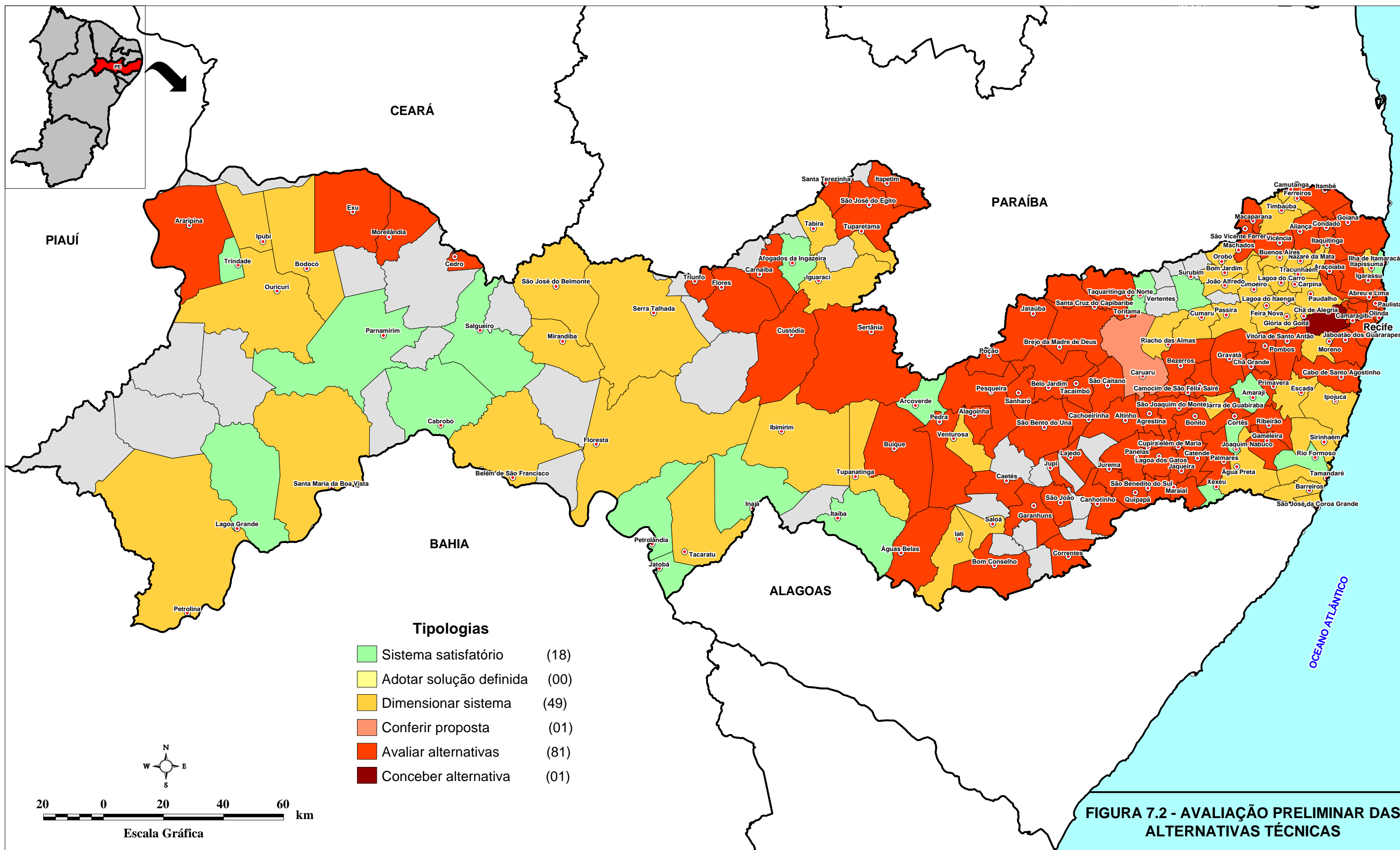


Figura 7.1 – Número de Sedes Municipais por Tipologia de Solução

A **Figura 7.2** apresenta uma espacialização das sedes municipais segundo as tipologias de solução.



8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relatório representa a conclusão da etapa de diagnóstico do ATLAS.

Os principais resultados deste diagnóstico são enfocados a seguir, tendo em conta as características próprias do Estado de Pernambuco como componente da Região Semi-árida, as peculiaridades de suas bacias hidrográficas e principalmente a criticidade dos sistemas que abastecem as sedes municipais incluídas no ATLAS.

A criticidade pode ser entendida como o não atendimento da demanda de água para abastecimento humano das sedes municipais nos horizontes contemplados pelo ATLAS, quer seja por insuficiência de manancial, que seja por déficit das unidades do sistema produtor.

Como pontos relevantes do diagnóstico, ressalte-se:

- ✓ Aproximadamente 65% da área do Estado encontra-se inserido na AERH - Área de Elevado Risco Hídrico, estando nela incluída, 53 municípios constantes do ATLAS, ou seja, 35% deles;
- ✓ As grandes bacias hidrográficas dividem-se principalmente em dois grupos: as que escoam para o rio São Francisco (Pontal, Garças, Brígida, Terra Nova, Pajeú, Moxotó e Ipanema) e as que escoam para o Oceano Atlântico (Goiana, Capibaribe, Ipojuca, Sirinhaém, Una e Mundaú). A maioria dessas bacias situa-se integralmente em Pernambuco, com exceção das bacias dos rios Mundaú, Ipanema e Moxotó, que possuem parte de sua área de drenagem no Estado de Alagoas;
- ✓ A grande maioria das bacias hidrográficas do Estado apresenta baixa potencialidade, englobando praticamente todas as bacias do sertão e do agreste; apenas algumas regiões de bacias litorâneas, principalmente na zona fisiográfica da Mata Sul apresentam boa potencialidade;
- ✓ O Estado de Pernambuco não dispõe de reservatórios com capacidade da ordem de bilhões de metros cúbicos, com exceção da barragem de Itaparica que se situa no rio São Francisco e não nas bacias hidrográficas estaduais. Essa limitação se deve em particular à morfologia, que não propicia a presença de vales e áreas de bacias contribuintes para grandes aproveitamentos.
- ✓ Os recursos hídricos subterrâneos são limitados com predominância de terrenos de baixa vocação hidrogeológica, apresentando mais de 80% de território estadual sobre o embasamento cristalino. Em termos de bacias sedimentares, destacam-se as costeiras (PE/PB e Cabo), que atendem a Região Metropolitana do Recife (RMR), e as do Jatobá e do Araripe, no sertão.
- ✓ No Estado de Pernambuco existe um número relativamente grande de sistemas integrados destinados a garantir o abastecimento de água, sendo boa parte deles alimentados por sistemas adutores a partir de barragens de acumulação e outros com captação diretamente no Rio São Francisco;

- ✓ A análise da criticidade dos sistemas leva à conclusão de que existe uma maior concentração de sedes municipais com abastecimento crítico (por manancial e pelo sistema de produção) no Agreste Pernambucano e na Zona da Mata Norte.
- ✓ 14 (quatorze) sedes municipais contempladas no ATLAS podem ser consideradas em situação satisfatória, nos termos de Análise de Criticidade. São abastecidas por sistemas isolados: i) Amaraji, Cabrobó, Ilha de Itamaracá, Inajá, Jatobá, Joaquim Nabuco, Petrolândia e Xexéu; ii) Afogados da Ingazeira, Arcoverde, Itaíba, Parnamirim, Salgueiro e Trindade;.
- ✓ 136 (cinquenta e dois) sistemas são considerados em situação crítica, distribuídos da seguinte forma: i) por manancial: 2005 – Belém de Maria, Catende, Cedro, Custódia, Flores, Lagoa dos Gatos, Olinda, Panelas, São Bento do Una, São Lourenço da Mata, Sertânia.; ii) por sistema: 2005 – Araripina, Barra de Guabiraba, Barreiros, Belém de São Francisco, Bom Jardim, Buenos Aires, Camutanga, Carpina, Chã de Alegria, Cumarú, Escada, Feira Nova, Ferreiros, Floresta, Glória do Goitá, Iati, Ibimirim, Ipojuca, Ipubi, Itapissuma, João Alfredo, Lagoa do Carro, Lagoa de Itaenga, Limoeiro, Mirandiba, Moreno, Nazaré da Mata, Orobó, Ouricuri, Passira, Paudalho, Petrolina, Riacho das Almas, Saloá, Serra Talhada, Sirinhaém, Tabira, Tacaratú, Tamandaré, Tracunhaém, Tupanatinga e Venturosa. 2015 – Água Preta, Bodocó, Iguaraci, Santa Maria da Boa Vista, São José da Coroa Grande, São José do Belmonte e Tuparetama. 2025 –Lagoa Grande, Rio Formoso, Surubim e Vertentes; e, iii) por manancial e sistema: 2005- Abreu e Lima, Agrestina, Águas Belas, Alagoinha, Aliança, Altinho, Araçoiaba, Belo Jardim, Bezerros, Bom Conselho, Bonito, Brejo da Madre de Deus, Buíque, Cabo de Santo Agostinho, Cachoeirinha, Caetés, Camaragibe, Camocim de São Félix, Canhotinho, Carnaíba, Caruarú, Chã Grande, Condado, Correntes, Cortês, Cupira, Exu, Gameleira, Garanhuns, Goiana, Gravatá, Igarassu, Itambé, Itapetim, Itaquitinga, Jaboatão dos Guararapes, Jaqueira, Jataúba, Jupi, Jurema, Lajedo, Macaparana, Machados, Maraial, Moreilândia, Palmares, Paulista, Pedra, Pesqueira, Poção, Pombos, Primavera, Quipapá, Recife, Ribeirão, Sairé, Sanharó, Santa Cruz do Capibaribe, Santa Terezinha, São Benedito do Sul, São Caetano, São João, São Joaquim do Monte, São José do Egito, São Vicente Férrer, Tacaimbó, Taquaritinga do Norte, Timbaúba, Toritama, Triunfo, Vicência, Vitória do Santo Antão.;
- ✓ A população atendida por sistemas integrados é de quase três vezes aquela atendida por sistemas isolados, o que evidencia a importância de grandes sistemas adutores no equacionamento da oferta d'água;
- ✓ A situação de oferta de água no Estado de Pernambuco demonstra claramente a grande dependência do rio São Francisco como o único manancial que permite uma garantia de oferta d'água para praticamente todo o sertão pernambucano e parte significativa do agreste;
- ✓ Ainda ao nível de oferta d'água, as bacias litorâneas da Mata Sul (Rios Ipojuca, Sirinhaém e Una) constituem-se, por reversão, potenciais mananciais para atendimento da Região Metropolitana do Recife e do Complexo Portuário de Suape.

Quanto ao planejamento de soluções para o abastecimento d'água dos municípios da Pernambuco, valem as seguintes observações:

- ✓ A Região Metropolitana do Recife está a depender da continuação das obras do sistema Pirapama, cuja barragem já foi concluída e com a ETA iniciada e com obras paralizadas há mais de dez anos;
- ✓ O Complexo Industrial de Suape está em fase de grande expansão com previsão da implantação de três grandes empreendimentos: Refinaria, Pólo de Poliéster e Estaleiro, com previsão de destinar todo o sistema produtor hoje ofertando água para o Cabo de Santo Agostinho, o que está levando a COMPESA a planejar uma ampliação do sistema Gurjaú com reforço de água por reversão a partir do lago da barragem de Pirapama; outrossim, as obras de reforço previstas pelo PARH, principalmente as barragens no Rio Ipojuca tornam-se prioridades principalmente como fontes de água bruta para os referidos empreendimentos;
- ✓ No âmbito da região dependente do Rio São Francisco, os sistemas adutores Luiz Gonzaga, e Pajeú, se constituem alternativas indispensáveis;
- ✓ Na região agreste, a complementação das obras dos sistemas Jucazinho, Camevô e Pau Ferro, a curto prazo, representará um alívio para a elevada criticidade atualmente enfrentada;
- ✓ O Estado considera relevante a implantação do Projeto de Integração do rio São Francisco para promover o atendimento do Sertão Pernambucano (Eixo Norte) e do Agreste Pernambucano (Eixo Leste), sendo que a criticidade acima destacada, chama atenção para a maior repercussão deste último, como alternativa para o consumo humano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABF. Diagnóstico dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Goiana e dos Grupos de Bacias de Pequenos Rios Litorâneos GL-1 e GL-6. 2001.

ANA, GEF, PNUMA, OEA. Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2004-2013). 2004.

Azevedo Netto et al. (1987)

BNB – Banco do Nordeste do Brasil. “Prodetur/NE Pólos de Turismo” site: www.bnb.gov.br (acesso em abril/2005)

CETESB. Índice de Abastecimento Público. 1999.

CETESB. Rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais. 2003.

COHIDRO. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Capiá. 1998.

COHIDRO. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Moxotó. 1997.

COMPESA. Análise de Mananciais. 2004.

COMPESA. Cadastro Esquemático de Sistemas. 2000.

COMPESA. Dados Técnico-operacionais. 2005.

COMPESA. Sistema de Informações Operacionais. 2004.

COMPESA. Sistema de Informações Operacionais. 2005.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 357. 2005.

CPRH – Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Naturais. Relatório de Monitoramento de Bacias Hidrográficas do Estado de Pernambuco. 2003.

CPRM – Dados hidrogeológicos do Nordeste.

CPRM. Carta Geológica do Brasil. 2004.

CPRM. Regionalização de Vazões da Bacia do Rio São Francisco. 2001/2002.

DNOCS. Sistema Adutor Frei Damião – Rev.02. 2004

Espírito Santo, Adauto S. do, Revitalização da Bacia do Rio Pajeú – Volume 1. 2003.

ESSE. Avaliação Técnico-Operacional para Desestatização da Compesa. 2000.

FAHMA. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Pajeú e Grupo de Bacias Interiores GI-3. 1998.

FAHMA. Plano Diretor de Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Pontal, Garças e Grupos de Bacias Interiores GI-6, GI-7 e GI-8. 1998.

HYDROS. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Traipú. 1997.

HYDROS. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Ipanema. 1998.

IBI. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Capibaribe. 2002.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Censo Demográfico 2000.

Ministério da Integração Nacional – Secretaria de Infra-estrutura hídrica. Projeto de Integração do rio São Francisco com as bacias hidrográficas do Nordeste Setentrional. 2003.

Ministério da Saúde. Portaria nº518. 2004.

Ministério das Cidades. “Dimensionamento das Necessidades de Investimentos para a Universalização dos Serviços de Abastecimento de Água e de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários no Brasil”. 2003.

Ministério do Orçamento, Planejamento e Gestão - Estudo de Atualização do Portfólio dos Eixos Nacionais de Integração de Desenvolvimento, de 2000-2007 para 2004-2011”, - Cenário de Desenvolvimento Referencial - Relatório Final – Volume 2 - Modalidade Demográfica, 2003.

ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico e SEUCA – Sistema para Estimativa de Usos Consuntivos da Água. “Estimativa das vazões para atividades de uso consuntivo da água nas principais bacias do Sistema Interligado Nacional SIN”. 2004.

Pernambuco, Secretaria de Recursos Hídricos. PERH/PE – Plano Estadual de Recursos Hídricos, 1998.

Revista do BNDES. “Zona da Mata do Nordeste Diversificação das Atividades e Desenvolvimento Econômico”. Rio de Janeiro, v.8, n.15, p.147-194, 2001.

SAAEs. Dados Técnico-operacionais. 2005.

SECTMA. Plano Estadual de Recursos Hídricos de Pernambuco. 1998.

TÉCHNE. Plano de Aproveitamento dos Recursos Hídricos da Região Metropolitana do Recife, Zona da Mata e Agreste Pernambucano. 2004.

VBA. Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional – Estudos de Inserção. 2002.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)