

3.3 Infra-estrutura

3.3.1 Saneamento básico – água e esgoto

A existência de condições mínimas de infra-estrutura de saneamento básico é condição primordial para o desenvolvimento do turismo sustentável. Ciente da importância desse elemento, o Governo do Ceará destinou 15,7% dos recursos do PRODETUR/CE I para obras de implantação de sistemas de água e esgoto, conforme avaliado anteriormente.

O presente capítulo fará a análise da situação atual da infra-estrutura básica de cada um dos Municípios da ÁREA DE PLANEJAMENTO, considerando-se a necessidade de atender aos problemas locais e ao interesse de dar sustentabilidade ao turismo.

3.3.1.1 Sistema de água

Durante a realização das visitas de campo com o objetivo de avaliar as ações que foram implantadas anteriormente, ficou bastante clara a preocupação do Estado com seus recursos hídricos. Além dos investimentos do PRODETUR/CE I, que somaram R\$8.069.604,96, foram identificados outros programas que têm o intuito de melhorar a condição de vida da população local e, conseqüentemente, fomentar a atividade turística.

O Projeto de Desenvolvimento Urbano e Gestão de Recursos Hídricos do Ceará (PROURB-CE), que teve seu início em 1995, foi criado para beneficiar áreas do interior do Estado, encontrando-se, atualmente, em fase final de implantação. Ele irá beneficiar, entre outros Municípios, as cidades de Aquiraz, Caucaia, São Gonçalo do Amarante, Itapipoca, Jijoca do Jericoacoara e Camocim. A finalidade do projeto é estruturar e regularizar o suprimento de água para os centros urbanos, principalmente para as áreas caracterizadas como “vazios hídricos”, urbanizar áreas carentes de infra-estrutura urbana e também implantar um sistema de gerenciamento dos recursos hídricos do Estado.

O Governo do Estado assinou um contrato de empréstimo com o Banco Mundial (3789-BR) para a implementação do PROURB-CE, no valor de US\$ 140.000.000,00, que, somados a uma contrapartida local de US\$ 100.000.000,00, perfazem um total de US\$240.000.000,00. O projeto possui um componente de desenvolvimento urbano que absorve US\$ 120.100.000,00, gerenciado pela Secretaria da Infra-Estrutura (SEINFRA) e um componente hídrico que absorve US\$ 119.900.000,00, gerenciado pela Secretaria de Recursos Hídricos (SRH), que atuam compatibilizados, porém com autonomias independentes.

Os investimentos do PROURB-CE visam a urbanização de áreas críticas e o reassentamento de populações situadas em áreas de risco, envolvendo construção de habitações no regime de mutirão; sistema de abastecimento de água; hidrometração; construção e recuperação de açudes; construção de adutoras; sistema de esgotamento sanitário; distribuição de energia elétrica; sistema de drenagem; obras de pavimentação e equipamentos comunitários.

As tabelas DIB 01 e DIB 02 mostram as metas e custos das obras de infra-estrutura concluídas e em fase de implantação com recursos do PROURB-CE nos Municípios integrantes da ÁREA DE PLANEJAMENTO.

Tabela DIB 01. Metas e custos das microáreas concluídas do PROURB-CE

Município	Microárea	Número de famílias	Número de casas	Número de ligações de esgoto	Número de ligações de água	Número de ligações de energia	Custo em US\$
Aquiraz	Alto Alegre/Vila do Prata I	211	211	212	212	212	434.977,27
Itapipoca	Ladeira	356	140	349	349	250	1.059.887,60
Jijoca de Jericoacoara	Cruzeiro do Brandão	60	60	61	61	61	230.720,30
São Gonçalo do Amarante	Come Calado	258	236	239	239	239	529.023,63
São Gonçalo do Amarante	Pecém	800	0	0	0	0	421.834,22

(Fonte: SEINFRA)

Tabela DIB 02. Metas e custos das microáreas em implantação do PROURB-CE

Município	Microárea	Número de famílias	Número de casas	Número de ligações de esgoto	Número de ligações de água	Número de ligações de energia	Custo em US\$
Camocim	Lagoa dos Thierres	248	248	250	250	250	631.618,06
Caucaia	Itambé	531	451	531	531	531	1.280.250,97

(Fonte: SEINFRA)

A execução das obras de saneamento projetadas no PROURB-CE é de competência da CAGECE, com exceção da cidade de Camocim, onde a empresa não detém a concessão dos serviços. A implantação dos projetos tem-se mostrado um pouco lenta devido à falta de agilidade das equipes municipais nas fases de identificação da área e de elaboração dos projetos e planos diretores, às dificuldades na alocação de contrapartida por parte das prefeituras, e à lentidão na alocação dos recursos, correndo o risco de não atingir as metas previstas nos Municípios nos quais as obras ainda não foram concluídas.

A operação dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário dos Municípios contemplados no PRODETUR/CE II é de competência da CAGECE, com exceção da cidade de Camocim, onde a empresa não detém a concessão dos serviços, e onde são operados pela própria Prefeitura.

A seguir, estão indicadas as características e o desempenho do sistema de abastecimento de água dos Municípios integrantes do presente programa e as condições de atendimento às populações. (vide [Mapa de área com cobertura de água e esgoto](#))

Mapa de área com cobertura de água e esgoto

▪ Fortaleza

O sistema de abastecimento de água de Fortaleza possui como mananciais os açudes de Acarape do Meio, Pacoti, Gavião e Riachão, que resultaram dos barramentos dos Rios Pacoti e Choró. Mais recentemente foi construído um canal – o “Canal do Trabalhador” – utilizando o manacial do Rio Jaguaribe, que interligou o sistema através dos Açudes de Orós, Rio Jaguaribe e Pacajus.

A principal Estação de Tratamento de Água (ETA) de Fortaleza, com capacidade para 6,1 m³/s, está localizada junto ao Açude do Gavião, onde existe a Estação Elevatória do Gavião Novo, que faz o recalque da água por meio de uma adutora de aço de diâmetro 1.400 milímetros, para o reservatório apoiado do Ancuri, cuja capacidade de armazenamento é de 40.000 m³. A partir desse reservatório iniciam-se as linhas do macrossistema de distribuição de água que alimentam, por gravidade, todos os setores de distribuição do Município de Fortaleza, exceto o setor de distribuição de Mucuripe. O reservatório de Ancuri abastece, também por gravidade, o Município de Maracanaú e parte do Município de Caucaia.

A Estação Elevatória do Gavião Novo recebe água proveniente dos açudes Pacoti, Riachão e Gavião, com torre de tomada d’água situada junto à barragem do açude Gavião, a partir de onde é encaminhada, por meio de um canal de 180 metros de extensão, até a Estação de Tratamento de Água do Gavião. O Canal do Trabalhador foi implantado para dar reforço ao sistema de suprimento de água, fazendo a adução do Rio Jaguaribe, com a vazão regularizada por diversos açudes.

A ETA Gavião é do tipo convencional, constituída de flocladores mecanizados e hidráulicos, decantadores de fluxo horizontal e filtros rápidos por gravidade.

Outro sistema adutor, com capacidade para 0,6 m³/s, denominado Estação Elevatória do Gavião Velho, alimenta diretamente os reservatórios enterrados dos setores de distribuição do Pici e Floresta, utilizando parte da antiga adutora do Açude Acarape. Esse açude alimenta também as Estações de Tratamento de Água (ETA’s) dos Municípios de Guaiuba, Maranguape e Pacatuba.

A rede de distribuição do Sistema de Abastecimento de Fortaleza é subdividida por diversos setores operacionais, proporcionando melhores condições de operação e manutenção. A extensão total das tubulações é de cerca de 3.878 quilômetros, com diâmetros variando de 900 a 32 milímetros, composta de materiais de PVC, cimento-amianto, ferro fundido e aço.

A CAGECE elaborou, em Abril de 1999, com a Tecminas Engenharia Ltda., a atualização do Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Fortaleza, que havia sido elaborado em 1989 pela Tecnosan Engenharia Ltda., tendo como escopo os seguintes estudos:

- a) Populações e demandas.
- b) Adução de água tratada.
- c) Centro de reservação dos setores de distribuição.
- d) Macrossistema de distribuição (água tratada até os setores de distribuição).

Na Elaboração do Plano Diretor detectou-se que o sistema de produção de água, compreendendo tratamento e adução de água tratada, está funcionando com uma vazão insuficiente para atender a demanda atual e no limite de sua capacidade, necessitando ser ampliado.

Existe deficiência nos anéis de macrodistribuição em função de desequilíbrio hidráulico do sistema, devido ao crescimento da demanda em áreas não previstas no projeto inicial. Torna-se necessária, portanto, a ampliação do sistema para atender ao necessário incremento da vazão.

Há deficiência de atendimento (intermitência) por falta de utilização dos reservatórios setoriais pela não automação e utilização das elevatórias setoriais.

O controle operacional é deficiente devido à complexidade do sistema de macrodistribuição e grande variação entre as pressões estáticas e dinâmicas.

A CAGECE investiu cerca de R\$ 14.000.000,00 na parte de controle, automação e operação do complexo de abastecimento de água, aumentou a hidrometração de 83 para 95%, e resolveu quase todos os problemas apontados no plano diretor, com exceção do suprimento de água para os próximos anos.

A Companhia de Gerenciamento de Recursos Hídricos (COGERH) está desenvolvendo trabalhos para solucionar o problema de suprimento de água e de ampliação da disponibilidade hídrica. O Canal do Trabalhador, em condições favoráveis, apresenta a possibilidade de aproveitamento de água bruta para uma vazão de 6,00 m³/s, que elevaria a capacidade total instalada do complexo para 12,1 m³/s, que segundo estudos, seria capaz de suprir a demanda de água do complexo até o ano de 2018.

Quanto à qualidade, as águas dos mananciais do Rio Pacoti e do Rio Choró, apesar de, em certas épocas do ano apresentarem índices de salinidade e dureza um pouco acima dos valores recomendáveis, apresentam boa potabilidade. As águas provenientes do Rio Jaguaribe através do Canal do Trabalhador apresentam alto teor de cloreto de sódio em épocas de estiagem, porém o equacionamento desse problema está sendo estudado pela COGERH.

A rede de distribuição existente em Fortaleza atende 90% da população urbana fixa da cidade. A Tabela DIB 03 mostra um quadro contendo o volume total de água faturado e o número de ligações e economias atendidas nos últimos três anos.

Tabela DIB 03. Evolução do sistema de abastecimento de água de Fortaleza

Ano	Volume Total Faturado (m ³)	Volume Faturado Residencial (m ³)	Número de ligações reais	Número de economias reais	Número de economias residenciais
1999	112.711.814	95.356.366	447.609	570.564	525.211
2000	106.644.268	91.984.133	474.414	604.394	557.674
2001	107.359.552	93.875.474	504.495	643.432	594.673

(Fonte: CAGECE)

O decréscimo de 5,7% no volume de água faturado, de 1999 para 2000, justifica-se por motivos operacionais, de manutenção e de melhorias no sistema de abastecimento de água, não significando diminuição da demanda, pois o número de ligações e economias atendidas teve um acréscimo de 6%.

A localidade de Sabiaguaba caracteriza-se como a única região litorânea de Fortaleza que não possui abastecimento de água. A população é suprida por poços ou cacimbas que apresentam potabilidade duvidosa pela ausência de rede de esgotamento sanitário e existência de grande número de fossas sépticas e fossas negras.

As praias dessa localidade apresentam considerável potencial turístico, conforme se pode observar nas Figuras DIB 01 e DIB 02, e localizam-se ao lado da Praia do Futuro, na margem oposta do Rio Cocó, onde existe uma extensa área de praia que tende a se tornar uma expansão da área de lazer de Fortaleza. Recomenda-se a implantação do sistema de abastecimento de água, no âmbito do PRODETUR/CE II, para atender essa localidade litorânea.



Figura DIB 01. Vista da praia na localidade de Sabiaguaba, em Fortaleza



Figura DIB 02. Vista da Barra do Rio Cocó na localidade de Sabiaguaba, em Fortaleza

Autor: Nilo Campi

▪ Caucaia

O Município de Caucaia está inserido na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), sendo abastecido pelo macrossistema da capital – complexo Pacoti-Riachão – por intermédio do reservatório de Ancuri, com tomada de água junto à válvula redutora do Bom Jardim. A subadutora, em ferro fundido, com diâmetro de 500 e 600 milímetros, alimenta o sistema denominado Toco-Taquara, constituído por dois reservatórios apoiados de 1.250 m³, uma estação elevatória e um reservatório elevado de 700 m³. Os reservatórios encontram-se desativados, pois a pressão na linha garante o abastecimento direto.

O sistema de Caucaia conta ainda com dois reservatórios elevados funcionando como compensação e um reservatório apoiado desativado. Existem uma estação elevatória e uma câmara de reservatório apoiado de 500 m³ em construção, situados na sede de Caucaia.

A rede de distribuição é composta por tubos de cimento-amianto, PVC e ferro fundido, variando nos diâmetros de 50 a 300 milímetros, numa extensão aproximada de 55 quilômetros.

O Município de Caucaia possui cobertura de rede de água em 35% de sua área, pois apenas a sede municipal e o Município de Jurema possuem rede pública, atendendo 14% das habitações. O Plano Diretor de Abastecimento de Água de Fortaleza preconiza que o macrossistema de abastecimento de água deverá ser reformulado e ampliado para atender a demanda de Fortaleza para o final de plano e também para permitir a continuidade na parte do suprimento de água que é direcionado para Caucaia (Subsistema Caucaia). O Plano Diretor indica também a necessidade de construção de uma nova estação elevatória, além de aumentar a capacidade de reservação de água naquele setor, e a implantação dos sistemas de abastecimento de água das Praias de Tabuba e Icaraí, cujo projeto já existe e está descrito a seguir.

Elaborado pela VBA Consultores, o Projeto Executivo do Sistema de Abastecimento de Água das Praias Oeste de Fortaleza, no âmbito do PRODETUR/CE I, beneficiará as localidades de Iparana, Pacheco, Icaraí, Tabuba, Cumbuco I e Cumbuco II.

A área-alvo do projeto denominado Praias do Litoral Oeste de Fortaleza estende-se da foz do Rio Ceará, onde se localiza a Praia de Iparana, até as proximidades do Porto de Pecém, tendo como limite o Rio Cauípe, compreendendo o trecho final da área de expansão da Praia do Cumbuco, denominada de Cumbuco II. Essa área não apresenta sistema público de abastecimento de água, com a maioria da população utilizando-se de poços que, em épocas de estiagem ou de maior demanda de água, não atendem a demanda da

população local. Esse fato é agravado com a presença da população sazonal, caracterizada pelos turistas, visitantes e habitantes de Fortaleza que possuem imóveis nessa área. A potabilidade da água também torna-se duvidosa pela inexistência de rede de esgotamento sanitário, com grande número de fossas existentes, gerando a contaminação das águas subterrâneas. Todos esses problemas são mais evidentes nas localidades de Pacheco e Iparana.

As Figuras DIB 03 a DIB 05 mostram fotos das Praias de Icarai, Tabuba e Cumbuco, respectivamente, nas quais se pode notar a configuração de áreas de lazer e de grande potencial turístico.



Figura DIB 03. Vista da Praia de Icarai



Figura DIB 04. Vista da Praia de Tabuba

Autor: Nilo Campi



Figura DIB 05. Vista da Praia de Cumbuco

Autor: Nilo Campi

O Projeto das Praias Oeste de Fortaleza foi desenvolvido para atender, em um horizonte de 20 anos (1999-2018), uma população estimada de 163.000 habitantes, com custo total de implantação das obras de US\$ 7.772.822,84, que compreende captação, tratamento, adução, reservação e distribuição de água.

A implantação do sistema projetado foi dividida em duas etapas. A primeira, para atendimento da demanda, prevista até o ano de 2003 e beneficiando 74.450 habitantes, e a segunda, prevista até o ano de 2008, beneficiando 123.350 habitantes. Ao final do projeto (ano 2018) serão atendidos 163.000 habitantes, número compatível com os estudos de crescimento demográfico estimado para essas áreas.

O sistema de captação de água para a primeira etapa do projeto é composto por setenta poços tubulares interdunares, com capacidade total de recalque de 272,3 l/s, e sete reservatórios de controle de nível e reunião com capacidade de armazenamento de 100 m³ cada um, cujas áreas de captação serão distribuídas ao longo das localidades de Tabuba e

Cumbuco, nas áreas de influência das Lagoas de Parnamirim e do Banana. A segunda etapa (ano 2004-2008) e a etapa final (2009-2018) terão suas demandas atendidas integralmente com a execução de uma adutora de água bruta que deverá ser implantada até o final de 2003. Nessa etapa, a água será proveniente do Sistema Sítios Novos/Pecém ou do Sistema de Transposição Gavião-Sítios Novos/Pecém, desativando-se os poços tubulares, que passarão a ser utilizados para cobrir eventuais falhas no sistema de abastecimento.

O sistema de tratamento de água proposto para a primeira etapa será do tipo convencional, constituído de aeração, filtração e tratamento químico, com Estação de Tratamento de Água (ETA) compacta, implantada uma em cada área de captação, totalizando sete ETA's. O sistema de tratamento para a segunda etapa dependerá basicamente da qualidade e da origem da água a ser fornecida com a implantação da adutora.

A adutora de água tratada, projetada para a segunda etapa, se estenderá da ETA, a ser implantada nas proximidades da Lagoa de Parnamirim até alcançar o setor de Iparana com uma derivação inicial para atender o setor de Cumbuco com sistema adutor apresentando extensão total de 21,68 quilômetros dotado de vários trechos com diâmetros variando de 700 a 250 milímetros e com vazão máxima de dimensionamento de 596,15 l/s correspondente à vazão máxima diária do final de plano (ano 2018).

A rede de distribuição projetada apresenta extensão total de 157.191 metros, com diâmetros variando de 350 a 50 milímetros. Estão previstas, também, 15.476 ligações prediais durante o horizonte do projeto (20 anos), com implantação imediata de 4.300 ligações em tubos PEAD, diâmetro de 20 milímetros, conforme padrão CAGECE para cada tipo de ligação domiciliar.

A rede de distribuição de Caucaia atende apenas 35% da área do Município. A Tabela DIB 04 mostra um quadro contendo o volume total de água faturado e o número de ligações e economias atendidas nos últimos três anos.

Tabela DIB 04. Evolução do sistema de abastecimento de água de Caucaia

Ano	Volume Total Faturado (m ³)	Volume Faturado Residencial (m ³)	Número de ligações reais (unidades)	Número de economias reais (unidades)	Número de economias residenciais (unidades)
1999	1.747.637	1.563.662	11.252	11.598	10.937
2000	1.894.586	1.686.833	12.225	12.806	12.126
2001	2.095.295	1.889.472	14.332	14.964	14.306

(Fonte: CAGECE)

Conforme se observa na Tabela DIB 04, a CAGECE tem-se empenhado para atender a demanda de água no Município de Caucaia, pois o número de ligações e economias vem aumentando nos últimos três anos.

A cobertura da rede pública de abastecimento de água em Caucaia beneficia apenas a terça parte da área do Município cuja localização geográfica faz com que ele esteja praticamente incorporado à área urbana de Fortaleza. Por isso, grande parte do crescimento demográfico da capital é absorvido por Caucaia, aumentando a sua carência de infraestrutura urbana.

▪ São Gonçalo do Amarante

O Município de São Gonçalo do Amarante possui sistema de abastecimento de água que beneficia toda a área urbana do Distrito de Pecém e a sede do Município com ampliações do sistema executadas com recursos do PRODETUR/CE I, conforme item 3.2.1 deste documento.

As sedes dos distritos de Croata e Serrote e as localidades de Curral Grande, Várzea Redonda e Salgadinho também possuem sistema de abastecimento de água. As demais sedes distritais não são beneficiadas com sistema público de abastecimento de água.

A localidade litorânea de Taíba, que apresenta grande potencial turístico conforme se observa nas Figuras DIB 06 e DIB 07, não possui sistema público de abastecimento de água.



Figura DIB 06. Vista do contorno da Praia de Taíba, em São Gonçalo do Amarante



Figura DIB 07. Vista de localidade de pescadores na praia de Taíba, em São Gonçalo do Amarante

Autor: Nilo Campi

O sistema de abastecimento de água da cidade de São Gonçalo do Amarante utiliza manancial subterrâneo com tomada de água de nove poços tubulares instalados na localidade da Lagoa das Cobras, no distrito de Taíba, e de uma elevatória de água bruta dotada de sistema eletro-vácuo com conjunto centrífugo horizontal que apresenta capacidade de vazão de 60 m³/h.

A água é bombeada para o conjunto de reservação com capacidade de 120 m³ onde é feito o tratamento da água com cloração. A adutora de água tratada possui diâmetro de 200 milímetros, extensão de 12.500 metros, material PVC/Aço, dotada de medidor proporcional e estação pitométrica. A rede de distribuição de água da sede possui extensão total de 20.429 metros, composta de tubulações em PVC e cimento-amianto, com diâmetros variando de 125 a 32 milímetros.

A captação do sistema de abastecimento de água de Pecém é feita utilizando-se poços tubulares localizados junto à lagoa do Pecém, onde é feita a filtração e a cloração. Os demais sistemas nos distritos de Serrote e Croata e das localidades de Curral Grande, Várzea Redonda e Salgadinho têm a captação feita no Rio Curu. A água captada nos mananciais citados é considerada de boa potabilidade.

A Figura DIB 09 mostra a vista da Lagoa do Pecém, onde é feita a captação de água. A Figura DIB 10 mostra a vista da duna, adjacente à lagoa, onde se nota o tratamento na areia para impedir o assoreamento da lagoa e a Figura DIB 11 mostra a estação de tratamento de água do mesmo local.



Figura DIB 08. Conjunto de reservação no Distrito de Pecém



Figura DIB 09. Vista da lagoa da qual é feita a captação de água de Pecém

Autor: Nilo Campi



Figura DIB 10. Foto mostrando o tratamento preventivo na duna ao lado da Lagoa do Pecém



Figura DIB 11. Foto mostrando a ETA junto à Lagoa do Pecém

Autor: Nilo Campi

O sistema de abastecimento de água em São Gonçalo do Amarante atende toda a área urbana da sede do Município, mas apenas 25% da população total. A Tabela DIB 05 mostra um quadro contendo o volume total de água faturado e o número de ligações e economias atendidas nos últimos três anos.

Tabela DIB 05. Evolução do sistema de abastecimento de água de São Gonçalo do Amarante

Ano	Volume total faturado (m ³)	Volume faturado residencial (m ³)	Número de ligações (unidades)	Número de economias reais (unidades)	Número de economias residenciais (unidades)
1999	206.860	174.842	1.093	1.194	1.055
2000	199.894	166.586	1.374	1.475	1.328
2001	248.934	211.871	1.521	1.618	1.466

(Fonte: CAGECE)

O decréscimo de 3,5% no volume de água faturado, do ano de 1999 para 2000, justifica-se por motivos operacionais de manutenção e melhoria no sistema de

abastecimento de água, não significando diminuição da demanda, pois o número de ligações e economias atendidas cresceu cerca de 25,7%.

O Município de São Gonçalo do Amarante possui pequena infra-estrutura de saneamento básico, porém, o Complexo Industrial e Portuário do Pecém, cuja implantação encontra-se em evolução, incluindo o porto “off shore” para navios de grande calado em plena operação, conforme se observa nas Figuras DIB 12 e DIB 13, irá gerar um grande contingente de serviços e ser um fato gerador de desenvolvimento e urbanização da região.

O complexo inclui a instalação de uma siderúrgica, um pólo metal-mecânico, uma usina termo-elétrica, distritos industriais, uma estação de recepção e medição de gás, um pólo de transportes e serviços e um pólo de derivados de petróleo e gás liquefeito.

A localidade litorânea de Taíba, localizada ao lado da praia e porto de Pecém, possui abastecimento de água de poços ou cacimbas e apresenta potabilidade duvidosa pela ausência de rede de esgotamento sanitário, e existência, nessa área, de grande número de fossas que contaminam as águas subterrâneas. Taíba, pelo fato de localizar-se ao lado do futuro Complexo Industrial e Portuário, apresentará uma urbanização acentuada nos próximos anos, assim como poderá vir a ter uma grande área de lazer, sendo recomendada a implantação de sistema de abastecimento de água, no âmbito do PRODETUR/CE II.



Figura DIB 12. Foto mostrando o Porto de Pecém em plena operação



Figura DIB 13. Foto mostrando parte do Complexo Portuário do Pecém

Autor: Nilo Campi

▪ Paracuru

O Município de Paracuru possui sistema de abastecimento de água que atende toda a área urbana da sede e praia do Município, onde foram implantadas obras de ampliação com recursos do PRODETUR/CE I, conforme já descrito na Análise do PRODETUR/CE I.

O sistema de abastecimento de água de Paracuru apresenta manancial superficial, com coleta de água na Lagoa Grande, por meio de um flutuador com elevatória dotada de conjunto centrífugo horizontal, capacidade de vazão de 80 m³/h, que pode ser observado na Figura DIB 14 do qual a água é bombeada para um reservatório apoiado, com capacidade de reservação de 200 m³.

Em seguida, é feita a filtração e desinfecção da água com cloro e hipoclorito de cálcio com um dosador de nível constante. A potabilidade da água é considerada boa para o consumo. A partir da ETA, a água é novamente bombeada da elevatória de água tratada equipada com dois conjuntos centrífugos horizontais com capacidade de vazão de 80 m³/h, para o sistema adutor, composto de tubulação de ferro fundido de diâmetro 200 milímetros, extensão de 1.570 metros, e dotada de medidor proporcional e estação pitométrica. O reservatório de distribuição é do tipo elevado, com capacidade de 200 m³, e a rede de distribuição de água possui extensão total de 30.868 metros, composta de tubulações em

PVC, com diâmetros variando de 140 a 32 milímetros. Nota-se um problema no local de captação de água devido à existência de um pesque-pague ao lado da tomada de água.

A Figura DIB 15 mostra a foto da elevatória de água tratada e o reservatório no local da captação de água. A Figura DIB 16 mostra a foto dos quatro filtros do sistema de tratamento de água da Lagoa Grande.



Figura DIB 14. Foto mostrando a captação de água na Lagoa Grande, em Paracuru



Figura DIB 15. Foto mostrando a elevatória de água tratada e reservatório de água de Paracuru

Autor: Nilo Campi



Figura DIB 16. Foto mostrando os filtros no local de captação de água bruta de Paracuru

Autor: Nilo Campi

O sistema de abastecimento de água em Paracuru atende toda a área urbana da sede, mas somente 50% da população total do Município. A Tabela DIB 06 mostra um quadro contendo o volume total de água faturado e o número de ligações e economias atendidas nos últimos três anos.

Tabela DIB 06. Evolução do sistema de abastecimento de água de Paracuru

Ano	Volume Total Faturado (m ³)	Volume Faturado Residencial (m ³)	Número de ligações reais (unidades)	Número de economias reais (unidades)	Número de economias residenciais (unidades)
1999	250.901	227.432	1.983	2.162	1.935
2000	240.714	221.755	2.023	2.211	1.981
2001	263.289	244.883	2.057	2.250	2.012

(Fonte: CAGECE)

O decréscimo de 4,2% no volume de água faturado, de 1999 para 2000, justifica-se por motivos operacionais, de manutenção e melhoria no sistema de abastecimento de água, não significando diminuição da demanda, pois o número de ligações e economias atendidas cresceu cerca de 2,0%.

▪ Paraipaba

O sistema de abastecimento de água de Paraipaba apresenta manancial superficial, com coleta de água na Lagoa de Canabrava, conforme Figura DIB 17, utilizando plataforma de anel de concreto, com elevatória equipada com um conjunto moto-bomba centrífuga horizontal com capacidade de vazão de 80 m³/h, de onde a água é bombeada para a ETA, que possui tratamento convencional com floculador, decantador de placas paralelas, oito filtros e dois reservatórios apoiados de reunião com capacidade total de 300 m³.

Após a desinfecção com cloro, a água é conduzida por uma elevatória para o sistema adutor, dotado de medidor proporcional, possuindo diâmetro de 200 milímetros e extensão de 225 metros. A rede de distribuição possui extensão total de 22.051 metros com tubulação de PVC com diâmetros variando de 200 a 50 milímetros. A água distribuída é considerada de boa potabilidade.

O sistema de abastecimento de água em Paraipaba atende toda a área urbana da praia e sede, totalizando 55% da população total do Município. A Tabela DIB 07 mostra um quadro contendo o volume total de água faturado e o número de ligações e economias atendidas nos últimos três anos.



Autor: Nilo Campi

Figura DIB 17. Vista da Lagoa de Canabrava, manancial da cidade de Paraipaba

Tabela DIB 07. Evolução do sistema de abastecimento de água de Paraipaba

Ano	Volume total faturado (m ³)	Volume faturado residencial (m ³)	Número de ligações reais (unidades)	Número de economias reais (unidades)	Número de economias residenciais (unidades)
1999	344.366	325.166	2.343	2.473	2.323
2000	333.790	312.613	2.402	2.537	2.389
2001	334.919	314.846	2.451	2.563	2.420

(Fonte: CAGECE)

O decréscimo de 3,2% no volume de água faturado, de 1999 para 2000, justifica-se pelas obras de manutenção e melhoria no sistema de abastecimento de água, não significando diminuição da demanda, pois o número de ligações e economias atendidas teve um crescimento superior a 2,5%.

- **Trairi**

O Município de Trairi possui sistema de abastecimento de água que beneficia somente a sede do Município. As ampliações do sistema foram executadas com recursos do PRODETUR/CE I, conforme avaliação já realizada. As localidades litorâneas de Guajiru, Fleixeiras, Barrinha, Emboaca e Mundaú, que apresentam grande vocação turística, conforme se pode observar nas Figuras DIB 18 a DIB 20, não possuem sistema público de abastecimento de água.



Figura DIB 18. Vista da Praia de Guajiru, no Município de Trairi



Figura DIB 19. Vista da Praia de Fleixeiras, no Município de Trairi

Autor: Nilo Campi



Figura DIB 20. Vista da praia de Emboaca, no Município de Trairi

Autor: Nilo Campi

O sistema de abastecimento de água da sede do Município de Trairi apresenta manancial superficial com coleta de água na Lagoa do Piancó, usando um flutuador com elevatória dotada de dois conjuntos centrífugos horizontais com capacidade de vazão de 97,71 m³/h, que pode ser observado na Figura DIB 21, de onde a água é bombeada para um reservatório apoiado com capacidade de reservação de 50 m³, com pré-filtração através de dois filtros de pressão com produção de 90 m³/h (ver Figura DIB 22) e desinfecção da água com cloro e hipoclorito de sódio, com dosador de nível constante.

A partir desse ponto, a água é novamente bombeada da elevatória de água tratada, equipada com dois conjuntos centrífugos horizontais, com capacidade de vazão de 36 m³/h, para o sistema adutor, composto de tubulação de ferro fundido de diâmetro 100 milímetros, extensão de 2.600 metros, dotado de medidor proporcional.

O sistema de distribuição possui três reservatórios elevados, um com capacidade de 50 m³, em fase de restauração, outro com capacidade de 200 m³ e o terceiro com capacidade de 300 m³. Os dois últimos foram construídos com recursos do PRODETUR/CE I e podem ser observados na Figuras DIB 23 e 24.

A rede de distribuição de água possui extensão total de 18.990 metros, composta de tubulações em PVC, com diâmetros variando de 100 a 32 milímetros.



Figura DIB 21. Foto mostrando a captação de água na lagoa de Piancó, no Município de Trairi



Figura DIB 22. Foto dos filtros de pressão do sistema de captação de água na lagoa de Piancó

Autor: Nilo Campi



Figura DIB 23. Reservatório com 300 m³ de capacidade, executado com recursos do PRODETUR/CE I, em Trairi.



Figura DIB 24. Reservatório com 200 m³ de capacidade, executado com recursos do PRODETUR/CE I, em Trairi

Autor: Nilo Campi

O sistema de abastecimento de água em Trairi atende toda a área urbana da sede, mas apenas 25% da população total do Município. A água distribuída à população é considerada de boa potabilidade.

A Tabela DIB 08 mostra um quadro contendo o volume total de água faturado e o número de ligações e economias atendidas nos últimos três anos.

Tabela DIB 08. Evolução do sistema de abastecimento de água de Trairi

Ano	Volume Total Faturado (m³)	Volume Faturado Residencial	Número de ligações reais (unidades)	Número de economias reais	Número de economias Residenciais
1999	135.780	112.246	707	773	650
2000	141.349	114.807	750	806	688
2001	146.031	119.934	798	852	735

(Fonte: CAGECE)

A CAGECE tem-se empenhado para atender a demanda de água no Município de Trairi, pois o número de ligações e economias tem aumentado nos últimos três anos.

O Município de Trairi possui uma infra-estrutura de saneamento básico que atende apenas a quarta parte da população. O litoral do Município, que apresenta grande vocação turística, conforme se pode observar na Figura DIB 25, não possui abastecimento de água. A população é suprida por poços ou cacimbas que apresentam potabilidade duvidosa pela ausência de rede de esgotamento sanitário e existência, nessas áreas, de grande número de fossas que contaminam as águas subterrâneas.



Autor: Nilo Campi

Figura DIB 25. Vista da Praia de Mundaú, no Município de Trairi

▪ Itapipoca

O sistema de abastecimento de água do Município de Itapipoca atende 85% dos domicílios da sede e 60% dos domicílios da área urbana do distrito de Deserto. Até 1999, o SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto – administrado pela Fundação Nacional de Saúde (FNS), era o responsável pela operação. Atualmente o sistema é operado pela CAGECE.

O suprimento de água é proveniente dos mananciais dos açudes Poço Verde, Quandu e Garapa. Esses três açudes barram afluentes dos Rios Mundaú e Cruxati. Encontra-se em fase de implantação, com recursos do PRODETUR/CE I, a ampliação do sistema de abastecimento de água da sede do Município do distrito de Barrento e das localidades litorâneas de Baleia e Marinheiros, com 30% das obras já executadas, conforme avaliação realizada no capítulo Avaliação do PRODETUR/CE I.

A adutora de água bruta do Açude Quandu possui diâmetro de 200 milímetros, extensão de 10.270 metros e a do Açude Poço Verde apresenta diâmetro de 250 milímetros e extensão de 7.600 metros, ambas possuindo a função de encaminhar a água para a ETA, cuja capacidade de tratamento é de 80 l/s.

O tratamento da água utiliza o processo convencional, com calha Parshall dotada de medidor de vazão e mistura rápida, floculadores tipo alabama modificados, decantadores de alta taxa com placas de cimento-amianto, filtros auto-laváveis com camada dupla de antracito e areia, tanque de contato/compensação e reservatório apoiado de reunião com capacidade de 100 m³.

A água distribuída à população é considerada de boa potabilidade. A partir da ETA, a água é bombeada e conduzida pela adutora de água tratada, de diâmetro 300 milímetros e extensão de 2.182 metros, até o reservatório apoiado, que possui capacidade de 300 m³, e encaminhada para o sistema de distribuição por outra adutora de diâmetro 350 milímetros e extensão de 1.950 metros.

A rede de distribuição antiga possui extensão de 63.800 metros. O sistema de reservação, além dos reservatórios já citados, possui um reservatório enterrado de 200 m³ junto à ETA, um reservatório de 227 m³, localizado no centro da cidade dois reservatórios, um elevado e outro apoiado, com capacidades de 100 m³ e 72 m³, respectivamente, localizados no bairro de Ladeira.

O projeto do sistema de abastecimento de água do distrito de Barrento, cujas obras encontram-se em execução, apresenta como manancial o Rio Mundaú, de onde será feita a captação de água, junto à margem, de três poços com bombas submersíveis que encaminham a água para um reservatório apoiado com capacidade de 50 m³, com pré-filtragem e aeração. A partir desse ponto, a água será tratada e encaminhada para a elevatória, que a transferirá, pela adutora de água tratada de diâmetro 75 milímetros e extensão de 1.060 metros, para o reservatório elevado de distribuição com capacidade de 100 m³.

O sistema de abastecimento de água de Baleia, em execução, apresentará dois pontos de captação de água, elevatória, casa de cloração, reservatório elevado de 100 m³ de capacidade e adutora de água tratada de diâmetro 100 milímetros. As obras da rede de distribuição de Baleia já estão concluídas, faltando somente o reservatório e o sistema de tratamento de água.

O sistema de abastecimento de água de Marinheiros, também em execução, cujo painel de indicação das obras encontra-se na Figura DIB 26, apresentará um ponto de captação de água, elevatória, casa de cloração, reservatório elevado de 100 m³ de capacidade e adutora de água tratada de diâmetro 75 milímetros. As obras da rede de distribuição de Marinheiros já estão concluídas, faltando também o reservatório e o sistema de tratamento de água.

Não foi possível determinar a evolução no sistema de abastecimento de água nos últimos três anos porque a transferência da operação do sistema de abastecimento de água do SAAE para a CAGECE foi feita recentemente. Além disso, o fato de as obras de ampliação do sistema encontrarem-se em andamento foi outro complicador.



Figura DIB 26. Obras da ETA de Itapipoca sendo executadas com recursos do PRODETUR/CE I



Figura DIB 27. Foto da casa de bombas da ETA de Itapipoca

Autor: Nilo Campi



Figura DIB 28. Instalações da ETA de Itapipoca, em fase de ampliação



Figura DIB 29. Foto do reservatório elevado existente em Itapipoca

Autor: Nilo Campi

Com a ampliação do recurso hídrico de Itapipoca haverá a necessidade de aumentar a rede de distribuição de água para atender toda a população beneficiada.



Figura DIB 30. Foto com indicação das obras de saneamento em andamento no distrito de Marinheiros

Autor: Nilo Campi

▪ Jijoca de Jericoacoara

A localidade de Jericoacoara possui sistema de abastecimento de água que atende aproximadamente 86,4% da população da vila, possuindo rede de distribuição com 11.705 metros de extensão e 477 ligações. Utiliza manancial subterrâneo por dois poços tubulares, possuindo elevatória e dois reservatórios, sendo um apoiado de 250 m³ e outro elevado, conforme se pode observar na Figura DIB 31 e DIB 32, onde é feito o tratamento com hipoclorito de cálcio. A água fornecida pelo sistema é de excelente qualidade.

A Tabela DIB 09 mostra um quadro contendo o volume total de água faturado e o número de ligações e economias atendidas nos últimos três anos na localidade de Jericoacoara.

Tabela DIB 09. Evolução do sistema de abastecimento de água em Jericoacoara

Ano	Volume Total Faturado (m³)	Volume faturado residencial (m³)	Número de ligações reais (unidades)	Número de economias reais (unidades)	Número de economias residenciais (unidades)
1999	36.039	28.896	234	264	179
2000	63.798	49.857	408	448	347
2001	99.699	73.746	462	503	390

(Fonte: CAGECE)

A CAGECE tem-se empenhado para atender a demanda de água em Jericoacoara, pois o número de ligações e economias tem aumentado nos últimos três anos.

Jericoacoara foi considerada Área de Proteção Ambiental (APA) pelo Decreto Federal nº 90.379, de 29 de outubro de 1984, em área de 54,8 km². Atualmente, encontram-se licitadas as obras para a implantação do Projeto de Requalificação Urbana da Vila de Jericoacoara, com recursos do PROURB e BID, no qual será ordenada a urbanização com a execução de mercado, creche, centro de artesanato, centro esportivo, posto de saúde, posto policial, cemitério, centro educacional, estacionamento para visitantes etc.

A sede do Município, denominada Jijoca de Jericoacoara, possui sistema de abastecimento de água que atende 76,70% da área urbana, possuindo rede de distribuição com 10.630 metros de extensão e 903 ligações. Utiliza manancial subterrâneo por um poço profundo localizado na Lagoa dos Monteiros, Município de Cruz, com capacidade de 50 m³/h, possuindo elevatória e reservatório onde é feito o tratamento com hipoclorito de cálcio.

A água do sistema apresenta teor de cloreto ligeiramente acima do padrão, porém apresenta boa potabilidade. A CAGECE não explora o manancial subterrâneo dentro do Município porque apresenta alto teor de ferro e cloretos. Existe o contrato para execução de obras de ampliação do sistema que atenderá toda a área urbana do Município.



Figura DIB 31. Foto mostrando o sistema de reservação da localidade litorânea de Jericoacoara



Figura DIB 32. Foto mostrando o reservatório de água elevado de Jijoca do Jericoacoara

Autor: Nilo Campi

▪ Camocim

O Município de Camocim atualmente apresenta sistema de abastecimento de água que atende 97% da população. O sistema é operado pela Fundação Nacional de Saúde (FNS) e gerenciado pela Prefeitura.

Utiliza manancial subterrâneo na região conhecida como Olho D'água, próxima à Praia de Caraúba, com captação de 14 poços, com profundidades variando de 17 a 40 metros.

Atualmente estão operando apenas sete poços profundos que são suficientes para atender a demanda de água. A água coletada dos poços é bombeada para um reservatório de reunião que pode ser observado na Figura DIB 33 e onde é feito o tratamento de água com adição de cloro e flúor. A água apresenta boa potabilidade, segundo suas características físicas e organolépticas. A partir desse reservatório, a água é transferida para o sistema de reservação composto de dois reservatórios elevados de 227 m³ de capacidade cada um, sendo o primeiro localizado próximo à confluência da Rua Riachuelo com Rua Marechal Floriano e o segundo, localizado na Praça Severino Morel. A Figura DIB 34 mostra a foto de um dos reservatórios.

A Tabela DIB 10 mostra um quadro contendo o volume total de água faturado e o número de ligações e economias atendidas nos últimos três anos no Município de Camocim.

Tabela DIB 10. Evolução do sistema de abastecimento de água em Camocim

Ano	Volume Total Faturado (m ³)	Número de ligações reais (unidades)	Número de economias reais (unidades)
1999	180.000	8.739	264
2000	180.000	9.413	448
2001	240.000	9.517	503

(Fonte: SEINFRA)

A Prefeitura tem se empenhado para atender a demanda de água em Camocim, pois o número de ligações e economias tem aumentado nos últimos três anos.



Figura DIB 33. Foto



Figura DIB 34. Foto mostrando o reservatório de água elevado de Camocim

Autor: Nilo Campi

▪ **Aquiraz**

O Município de Aquiraz possui sistema de abastecimento de água que beneficia 67,8% da sede do Município e apresenta cobertura de 89,98% da população total. As localidades litorâneas de Prainha e Porto das Dunas, que apresentam grande vocação turística (Figuras DIB 35 e DIB 36), não possuem sistema público de abastecimento de água. Nessa área litorânea está localizado o parque aquático denominado Beach Park, responsável por um grande fluxo de turistas ao Município.

A sede do Município de Aquiraz está inserida na Região Metropolitana de Fortaleza, fazendo parte do complexo de abastecimento de água da capital. O Plano Diretor de Abastecimento de Água de Fortaleza preconiza a instalação do subsistema Leste, para o suprimento de água da sede de Aquiraz e das localidades litorâneas de Porto das Dunas e Prainha, por meio da utilização do Açude Cinzento como manancial, ampliando e utilizando a ETA de Gavião para o tratamento da água e o reservatório de Ancuri. Contempla, também, que a Lagoa do Catu deverá ser dragada para aumentar sua capacidade de

armazenamento e sua profundidade junto à captação, com a finalidade de melhorar as condições de turbidez da água bruta, e atender a demanda de água da cidade de Aquiraz.

O abastecimento de água de Aquiraz utiliza a Lagoa do Catu como manancial superficial, fazendo a captação de água por um flutuador e elevatória equipada com um conjunto moto-bomba centrífugo com capacidade de 55 m³/h. A água captada é bombeada por uma adutora de diâmetro 150 milímetros, com 3.437 metros de extensão, filtrada utilizando filtros tipo “RUSSO” e, em seguida, é transferida para a ETA, tipo compacta modular em concreto armado com clarificador de contato, onde é feita a aplicação de hidrocálcio e sulfato de alumínio através de hidrojétor, em reservatório apoiado com capacidade de 250 m³. A qualidade da água é considerada boa do ponto de vista de potabilidade.

Após o tratamento, a água é bombeada, utilizando uma elevatória equipada com dois conjuntos centrífugos horizontais, com capacidade de 72 m³/h, para dois reservatórios elevados de distribuição, com capacidades de 200 m³ e 120 m³, respectivamente. As duas adutoras de água tratada possuem diâmetros de 150 milímetros (PVC) e 75 milímetros (ferro fundido), e extensões de 305 e 906 metros, respectivamente. A rede de distribuição é composta em PVC, com diâmetros variando entre 160 e 60 milímetros, e extensão total de 16.945 metros.

Encontra-se em execução a obra de barramento do manancial Catu/Cinzento, gerenciada pela COGERH, que irá regularizar a vazão e melhorar o suprimento de água proveniente da Lagoa Catu.

A Tabela DIB 11 mostra um quadro contendo o volume total de água faturado e o número de ligações e economias atendidas nos últimos três anos no Município de Aquiraz.

Tabela DIB 11. Evolução do sistema de abastecimento de água de Aquiraz

Ano	Volume Total Faturado	Volume Faturado Residencial (m ³)	Número de ligações reais (unidades)	Número de economias reais (unidades)	Número de economias residenciais
1999	203.010	171.561	1.121	1.215	1.041
2000	218.370	188.926	1.381	1.475	1.295
2001	249.292	213.581	1.868	1.955	1.798

(Fonte: SEINFRA)

A CAGECE tem-se empenhado para atender a demanda de água no Município de Aquiraz, pois o número de ligações e economias tem aumentado nos últimos três anos.



Figura DIB 35. Vista da praia na localidade de Prainha, em Aquiraz



Figura DIB 36. Foto da Praia de Porto das Dunas com vista do parque aquático “Beach Park”

Autor: Nilo Campi

O Município de Aquiraz possui uma infra-estrutura de saneamento básico que atende apenas a sexta parte da população. O litoral do Município, que apresenta grande vocação turística, não possui abastecimento de água.

A população é atendida por poços ou cacimbas que apresentam potabilidade duvidosa pela ausência de rede de esgotamento sanitário e existência de grande número de fossas nessas áreas que contaminam as águas subterrâneas e induzem a propagação de doenças de veiculação hídrica.

3.3.1.2 Sistema de esgoto

A seguir estão indicadas as características e o desempenho do sistema de esgotamento sanitário dos Municípios integrantes do presente programa e as condições de atendimento às populações.

▪ Fortaleza

A rede de esgotamento sanitário de Fortaleza atende 43,78% da população urbana fixa da cidade, sendo ausente principalmente na região periférica do Município e em algumas áreas litorâneas, como a Praia do Futuro, a localidade de Sabiaguaba, e os bairros Barra do Ceará, Cristo Redentor e Pirambu, onde o sistema apresenta cobertura parcial.

A Figura DIB 37 mostra uma rua no bairro de Pirambu, em que as águas servidas escoam pela sarjeta de drenagem de águas pluviais.



Figura DIB 37. Foto de rua no bairro de Pirambu, sem esgotamento sanitário e lixo no calçamento

A rede coletora do sistema de esgotamento sanitário de Fortaleza conduz os efluentes para os interceptores de esgoto que possuem o destino final na estação elevatória do bairro de Jacarecanga, onde é feito um pré-tratamento no esgoto, que é lançado no emissário submarino localizado próximo à elevatória (Figura DIB 38 e 39). A Figura DIB 41 mostra a estação elevatória e de pré-condicionamento do esgoto.

A Praia do Futuro, atualmente uma das mais freqüentadas de Fortaleza, principalmente nos finais de semana e feriados, atrai um grande número de turistas e não possui sistema de esgotamento sanitário. As Figuras DIB 40 e DIB 42 mostram vistas da Praia do Futuro, que se caracteriza como a praia mais extensa de Fortaleza, abrangendo o bairro com o mesmo nome.

A localidade de Sabiaguaba, situada na margem direita do Rio Cocó não possui sistema de esgotamento sanitário. A população utiliza-se de fossas sépticas e negras, contaminando o lençol freático, prejudicando o meio ambiente e induzindo a propagação de doenças de veiculação hídrica.