

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe



**FASE 1 - DIAGNÓSTICO
VOLUME 02
ESTUDOS DE DEMANDA**



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

Governador: Tasso Ribeiro Jereissati

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

Secretário: Hypérides Pereira de Macedo

COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Presidente: Francisco Lopes Viana

Diretoria de Planejamento

Joaquim Guedes Correia Gondim Filho

Diretoria de Estudos e Projetos

Francisco de Assis de Souza Filho

Este Projeto foi financiado pelo Banco Mundial / PROURB-RH

Gerente dos Programas Especiais do Banco Mundial

Francisco José Colelho Teixeira

Gerente Adjunto dos Programas Especiais do Banco Mundial

Ramón Flávio Rodrigues

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DA BACIA DO RIO JAGUARIBE

DIAGNÓSTICO

APRESENTAÇÃO

O Governo do Estado do Ceará cômico da importância da água na vida de todos, bem como das restrições e diferenças dos fatores climáticos do semi-árido nordestino, em 1987 criou a Secretaria dos Recursos Hídricos com o intuito de desenvolver uma política abrangente com ações voltadas para o equacionamento desta problemática, de forma a promover a infra-estrutura hídrica necessária ao desenvolvimento econômico, assim como a gestão racional da água em congruência com a preservação de meio ambiente, visando a melhoria da qualidade de vida do povo cearense.

A Política Estadual de Recursos Hídricos alcança parte significativa de seus objetivos com a edição do Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe, desenvolvido para planejar e gerenciar, de forma integrada, descentralizada e participativa, o uso múltiplo, o controle, a conservação, a proteção e a preservação dos recursos hídricos do referido rio.

Na elaboração do Plano foi, de forma inédita, introduzido o moderno conceito de gestão participativa, no qual o Comitê da Bacia Hidrográfica foi responsável, através de inúmeros seminários, pela definição das demandas de cada setor envolvido, bem como pela aprovação das diversas propostas de utilização racional da água.

O Plano apresenta o Estudo em 3 fases, caracterizadas por: a) Diagnóstico, contendo os estudos de base de hidrologia, os estudos de demanda, o balanço entre a oferta e a demanda, os estudos ambientais e complementares; b) Planejamento, que aborda a definição das demandas para os diversos setores, medidas de proteção ambiental e gestão de águas; c) Programas de Ação, que estabelecem as intervenções para a conservação ambiental, o abastecimento dos núcleos urbanos, o monitoramento dos sistemas, a conservação da água e o programa de estudos e projetos.

A COGERH – Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos, na qualidade de agência gestora das águas do Estado do Ceará, tem o prazer e privilégio de disponibilizar o Plano de Gerenciamento das Águas da Bacias do Rio Jaguaribe, que tem como características singulares a busca do atendimento das demandas até o ano 2030 a partir das ofertas atuais e o incremento por ampliação e integração da oferta hídrica, e importação de águas de outras bacias e da legitimação dos usos da água objeto de intensas discussões com os usuários da água na Região Metropolitana, contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável e com água garantida nos próximos trinta anos.

Francisco Lopes Viana

Presidente da COGERH

EQUIPE DE ELABORAÇÃO

ENGESOFT - ENGENHARIA E CONSULTORIA S/C LTDA

Coordenador Geral:

Eng° Civil João Fernandes Vieira Neto
M.Sc. Planejamento dos Recursos Hídricos, UFRGS

Equipe Técnica:

Eng° Civil José Nilson Bezerra Campos
Doutor em Recursos Hídricos, Colorado State University.

Eng^a Civil Laurinda Lilia Sales Furtado
M.Sc. Recursos Hídricos, UFC

Eng^a Civil Eveline Alves de Queiroz
M.Sc. Hidráulica e Saneamento, USP

Eng^a Civil Sílvia Rodrigues Franco
M.Sc. Recursos Hídricos, UFC

Eng^a Civil Ticiane Marinho de Carvalho Studart
Doutora em Recursos Hídricos, UFC

Bel. Computação Márcio de Araújo Botelho
M.Sc. Geoprocessamento, UNICAMP

Economista Raimundo Eduardo Silveira Fontenele
Doutor em Economia, Universidade de Paris

Geólogo Itabaraci Nazareno Cavalcante
Doutor em Hidrogeologia, IG/USP

ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO DA COGERH

Presidente da Comissão:

Eng° Civil Francisco de Assis de Souza Filho
M.Sc. Hidráulica e Saneamento

Membros:

Eng° Agrícola Paulo Miranda Pereira
M.Sc. Engenharia Agrícola

Eng° Civil Francisco José Coelho Teixeira

Sociólogo João Lúcio Farias de Oliveira
M.Sc. Sociologia

ÍNDICE

| | Página |
|---|-----------|
| ÍNDICE..... | 1 |
| CONTEÚDO DO VOLUME | 3 |
| MAPA DE LOCALIZAÇÃO | 5 |
| 1. INTRODUÇÃO | 7 |
| 2. DEMANDA HÍDRICA PARA ABASTECIMENTO HUMANO..... | 9 |
| 2.1. <i>Análise da Demografia da Bacia do Jaguaribe</i> | <i>10</i> |
| 2.1.1 Evolução Histórica da Demanda D'água dos Núcleos Urbanos com População Acima de 1.000 Habitantes..... | 21 |
| 2.1.1.1. Identificação dos núcleos urbanos com população acima de 1.000 habitantes. | 21 |
| 2.1.1.2. Evolução histórica da demanda d'água dos núcleos urbanos com população acima de 1.000 habitantes | 21 |
| 3. DEMANDA HÍDRICA PARA ABASTECIMENTO INDUSTRIAL | 32 |
| 3.1. <i>Abastecimento Industrial</i> | <i>33</i> |
| 4. DEMANDA HÍDRICA PARA IRRIGAÇÃO..... | 50 |
| 4.1. <i>Irrigação Pública.....</i> | <i>51</i> |
| 4.2. <i>Irrigação Privada</i> | <i>56</i> |
| 4.3. <i>Consolidação da Demanda para Agricultura.....</i> | <i>58</i> |
| 4.4. <i>Resenha Fotográfica da Pesquisa de Campo para Identificação de Áreas Efetivamente Irrigadas Nas Sub-Bacias do Salgado e Alto Jaguaribe.....</i> | <i>59</i> |
| 5. DEMANDA HÍDRICA AGREGADA | 61 |
| 5.1. <i>Consolidação dos Valores Totais da Demanda Hídrica na Bacia.....</i> | <i>62</i> |
| 5.2. <i>Considerações Finais Acerca da Demanda Hídrica na Bacia.....</i> | <i>62</i> |
| A N E X O | 71 |

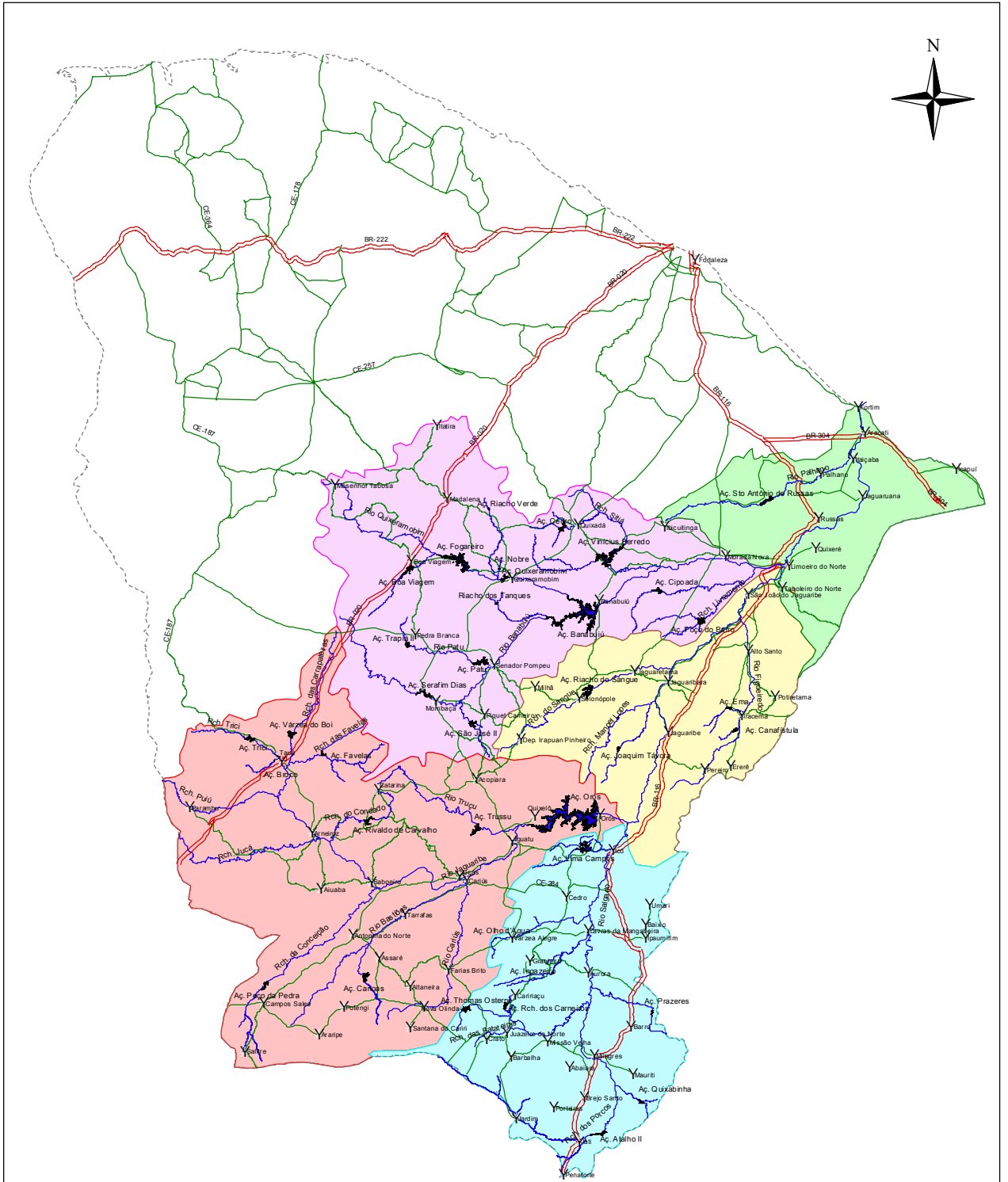
CONTEÚDO DO VOLUME

CONTEÚDO DO VOLUME

Este documento, Volume 2 ESTUDOS DE DEMANDA, faz parte da Fase do Diagnóstico do Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe, elaborado pela ENGESOFT – Engenharia e Consultoria Ltda., desenvolvido no âmbito do Contrato 042/97, PROURB-CE firmado entre a Consultora e a COGERH – Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará.

O Volume 2 – Estudos de Demanda apresenta detalhadamente o trabalho desenvolvido pela ENGESOFT para determinação da Demanda Hídrica agregada para a Bacia do Jaguaribe, a qual inclui os estudos das Demandas Hídricas para Abastecimento Humano, Abastecimento Industrial e para a Irrigação.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

- Y Sedes Municipais
- Açúdes c/ Cap. >10hm³
- ▬ Principais Tributários
- Estradas
 - ▬ estradas estaduais
 - ▬ estradas federais
 - ▬ Divisa Estadual
- Sub-bacias do Jaguaribe
 - Alto Jaguaribe
 - Baixo Jaguaribe
 - Banabuiú
 - Médio Jaguaribe
 - Salgado



Mapa de Localização

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Os estudos de demanda na fase de diagnóstico no âmbito do Plano de Gerenciamento tem como objetivo atualizar os dados constantes obtidos no P.E.R.H., compreendendo uma revisão dos valores a partir das novas informações disponíveis em termos de censos demográficos, cadastros industriais e levantamentos de áreas irrigadas públicas e privadas, estes últimos obtidos junto a COGERH, SRH e DNOCS.

Comparativamente ao trabalho desenvolvido no P.E.R.H., o presente trabalho buscou simplificar a estimativa de demanda na bacia baseando-se apenas naqueles consumos que são efetivamente importantes em termos quantitativos, a saber: irrigação pública e privada; consumo humano urbano, representado apenas por aquelas localidades com mais de 1.000 habitantes e a demanda industrial. O estudo visou, além de uma revisão dos valores referentes a estes quantitativos, a uma análise comparativa das projeções efetuadas na época do P.E.R.H., o que permitiu fazer uma análise crítica das metodologias empregadas para determinação dos valores unitários. O resultado dessa análise comparativa entre os valores obtidos neste Plano de Gerenciamento e os estimados no âmbito do P.E.R.H. é descrito no último item deste relatório.

Ademais, procurou-se a partir de uma análise crítica da metodologia para cálculo da demanda hídrica empregada na fase inicial do diagnóstico deste plano, uma melhor aferição dos valores unitários referentes ao consumo humano urbano e, principalmente, da demanda de água das áreas irrigadas do vale. A consolidação desta metodologia nesta fase final do diagnóstico permitiu não somente um melhor refinamento dos valores atuais de demanda, mas também fornecerá uma base metodológica consistente às projeções que serão tratadas em estudos posteriores da Fase 2 – Planejamento.

Nos itens a seguir é apresentada uma descrição sumária da demanda hídrica atual na bacia do Jaguaribe, iniciando-se com a demanda hídrica humana, seguida da demanda industrial e finalizando com a demanda para irrigação. Ao final é feita uma análise da demanda hídrica agregada, fazendo-se ainda uma avaliação comparativa dos valores obtidos no âmbito do P.E.R.H.

2. DEMANDA HÍDRICA PARA ABASTECIMENTO HUMANO

2. DEMANDA HÍDRICA PARA ABASTECIMENTO HUMANO

2.1. ANÁLISE DA DEMOGRAFIA DA BACIA DO JAGUARIBE

O estudo dos aspectos demográficos da bacia do rio Jaguaribe tem como objetivo básico o conhecimento da composição e da situação atual da população da bacia, do processo de evolução populacional ocorrido na região nessas últimas décadas e de uma análise inicial da tendência de crescimento dessa população durante o horizonte temporal de planejamento estabelecido em 20 anos.

Os municípios pertencentes à bacia hidrográfica do rio Jaguaribe ocupam uma área de 80.547 km², equivalente a 55,0% da superfície total do Estado do Ceará. Para efeito dos estudos demográficos e de determinação do balanço oferta/demanda hídrica, a área compreende um total de 80 municípios, cuja população em 1996, de acordo com os dados do IBGE, era constituída de um total de 2.025.133 habitantes, o que representa 29,7% da população estadual.

Comparativamente a 1980, essa população resulta de uma taxa geométrica média de crescimento anual da ordem de 0,5%, taxa relativamente menor à obtida pelo Estado para o mesmo período (1,6%).

A população na bacia apresenta grande variação na sua distribuição espacial. Em 1996 a bacia apresentava em seu conjunto uma densidade demográfica de 25,1 hab./km², valor bem inferior à densidade média do Estado, que é de 46,5 hab./km². Alguns municípios apresentam altos índices de densidade demográfica, acima de 100 hab./km², tais como Juazeiro do Norte, Iguatu e Russas, enquanto outros municípios apresentam baixíssimos índices, abaixo de 10 hab./km² (Aiuaba – 5,3 hab./km²; Arneiroz – 7,4 hab./km²; Jaguaratama – 9,1 hab./km²; Ibicuitinga – 3,4 hab./km² e Palhano – 4,8 hab./km²). Essa diversificação na distribuição espacial da população está diretamente vinculada à variedade de condições geo-econômicas ocorrentes na bacia.

Da população total residente na bacia, 53,6% residem na zona urbana. Além de uma maior concentração populacional nas áreas urbanas, vem-se constatando uma redução da população rural, cuja taxa negativa de 1,3% se contrasta com o percentual anual relativamente elevado de crescimento de sua população urbana (2,7%).

O decréscimo da população rural no período é resultado do fenômeno da migração intra-estadual, motivado principalmente pela escassez hídrica, por atividade agrícola dentro de padrões de baixa produtividade e de baixa capitalização, e da elevada concentração da propriedade fundiária.

A população da bacia está sujeita a um processo de urbanização relativamente importante. Em 1980 a taxa de urbanização média da bacia era de 38,1%, passando para 48,4% em 1991, e registrando 53,6% em 1996. Observa-se, porém, que em algumas sub-bacias a população rural é ainda majoritária, representando cerca de 52,6% no Alto Jaguaribe, 57,9% no Médio Jaguaribe e 52,9% no Banabuiú da população total de cada sub-bacia. A sub-bacia do Rio Salgado apresenta a maior concentração de população urbana (61,9%).

A análise do comportamento dos principais indicadores demográficos dos municípios da bacia do rio Jaguaribe conduz a duas constatações principais:

- A grande diversidade na distribuição espacial da população ao longo da bacia;
- Uma redução da participação da população da bacia no total da população estadual vem ocorrendo continuamente ao longo dos últimos 15 anos.

Com efeito, em 1980, a população da bacia representava 35,1% da população do Estado, reduzindo-se este percentual para 32,1% e 29,7% em 1991 e 1996, respectivamente, o que caracteriza um processo de estagnação em relação às outras regiões do Estado.

Analisada em seu conjunto, a população dos municípios integrantes da bacia apresentou no período 1980/1996 uma taxa anual de crescimento de 0,5%, inferior, portanto, a média geral do Estado, que foi de 1,6%. No mesmo período, o crescimento da população urbana foi de 2,7% ao ano, enquanto que a população rural decresceu à taxa de 1,3% a.a., revelando um forte processo de migração intra-estadual campo-cidade e de urbanização em toda a bacia. Por outro lado, o fenômeno de decréscimo da população rural se faz sentir na maior parte dos municípios da bacia, sendo constatado apenas 15 municípios com acréscimo na população rural (18,8% do total de municípios), o que é provocado principalmente pelas secas que periodicamente assolam a região semi-árida, inviabilizando a atividade agropecuária e a própria sobrevivência do homem no meio rural.

Esse processo de urbanização não se realizou de maneira uniforme ao longo da bacia, pelo contrário, apresenta uma grande variação no universo dos 80 municípios. Os municípios com maiores taxas de crescimento da população urbana são: Jucás (5,3%), Quixelô (6,5%), Salitre (8,2%), Dep. Irapuan Pinheiro (12,0%), Fortim (9,3%), Icapuí (10,4%), Ibicuitinga (7,6%), Quixeré (7,0%), enquanto os menores índices são localizados em Aurora (1,5%), Iguatu (1,4%), Farias Brito (1,8%), Pereiro (1,7%) e Itaiçaba (1,1%).

Os Quadros 1.2.1.1 a 1.2.1.5, a seguir, apresentam os valores da população residente distribuídos nas 5 sub-bacias que compõem a bacia do Rio Jaguaribe. Um resumo dos aspectos demográficos dos municípios integrantes da bacia do Jaguaribe em relação ao Estado é apresentado no Quadro 1.2.1.6.

QUADRO 1.2.1.1 - Dados sobre a população residente na sub-bacia do Alto Jaguaribe

| SUB-BACIA | Municípios | Área km ² | População | | | Densidade demográfica (hab./km ²) | % da população urbana s/ pop. total | Taxa de crescimento anual média da população (1980-1996) |
|-----------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|--------|--------|---|---|--|
| | | | 1980 | 1991 | 1996 | | | |
| Alto Jaguaribe | Acopiara | 2.046 | | | | 23,18 | 41,40 | |
| | População urbana | | 12.925 | 17.768 | 19.637 | | | 2,65 |
| | População rural | | 39.106 | 31.491 | 27.796 | | | -2,11 |
| | Total | 52.031 | 49.259 | 47.433 | | -0,58 | | |
| | Aiuaba | 2.597 | | | | 5,30 | 19,86 | |
| | População urbana | | 1.741 | 2.096 | 2.734 | | | 2,86 |
| | População rural | | 13.868 | 11.123 | 11.029 | | | -1,42 |
| | Total | 15.609 | 13.219 | 13.763 | | -0,78 | | |
| | Altaneira | 186 | | | | 29,22 | 62,24 | |
| | População urbana | | 1.962 | 2.799 | 3.383 | | | 3,46 |
| | População rural | | 2.470 | 2.007 | 2.052 | | | -1,15 |
| | Total | 4.432 | 4.806 | 5.435 | | 1,28 | | |
| | Antonina do Norte | 264 | | | | 21,90 | 65,70 | |
| | População urbana | | 2.476 | 3.120 | 3.798 | | | 2,71 |
| | População rural | | 2.936 | 1.966 | 1.983 | | | -2,42 |
| | Total | 5.412 | 5.086 | 5.781 | | 0,41 | | |
| | Araripe | 853 | | | | 20,62 | 49,37 | |
| | População urbana | | 4.292 | 7.011 | 8.684 | | | 4,50 |
| | População rural | | 10.576 | 10.398 | 8.905 | | | -1,07 |
| | Total | 14.868 | 17.409 | 17.589 | | 1,06 | | |
| | Arneiroz | 969 | | | | 7,36 | 24,42 | |
| | População urbana | | 1.038 | 1.382 | 1.741 | | | 3,29 |
| | População rural | | 5.992 | 6.005 | 5.387 | | | -0,66 |
| | Total | 7.030 | 7.387 | 7.128 | | 0,09 | | |
| | Assaré | 954 | | | | 19,97 | 41,44 | |
| | População urbana | | 4.430 | 6.357 | 7.897 | | | 3,68 |
| | População rural | | 16.272 | 13.253 | 11.159 | | | -2,33 |
| Total | 20.702 | 19.610 | 19.056 | | -0,52 | | | |
| Campos Sales | 1.622 | | | | 14,77 | 67,74 | | |
| População urbana | | 10.647 | 13.874 | 16.234 | | | 2,67 | |
| População rural | | 14.672 | 9.408 | 7.730 | | | -3,93 | |
| Total | 25.319 | 23.282 | 23.964 | | -0,34 | | | |
| Cariús | 1.075 | | | | 16,26 | 31,87 | | |
| População urbana | | 3.396 | 4.786 | 5.571 | | | 3,14 | |
| População rural | | 14.752 | 12.785 | 11.908 | | | -1,33 | |
| Total | 18.148 | 17.571 | 17.479 | | -0,23 | | | |
| Catarina | 485 | | | | 25,79 | 37,10 | | |
| População urbana | | 2.362 | 3.676 | 4.641 | | | 4,31 | |
| População rural | | 6.598 | 8.258 | 7.867 | | | 1,11 | |
| Total | 8.960 | 11.934 | 12.508 | | 2,11 | | | |
| Farias Brito | 525 | | | | 37,05 | 35,56 | | |
| População urbana | | 5.228 | 6.871 | 6.917 | | | 1,77 | |
| População rural | | 12.159 | 10.754 | 12.533 | | | 0,19 | |
| Total | 17.387 | 17.625 | 19.450 | | 0,70 | | | |
| Iguatu | 728 | | | | 107,45 | 70,04 | | |
| População urbana | | 43.953 | 53.123 | 54.786 | | | 1,39 | |
| População rural | | 24.213 | 22.526 | 23.434 | | | -0,20 | |
| Total | 68.166 | 75.649 | 78.220 | | 0,86 | | | |

FONTE: FIBGE, Censos Demográficos, 1980, 1991 e 1996.

QUADRO 1.2.1.1 - Dados sobre a população residente na sub-bacia do Alto Jaguaribe (Continuação)

| SUB-BACIA | Municípios | Área km ² | População | | | Densidade demográfica (hab./km ²) | % da população urbana s/ pop. total | Taxa de crescimento anual média da população (1980-1996) |
|--------------------------|--------------------|-------------------------|-----------|--------|--------|---|---|--|
| | | | 1980 | 1991 | 1996 | | | |
| Alto Jaguaribe | Jucás | 869 | | | | 23,85 | 45,07 | |
| | População urbana | | 4.094 | 7.585 | 9.341 | | | 5,29 |
| | População rural | | 16.437 | 13.515 | 11.383 | | | -2,27 |
| | Total | | 20.531 | 21.100 | 20.724 | | | 0,06 |
| | Nova Olinda | 179 | | | | 63,15 | 46,88 | |
| | População urbana | | 3.354 | 4.802 | 5.299 | | | 2,90 |
| | População rural | | 6.398 | 6.552 | 6.004 | | | -0,40 |
| | Total | | 9.752 | 11.354 | 11.303 | | | 0,93 |
| | Orós | 528 | | | | 40,41 | 69,12 | |
| | População urbana | | 9.984 | 14.222 | 14.747 | | | 2,47 |
| | População rural | | 9.201 | 7.792 | 6.589 | | | -2,07 |
| | Total | | 19.185 | 22.014 | 21.336 | | | 0,67 |
| | Parambu | 2.027 | | | | 15,27 | 34,30 | |
| | População urbana | | 6.688 | 8.248 | 10.615 | | | 2,93 |
| | População rural | | 22.923 | 21.831 | 20.333 | | | -0,75 |
| | Total | | 29.611 | 30.079 | 30.948 | | | 0,28 |
| | Potengi | 389 | | | | 21,37 | 42,71 | |
| | População urbana | | 2.563 | 3.321 | 3.551 | | | 2,06 |
| | População rural | | 4.659 | 4.827 | 4.763 | | | 0,14 |
| | Total | | 7.222 | 8.148 | 8.314 | | | 0,88 |
| | Quixelô | 775 | | | | 19,44 | 24,58 | |
| | População urbana | | 1.347 | 2.575 | 3.703 | | | 6,52 |
| | População rural | | 13.432 | 13.104 | 11.364 | | | -1,04 |
| | Total | | 14.779 | 15.679 | 15.067 | | | 0,12 |
| | Saboeiro | 1.358 | | | | 12,04 | 42,39 | |
| | População urbana | | 3.158 | 5.486 | 6.929 | | | 5,03 |
| | População rural | | 13.739 | 9.975 | 9.415 | | | -2,33 |
| Total | | 16.897 | 15.461 | 16.344 | | | -0,21 | |
| Salitre | 1.187 | | | | 10,48 | 29,48 | | |
| População urbana | | 1.034 | 3.321 | 3.668 | | | 8,24 | |
| População rural | | 5.789 | 9.324 | 8.774 | | | 2,63 | |
| Total | | 6.823 | 12.645 | 12.442 | | | 3,83 | |
| Santana do Cariri | 923 | | | | 17,66 | 45,15 | | |
| População urbana | | 4.496 | 5.699 | 7.359 | | | 3,13 | |
| População rural | | 12.076 | 9.704 | 8.941 | | | -1,86 | |
| Total | | 16.592 | 15.403 | 16.300 | | | -0,11 | |
| Tarrafas | 600 | | | | 13,13 | 18,45 | | |
| População urbana | | 650 | 1.155 | 1.454 | | | 5,16 | |
| População rural | | 8.180 | 8.958 | 6.426 | | | -1,50 | |
| Total | | 8.830 | 10.113 | 7.880 | | | -0,71 | |
| Tauá | 4.306 | | | | 11,67 | 48,00 | | |
| População urbana | | 14.535 | 22.619 | 24.125 | | | 3,22 | |
| População rural | | 32.202 | 28.720 | 26.133 | | | -1,30 | |
| Total | | 46.737 | 51.339 | 50.258 | | | 0,45 | |

FONTE: FIBGE, Censos Demográficos, 1980, 1991 e 1996.

QUADRO 1.2.1.2 - Dados sobre a população residente na sub-bacia do Médio Jaguaribe

| SUB-BACIA | Municípios | Área km ² | População | | | Densidade demográfica (hab./km ²) | % da população urbana s/ pop. total | Taxa de crescimento anual média da população (1980-1989) |
|------------------------------|------------------------------|-------------------------|-----------|--------|--------|---|---|--|
| | | | 1980 | 1991 | 1996 | | | |
| Médio Jaguaribe | Alto Santo | 1.161 | | | | 11,57 | 32,69 | |
| | População urbana | | 2.981 | 3.919 | 4.391 | | | 2,45 |
| | População rural | | 9.932 | 9.691 | 9.041 | | | -0,59 |
| | Total | 12.913 | 13.610 | 13.432 | 0,25 | | | |
| | Dep. Irapuan Pinheiro | 530 | | | | 14,97 | 24,39 | |
| | População urbana | | 316 | 1.173 | 1.935 | | | 11,99 |
| | População rural | | 7.738 | 7.268 | 5.997 | | | -1,58 |
| | Total | 8.054 | 8.441 | 7.932 | -0,10 | | | |
| | Ererê | 395 | | | | 15,52 | 29,16 | |
| | População urbana | | 1.409 | 1.641 | 1.788 | | | 1,50 |
| | População rural | | 5.471 | 4.796 | 4.344 | | | -1,43 |
| | Total | 6.880 | 6.437 | 6.132 | -0,72 | | | |
| | Iracema | 681 | | | | 19,80 | 58,84 | |
| | População urbana | | 5.025 | 6.862 | 7.936 | | | 2,90 |
| | População rural | | 11.269 | 7.153 | 5.551 | | | -4,33 |
| | Total | 16.294 | 14.015 | 13.487 | -1,17 | | | |
| | Jaguaretama | 1.913 | | | | 9,05 | 37,18 | |
| | População urbana | | 2.871 | 5.436 | 6.436 | | | 5,17 |
| | População rural | | 14.328 | 12.144 | 10.874 | | | -1,71 |
| | Total | 17.199 | 17.580 | 17.310 | 0,04 | | | |
| | Jaguaribara | 731 | | | | 10,84 | 43,24 | |
| | População urbana | | 1.728 | 2.878 | 3.426 | | | 4,37 |
| | População rural | | 6.399 | 4.840 | 4.498 | | | -2,18 |
| | Total | 8.127 | 7.718 | 7.924 | -0,16 | | | |
| | Jaguaribe | 1.891 | | | | 17,34 | 57,60 | |
| | População urbana | | 11.882 | 17.158 | 18.881 | | | 2,94 |
| | População rural | | 16.679 | 15.182 | 13.900 | | | -1,13 |
| | Total | 28.561 | 32.340 | 32.781 | 0,87 | | | |
| | Milhã | 475 | | | | 25,49 | 36,71 | |
| | População urbana | | 1.986 | 3.775 | 4.445 | | | 5,16 |
| | População rural | | 6.023 | 8.244 | 7.662 | | | 1,52 |
| Total | 8.009 | 12.019 | 12.107 | 2,62 | | | | |
| Pereiro | 554 | | | | 25,03 | 34,29 | | |
| População urbana | | 3.653 | 4.067 | 4.756 | | | 1,66 | |
| População rural | | 11.039 | 10.725 | 9.112 | | | -1,19 | |
| Total | 14.692 | 14.792 | 13.868 | -0,36 | | | | |
| Potiretama | 430 | | | | 13,53 | 31,53 | | |
| População urbana | | 860 | 1.443 | 1.834 | | | 4,85 | |
| População rural | | 3.988 | 4.341 | 3.982 | | | -0,01 | |
| Total | 4.848 | 5.784 | 5.816 | 1,14 | | | | |
| São João do Jaguaribe | 391 | | | | 21,39 | 31,59 | | |
| População urbana | | 1.839 | 2.519 | 2.642 | | | 2,29 | |
| População rural | | 6.485 | 5.499 | 5.721 | | | -0,78 | |
| Total | 8.324 | 8.018 | 8.363 | 0,03 | | | | |
| Solonópole | 1.534 | | | | 17,40 | 25,86 | | |
| População urbana | | 4.220 | 5.623 | 6.903 | | | 3,12 | |
| População rural | | 17.038 | 10.208 | 9.295 | | | -3,72 | |
| Total | 21.258 | 15.831 | 16.198 | -1,68 | | | | |
| Tabuleiro do Norte | 941 | | | | 28,37 | 54,77 | | |
| População urbana | | 8.984 | 12.687 | 14.619 | | | 3,09 | |
| População rural | | 14.308 | 12.419 | 12.073 | | | -1,06 | |
| Total | 23.292 | 25.106 | 26.692 | 0,86 | | | | |

FONTE: FIBGE, Censos Demográficos, 1980, 1991 e 1996.

QUADRO 1.2.1.3 - Dados sobre a população residente na sub-bacia do Baixo Jaguaribe

| SUB-BACIA | Municípios | Área km ² | População | | | Densidade demográfica (hab./km ²) | % da população urbana s/ pop. total | Taxa de crescimento anual média da população (1980-1996) | |
|------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|--------|--------|---|---|--|-------|
| | | | Anos | | | | | | |
| | | | 1980 | 1991 | 1996 | | | | |
| Baixo Jaguaribe | Aracati | 2.046 | | | | 27,85 | 60,92 | | |
| | População urbana | | 22.569 | 31.465 | 34.713 | | | | 2,73 |
| | População rural | | 30.283 | 19.592 | 22.265 | | | | -1,90 |
| | Total | 52.879 | 51.057 | 56.978 | 0,47 | | | | |
| | Fortim | 280 | | | | 39,28 | 64,62 | | |
| | População urbana | | 1.720 | 2.525 | 7.099 | | | | 9,26 |
| | População rural | | 7.157 | 7.105 | 3.887 | | | | -3,74 |
| | Total | 8.877 | 9.630 | 10.986 | 1,34 | | | | |
| | Icapuí | 429 | | | | 36,48 | 32,01 | | |
| | População urbana | | 1.023 | 5.100 | 5.014 | | | | 10,44 |
| | População rural | | 7.290 | 8.561 | 10.652 | | | | 2,40 |
| | Total | 8.313 | 13.661 | 15.666 | 4,04 | | | | |
| | Itaiçaba | 264 | | | | 23,78 | 56,78 | | |
| | População urbana | | 2.996 | 3.210 | 3.565 | | | | 1,09 |
| | População rural | | 2.308 | 2.491 | 2.714 | | | | 1,02 |
| | Total | 5.304 | 5.701 | 6.279 | 1,06 | | | | |
| | Jaguaruana | 853 | | | | 33,25 | 44,65 | | |
| | População urbana | | 8.255 | 11.734 | 12.666 | | | | 2,71 |
| | População rural | | 16.654 | 14.183 | 15.700 | | | | -0,37 |
| | Total | 24.909 | 25.917 | 28.366 | 0,82 | | | | |
| | Limoeiro do Norte | 564 | | | | 79,94 | 58,35 | | |
| | População urbana | | 13.551 | 23.342 | 26.308 | | | | 4,23 |
| | População rural | | 19.230 | 18.358 | 18.780 | | | | -0,15 |
| | Total | 32.781 | 41.700 | 45.088 | 2,01 | | | | |
| | Palhano | 1.622 | | | | 4,76 | 53,51 | | |
| | População urbana | | 2.007 | 3.525 | 4.135 | | | | 4,62 |
| | População rural | | 5.097 | 4.421 | 3.593 | | | | -2,16 |
| Total | 7.104 | 7.946 | 7.728 | 0,53 | | | | | |
| Quixeré | 1.075 | | | | 14,21 | 56,40 | | | |
| População urbana | | 2.915 | 6.692 | 8.614 | | | | 7,01 | |
| População rural | | 9.579 | 7.109 | 6.660 | | | | -2,25 | |
| Total | 12.494 | 13.801 | 15.274 | 1,26 | | | | | |
| Russas | 485 | | | | 107,03 | 60,59 | | | |
| População urbana | | 18.561 | 27.055 | 31.454 | | | | 3,35 | |
| População rural | | 19.987 | 19.511 | 20.456 | | | | 0,15 | |
| Total | 38.548 | 46.566 | 51.910 | 1,88 | | | | | |

FONTE: FIBGE, Censos Demográficos, 1980, 1991 e 1996.

QUADRO 1.2.1.4 - Dados sobre a população residente na sub-bacia do Rio Banabuiú

| SUB-BACIA | Municípios | Área km ² | População | | | Densidade demográfica (hab./km ²) | % da população urbana s/ pop. total | Taxa de crescimento anual média da população (1980-1996) |
|------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|--------|--------|---|---|--|
| | | | 1980 | 1991 | 1996 | | | |
| Rio Banabuiú | Banabuiú | 1.203 | | | | 12,56 | 39,83 | |
| | População urbana | | 109 | 4.021 | 6.019 | | | 28,49 |
| | População rural | | 4.240 | 10.343 | 8.846 | | | 4,70 |
| | Total | 4.349 | 14.364 | 15.112 | | 8,10 | | |
| | Boa Viagem | 3.264 | | | | 14,63 | 36,24 | |
| | População urbana | | 9.720 | 14.566 | 17.304 | | | 3,67 |
| | População rural | | 37.345 | 33.562 | 30.447 | | | -1,27 |
| | Total | 47.065 | 47.918 | 47.751 | | 0,09 | | |
| | Ibicuitinga | 2.597 | | | | 3,42 | 43,96 | |
| | População urbana | | 1.207 | 2.424 | 3.902 | | | 7,61 |
| | População rural | | 8.133 | 6.174 | 4.974 | | | -3,03 |
| | Total | 9.340 | 8.598 | 8.876 | | -0,32 | | |
| | Itatira | 514 | | | | 28,07 | 37,56 | |
| | População urbana | | 2.065 | 3.996 | 5.420 | | | 6,22 |
| | População rural | | 13.810 | 9.857 | 9.010 | | | -2,63 |
| | Total | 15.875 | 13.853 | 14.430 | | -0,59 | | |
| | Madalena | 1.176 | | | | 11,86 | 34,88 | |
| | População urbana | | 2.166 | 3.645 | 4.865 | | | 5,19 |
| | População rural | | 4.028 | 9.015 | 9.083 | | | 5,21 |
| | Total | 6.194 | 12.660 | 13.948 | | 5,20 | | |
| | Mombaça | 2.457 | | | | 16,04 | 37,32 | |
| | População urbana | | 11.175 | 13.638 | 14.706 | | | 1,73 |
| | População rural | | 35.195 | 27.195 | 24.697 | | | -2,19 |
| | Total | 46.370 | 40.833 | 39.403 | | -1,01 | | |
| | Monsenhor Tabosa | 807 | | | | 19,15 | 44,55 | |
| | População urbana | | 4.113 | 5.652 | 6.883 | | | 3,27 |
| | População rural | | 11.751 | 9.875 | 8.568 | | | -1,96 |
| | Total | 15.864 | 15.527 | 15.451 | | -0,16 | | |
| | Morada Nova | 954 | | | | 63,34 | 50,03 | |
| | População urbana | | 36.526 | 26.499 | 30.232 | | | -1,18 |
| | População rural | | 37.030 | 32.413 | 30.194 | | | -1,27 |
| Total | 73.556 | 58.910 | 60.426 | | -1,22 | | | |
| Pedra Branca | 1.197 | | | | 31,60 | 38,89 | | |
| População urbana | | 7.069 | 12.320 | 14.710 | | | 4,69 | |
| População rural | | 28.799 | 26.480 | 23.113 | | | -1,37 | |
| Total | 35.868 | 38.800 | 37.823 | | 0,33 | | | |
| Piquet Carneiro | 508 | | | | 25,13 | 39,61 | | |
| População urbana | | 3.432 | 4.329 | 5.056 | | | 2,45 | |
| População rural | | 12.200 | 8.768 | 7.709 | | | -2,83 | |
| Total | 15.632 | 13.097 | 12.765 | | -1,26 | | | |
| Quixadá | 3.447 | | | | 18,70 | 67,47 | | |
| População urbana | | 27.566 | 39.404 | 43.477 | | | 2,89 | |
| População rural | | 31.239 | 32.820 | 20.965 | | | -2,46 | |
| Total | 58.805 | 72.224 | 64.442 | | 0,57 | | | |
| Quixeramobim | 3.446 | | | | 16,45 | 47,33 | | |
| População urbana | | 16.163 | 25.759 | 26.835 | | | 3,22 | |
| População rural | | 44.247 | 33.341 | 29.862 | | | -2,43 | |
| Total | 60.410 | 59.100 | 56.697 | | -0,40 | | | |
| Senador Pompeu | 1.067 | | | | 23,58 | 57,53 | | |
| População urbana | | 10.834 | 14.580 | 14.478 | | | 1,83 | |
| População rural | | 16.091 | 12.017 | 10.686 | | | -2,53 | |
| Total | 26.925 | 26.597 | 25.164 | | -0,42 | | | |

FONTE: FIBGE, Censos Demográficos, 1980, 1991 e 1996.

QUADRO 1.2.1.5 - Dados sobre a população residente na sub-bacia do Rio Salgado

| SUB-BACIA | Municípios | Área km ² | População | | | Densidade demográfica (hab./km ²) | % da população urbana s/ pop. total | Taxa de crescimento anual média da população (1980-1996) |
|--------------------|----------------------|-------------------------|-----------|--------|--------|---|---|--|
| | | | 1980 | 1991 | 1996 | | | |
| Rio Salgado | | | | | | | | |
| | Abaiera | 209 | | | | 35,83 | 36,68 | |
| | População urbana | | 948 | 2.696 | 2.747 | | | 6,88 |
| | População rural | | 5.606 | 5.193 | 4.742 | | | -1,04 |
| | Total | | 6.554 | 7.889 | 7.489 | | | 0,84 |
| | Aurora | 942 | | | | 26,03 | 37,35 | |
| | População urbana | | 7.166 | 8.820 | 9.158 | | | 1,54 |
| | População rural | | 17.898 | 15.671 | 15.364 | | | -0,95 |
| | Total | | 25.064 | 24.491 | 24.522 | | | -0,14 |
| | Baixio | 157 | | | | 38,34 | 39,89 | |
| | População urbana | | 1.526 | 2.117 | 2.401 | | | 2,87 |
| | População rural | | 3.799 | 3.295 | 3.618 | | | -0,30 |
| | Total | | 5.325 | 5.412 | 6.019 | | | 0,77 |
| | Barbalha | 497 | | | | 87,11 | 63,79 | |
| | População urbana | | 15.086 | 24.302 | 27.617 | | | 3,85 |
| | População rural | | 15.922 | 14.128 | 15.679 | | | -0,10 |
| | Total | | 31.008 | 38.430 | 43.296 | | | 2,11 |
| | Barro | 571 | | | | 34,18 | 51,50 | |
| | População urbana | | 4.235 | 8.323 | 10.049 | | | 5,55 |
| | População rural | | 14.838 | 11.052 | 9.465 | | | -2,77 |
| | Total | | 19.073 | 19.375 | 19.514 | | | 0,14 |
| | Brejo Santo | 631 | | | | 46,81 | 62,55 | |
| | População urbana | | 10.419 | 17.364 | 18.477 | | | 3,65 |
| | População rural | | 19.957 | 18.284 | 17.361 | | | -0,87 |
| | Total | | 28.801 | 29.228 | 29.539 | | | 0,16 |
| | Penaforte | 213 | | | | 29,29 | 54,01 | |
| | População urbana | | 1.364 | 2.697 | 3.369 | | | 5,81 |
| | População rural | | 4.179 | 3.738 | 2.869 | | | -2,32 |
| | Total | | 5.543 | 6.435 | 6.238 | | | 0,74 |
| | Porteiras | 206 | | | | 73,56 | 26,18 | |
| | População urbana | | 2.206 | 3.374 | 3.967 | | | 3,74 |
| | População rural | | 11.595 | 11.653 | 11.187 | | | -0,22 |
| | Total | | 13.801 | 15.027 | 15.154 | | | 0,59 |
| | Umari | 237 | | | | 32,03 | 41,12 | |
| | População urbana | | 1.534 | 2.675 | 3.121 | | | 4,54 |
| | População rural | | 6.844 | 5.221 | 4.469 | | | -2,63 |
| | Total | | 8.198 | 7.896 | 7.590 | | | -0,48 |
| | Várzea Alegre | 704 | | | | 46,73 | 51,01 | |
| | População urbana | | 10.282 | 14.423 | 16.781 | | | 3,11 |
| | População rural | | 19.584 | 16.908 | 16.117 | | | -1,21 |
| | Total | | 29.866 | 31.331 | 32.898 | | | 0,61 |

FONTE: FIBGE, Censos Demográficos, 1980, 1991 e 1996.

QUADRO 1.2.1.5 - Dados sobre a população residente na sub-bacia do Rio Salgado (Continuação)

| SUB-BACIA | Municípios | Área km ² | População | | | Densidade demográfica (hab./km ²) | % da população urbana s/ pop. total | Taxa de crescimento anual média da população (1980-1996) |
|----------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------|---------|---------|---|---|--|
| | | | 1980 | 1991 | 1996 | | | |
| Rio Salgado | Jati | 313 | | | | 21,58 | 41,42 | |
| | População urbana | | 4.202 | 2.455 | 2.798 | | | -2,51 |
| | População rural | | 5.558 | 4.408 | 3.957 | | | -2,10 |
| | Total | 9.760 | 6.863 | 6.755 | | -2,27 | | |
| | Juazeiro do Norte | 219 | | | | 864,95 | 95,24 | |
| | População urbana | | 126.093 | 164.922 | 180.404 | | | 2,26 |
| | População rural | | 9.594 | 8.644 | 9.019 | | | -0,39 |
| | Total | 135.687 | 173.566 | 189.423 | | 2,11 | | |
| | Lavras da Mangabeira | 1.072 | | | | 28,86 | 50,97 | |
| | População urbana | | 11.390 | 14.758 | 15.769 | | | 2,05 |
| | População rural | | 19.135 | 15.993 | 15.169 | | | -1,44 |
| | Total | 30.525 | 30.751 | 30.938 | | 0,08 | | |
| | Mauríti | 1.263 | | | | 30,39 | 41,84 | |
| | População urbana | | 7.589 | 14.270 | 16.058 | | | 4,80 |
| | População rural | | 28.227 | 22.883 | 22.319 | | | -1,46 |
| | Total | 35.816 | 37.153 | 38.377 | | 0,43 | | |
| | Milagres | 678 | | | | 35,60 | 41,13 | |
| | População urbana | | 6.784 | 9.389 | 9.928 | | | 2,41 |
| | População rural | | 14.022 | 14.798 | 14.210 | | | 0,08 |
| | Total | 20.806 | 24.187 | 24.138 | | 0,93 | | |
| | Missão Velha | 559 | | | | 52,84 | 41,23 | |
| | População urbana | | 8.844 | 10.944 | 12.178 | | | 2,02 |
| | População rural | | 19.957 | 18.284 | 17.361 | | | -0,87 |
| Total | 28.801 | 29.228 | 29.539 | | 0,16 | | | |
| Penaforte | 213 | | | | 29,29 | 54,01 | | |
| População urbana | | 1.364 | 2.697 | 3.369 | | | 5,81 | |
| População rural | | 4.179 | 3.738 | 2.869 | | | -2,32 | |
| Total | 5.543 | 6.435 | 6.238 | | 0,74 | | | |
| Porteiras | 206 | | | | 73,56 | 26,18 | | |
| População urbana | | 2.206 | 3.374 | 3.967 | | | 3,74 | |
| População rural | | 11.595 | 11.653 | 11.187 | | | -0,22 | |
| Total | 13.801 | 15.027 | 15.154 | | 0,59 | | | |
| Umari | 237 | | | | 32,03 | 41,12 | | |
| População urbana | | 1.534 | 2.675 | 3.121 | | | 4,54 | |
| População rural | | 6.844 | 5.221 | 4.469 | | | -2,63 | |
| Total | 8.198 | 7.896 | 7.590 | | -0,48 | | | |
| Várzea Alegre | 704 | | | | 46,73 | 51,01 | | |
| População urbana | | 10.282 | 14.423 | 16.781 | | | 3,11 | |
| População rural | | 19.584 | 16.908 | 16.117 | | | -1,21 | |
| Total | 29.866 | 31.331 | 32.898 | | 0,61 | | | |

FONTE: FIBGE, Censos Demográficos, 1980, 1991 e 1996.

QUADRO 1.2.1.6 - Dados sobre a população residente na bacia do Rio Jaguaribe

| SUB-BACIA | Número de Municípios | Área km ² | População | | | Densidade demográfica (hab./km ²) | % da população urbana s/ pop. total | Taxa de crescimento anual média da população (1980-1996) |
|------------------------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|---|-------------------------------------|--|
| | | | Anos | | | | | |
| | | | 1980 | 1991 | 1996 | | | |
| Alto Jaguaribe | 23 | 25.445 | | | | 18,81 | 47,38 | |
| População urbana | | | 146.353 | 217.620 | 226.814 | | | 2,78 |
| População rural | | | 308.650 | 285.030 | 251.908 | | | -1,26 |
| População total | | | 455.003 | 502.650 | 478.722 | | | 0,32 |
| Médio Jaguaribe | 12 | 10.686 | | | | 14,54 | 42,08 | |
| População urbana | | | 47.754 | 69.181 | 65.373 | | | 1,98 |
| População rural | | | 130.697 | 112.510 | 89.977 | | | -2,31 |
| População total | | | 178.451 | 181.691 | 155.350 | | | -0,86 |
| Baixo Jaguaribe | 9 | 8.130 | | | | 23,89 | 59,66 | |
| População urbana | | | 64.319 | 97.814 | 115.888 | | | 3,75 |
| População rural | | | 93.641 | 80.578 | 78.355 | | | -1,11 |
| População total | | | 157.960 | 178.392 | 194.243 | | | 1,30 |
| Rio Salgado | 23 | 13.649 | | | | 55,54 | 61,95 | |
| População urbana | | | 316.745 | 425.953 | 469.605 | | | 2,49 |
| População rural | | | 333.578 | 301.026 | 288.480 | | | -0,90 |
| População total | | | 650.323 | 726.979 | 758.085 | | | 0,96 |
| Rio Banabuiú | 13 | 22.637 | | | | 18,20 | 47,06 | |
| População urbana | | | 132.145 | 170.833 | 193.887 | | | 2,43 |
| População rural | | | 284.108 | 251.860 | 218.154 | | | -1,64 |
| População total | | | 416.253 | 422.693 | 412.041 | | | -0,06 |
| SUB-TOTAL | 80 | 80.547 | | | | 24,81 | 53,62 | |
| População urbana | | | 707.316 | 981.401 | 1.071.567 | | | 2,63 |
| População rural | | | 1.150.674 | 1.031.004 | 926.874 | | | -1,34 |
| População total | | | 1.857.990 | 2.012.405 | 1.998.441 | | | 0,46 |
| ESTADO DO CEARÁ | 184 | 146.348 | | | | 46,53 | 69,21 | |
| População urbana | | | 2.814.235 | 4.162.007 | 4.713.311 | | | 3,28 |
| População rural | | | 2.480.641 | 2.204.640 | 2.096.483 | | | -1,05 |
| População total | | | 5.294.876 | 6.366.647 | 6.809.794 | | | 1,59 |

FONTE: FIBGE, Censos Demográficos, 1980, 1991 e 1996.

2.1.1 Evolução Histórica da Demanda D'água dos Núcleos Urbanos com População Acima de 1.000 Habitantes

2.1.1.1. Identificação dos núcleos urbanos com população acima de 1.000 habitantes.

Com o objetivo de identificar a população que será analisada no presente trabalho, foram levantados, na área geográfica da bacia em estudo, todos os núcleos urbanos com população acima de 1.000 habitantes. Este levantamento foi baseado nos dados do censo demográfico de 1980, 1991 e 1996, fornecidos pela Fundação IBGE.

Os quantitativos populacionais acima referidos para toda a bacia em estudo, dividido por sub-bacias, estão apresentados nos Quadros 1.2.2.1.1 a 1.2.2.1.4. Esses dados podem ser melhor visualizados nas Figuras 1.2.2.1.1 e 1.2.2.1.2 onde se verifica que, para o ano de 1996, 44% da população estudada encontrava-se na sub-bacia do Rio Salgado.

2.1.1.2. Evolução histórica da demanda d'água dos núcleos urbanos com população acima de 1.000 habitantes

Com o propósito de avaliar a evolução histórica da demanda d'água para os anos de 1980, 1991 e 1996, foram utilizados os dados quantitativos de população apresentados nos quadros já referidos e os coeficientes de dotação "per capita" para as populações estudadas, considerando que dependem das características do sistema de abastecimento d'água e dos padrões de demanda.

Com respeito aos padrões de demanda, sabe-se que existe uma grande variação entre os grandes centros urbanos e os menores, fato comprovado pela correlação positiva entre as taxas "per capita" e o tamanho das cidades. Entretanto, nesta avaliação preliminar, foi considerado uma taxa de consumo "per capita" média, a qual se acredita vir a ser a dotação média mais representativa para as populações estudadas.

QUADRO 1.2.2.1.1 - Dados populacionais e demandas líquida e bruta das cidades e distritos com mais 1.000 habitantes

| Municípios e distritos | População | | | Demanda líquida (m ³) | | | Demanda bruta (m ³) | | |
|------------------------------|-----------|--------|--------|------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|-----------|-----------|
| | Anos | | | Anos | | | Anos | | |
| | 1980 | 1991 | 1996 | 1980 | 1991 | 1996 | 1980 | 1991 | 1996 |
| Alto Jaguaribe | | | | | | | | | |
| Acopiara (Sede) | 10.747 | 14.698 | 16.429 | 404.033 | 552.571 | 617.648 | 525.244 | 718.343 | 802.943 |
| Trussu (Distrito) | 491 | 797 | 1.017 | 17.025 | 27.636 | 35.264 | 22.133 | 35.927 | 45.844 |
| Aiuaba (Sede) | 1.361 | 1.648 | 1.966 | 47.193 | 57.144 | 68.171 | 61.350 | 74.288 | 88.622 |
| Altaneira (Sede) | 1.836 | 2.568 | 3.137 | 63.663 | 89.045 | 108.775 | 82.762 | 115.759 | 141.408 |
| Antonina do Norte (Sede) | 2.398 | 3.038 | 3.697 | 83.151 | 105.343 | 128.193 | 108.096 | 136.945 | 166.652 |
| Araripe (Sede) | 1.501 | 3.200 | 3.989 | 52.047 | 110.960 | 138.319 | | 144.248 | 179.814 |
| Brejinho (Distrito) | 1.054 | 1.220 | 1.427 | 36.547 | 42.304 | 49.481 | 47.512 | 54.995 | 64.326 |
| Pajeú (Distrito) | 573 | 1.136 | 1.425 | 19.869 | 39.391 | 49.412 | 25.829 | 51.208 | 64.235 |
| Arneiroz (Sede) | 1.038 | 1.382 | 1.741 | 35.993 | 47.921 | 60.369 | 46.790 | 62.297 | 78.480 |
| Assaré (Sede) | 3.763 | 5.304 | 6.731 | 130.482 | 199.404 | 253.052 | 169.627 | 259.225 | 328.968 |
| Campos Sales (Sede) | 8.790 | 12.152 | 13.999 | 330.460 | 456.854 | 526.292 | 429.598 | 593.911 | 684.180 |
| Cariús (Sede) | 2.005 | 3.172 | 3.688 | 69.523 | 109.989 | 127.881 | 90.380 | 142.986 | 166.246 |
| Catarina (Sede) | 2.362 | 3.676 | 4.641 | 81.902 | 127.465 | 160.927 | 106.473 | 165.705 | 209.205 |
| Farias Brito (Sede) | 2.747 | 3.942 | 4.011 | 95.252 | 136.689 | 139.081 | 123.828 | 177.696 | 180.806 |
| Cariutaba (Distrito) | 1.050 | 1.308 | 1.304 | 36.409 | 45.355 | 45.216 | 47.331 | 58.961 | 58.781 |
| Iguatu (Sede) | 39.611 | 46.827 | 50.355 | 1.734.962 | 2.051.023 | 2.205.549 | 2.255.450 | 2.666.329 | 2.867.214 |
| José de Alencar (Distrito) | 1.373 | 1.788 | 2.013 | 47.609 | 61.999 | 69.801 | 61.891 | 80.599 | 90.741 |
| Jucás (Sede) | 3.056 | 5.417 | 6.351 | 105.967 | 203.652 | 238.766 | 137.757 | 264.748 | 310.396 |
| São Pedro do Norte (Dist.) | - | 1.208 | 1.570 | - | 41.887 | 54.440 | - | 54.454 | 70.772 |
| Nova Olinda (Sede) | 3.354 | 4.802 | 5.299 | 116.300 | 166.509 | 199.216 | 151.190 | 216.462 | 258.981 |
| Orós (Sede) | 8.293 | 10.099 | 10.046 | 311.775 | 379.672 | 377.679 | 405.308 | 493.573 | 490.983 |
| Guassossé (Distrito) | - | 2.315 | 2.265 | - | 80.273 | 78.539 | - | 104.354 | 102.101 |
| Palestina (Distrito) | 1.059 | 1.089 | 1.110 | 36.721 | 37.761 | 38.489 | 47.737 | 49.089 | 50.036 |
| Parambu (Sede) | 5.388 | 6.965 | 8.529 | 202.562 | 261.849 | 320.648 | 263.330 | 340.404 | 416.842 |
| Monte Sion (Distrito) | 1.009 | 999 | 1.006 | 34.987 | 34.640 | 34.883 | 45.483 | 45.032 | 45.348 |
| Potengi (Sede) | 2.265 | 3.029 | 3.339 | 78.539 | 105.031 | 115.780 | 102.101 | 136.540 | 150.514 |
| Quixelô (Sede) | 1.347 | 2.575 | 3.703 | 46.707 | 89.288 | 128.402 | 60.719 | 116.075 | 166.922 |
| Saboeiro (Sede) | 2.428 | 3.401 | 4.175 | 84.191 | 117.930 | 144.768 | 109.448 | 153.309 | 188.199 |
| Flamengo (Distrito) | 730 | 869 | 1.167 | 25.313 | 30.133 | 40.466 | 32.907 | 39.172 | 52.605 |
| Salitre (Sede) | 1.034 | 2.820 | 3.250 | 35.854 | 97.784 | 112.694 | 46.610 | 127.119 | 146.502 |
| Santana do Cariri (Sede) | 3.191 | 3.671 | 4.177 | 110.648 | 127.292 | 144.837 | 143.842 | 165.480 | 188.289 |
| Tarrafas (Sede) | 650 | 1.155 | 1.454 | 22.539 | 40.050 | 50.417 | 29.300 | 52.065 | 65.543 |
| Tauá (Sede) | 12.637 | 19.056 | 20.733 | 475.088 | 716.410 | 779.457 | 617.614 | 931.333 | 1.013.294 |
| Santa Tereza (Distrito) | - | 1.493 | 1.319 | - | 51.770 | 45.736 | - | 67.301 | 59.457 |
| Médio Jaguaribe | | | | | | | | | |
| Alto Santo (Sede) | 2.666 | 3.556 | 3.802 | 92.444 | 123.304 | 131.834 | 120.177 | 160.296 | 171.385 |
| Dep.Irapuan Pinheiro (Sede) | - | 485 | 728 | - | 16.817 | 25.243 | - | 21.863 | 32.816 |
| Ererê (Sede) | 1.409 | 1.641 | 1.788 | 48.857 | 56.902 | 61.999 | 63.514 | 73.972 | 80.599 |
| Iracema (Sede) | 4.071 | 5.746 | 6.906 | 141.162 | 216.021 | 259.631 | 183.511 | 280.827 | 337.520 |
| Emá (Distrito) | 744 | 1.044 | 899 | 25.798 | 36.201 | 31.173 | 33.538 | 47.061 | 40.525 |
| Jaguaretama (Sede) | 2.871 | 5.436 | 6.436 | 99.552 | 204.366 | 241.961 | 129.418 | 265.676 | 314.550 |
| Jaguaribara (Sede) | 1.728 | 2.878 | 3.283 | 59.918 | 99.795 | 113.838 | 77.894 | 129.733 | 147.989 |
| Jaguaribe (Sede) | 9.392 | 13.403 | 14.958 | 353.092 | 503.886 | 562.346 | 459.020 | 655.052 | 731.050 |
| Feiticeiro (Distrito) | 1.007 | 1.509 | 1.488 | 34.918 | 52.325 | 51.596 | 45.393 | 68.022 | 67.075 |
| Mapuá (Distrito) | 517 | 887 | 1.007 | 17.927 | 30.757 | 34.918 | 23.305 | 39.984 | 45.393 |
| Nova Floresta (Distrito) | 827 | 1.216 | 1.285 | 28.676 | 42.165 | 44.557 | 37.279 | 54.814 | 57.925 |
| Milhã (Sede) | 1.986 | 3.073 | 3.418 | 68.865 | 106.556 | 118.519 | 89.524 | 138.523 | 154.075 |
| Pereiro (Sede) | 3.252 | 3.609 | 4.323 | 112.763 | 125.142 | 149.900 | 146.592 | 162.685 | 194.870 |
| Potiretama (Sede) | 860 | 1.313 | 1.701 | 29.821 | 45.528 | 58.982 | 38.767 | 59.187 | 76.677 |
| São João do Jaguaribe (Sede) | 1.839 | 2.519 | 2.642 | 63.767 | 87.346 | 91.611 | 82.898 | 113.550 | 119.095 |
| Solonópole (Sede) | 2.309 | 3.876 | 4.736 | 80.065 | 134.400 | 164.221 | 104.084 | 174.720 | 213.487 |
| Tabuleiro do Norte (Sede) | 7.505 | 10.935 | 12.697 | 282.150 | 411.101 | 477.344 | 366.796 | 534.432 | 620.547 |
| Olho d'água da Bica (Dist.) | 1.169 | 1.433 | 1.560 | 40.535 | 49.689 | 54.093 | 52.696 | 64.596 | 70.321 |

QUADRO 1.2.2.1.2 - Dados populacionais e demandas líquida e bruta das cidades e distritos com mais de 1.000 habitantes

| Municípios | População | | | Demanda líquida (m ³) | | | Demanda bruta (m ³) | | |
|--------------------------|-----------|--------|--------|-----------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|-----------|-----------|
| | Anos | | | Anos | | | Anos | | |
| | 1980 | 1991 | 1996 | 1980 | 1991 | 1996 | 1980 | 1991 | 1996 |
| Baixo Jaguaribe | | | | | | | | | |
| Aracati (Sede) | 20.282 | 29.520 | 32.824 | 888.352 | 1.292.976 | 1.437.691 | 1.154.857 | 1.680.869 | 1.868.999 |
| Fortim (Sede) | 1.720 | 2.525 | 2.937 | 59.641 | 87.554 | 101.840 | 77.533 | 113.821 | 132.393 |
| Icapuí (Sede) | 1.023 | 5.100 | 5.014 | 35.473 | 191.735 | 188.501 | 46.114 | 249.255 | 245.052 |
| Itaiçaba (Sede) | 2.996 | 3.210 | 3.565 | 103.886 | 111.307 | 123.616 | 135.052 | 144.699 | 160.701 |
| Jaguaruana (Sede) | 7.104 | 10.175 | 11.042 | 267.075 | 382.529 | 415.124 | 347.197 | 497.288 | 539.661 |
| Limoeiro do Norte (Sede) | 13.122 | 22.935 | 25.918 | 493.322 | 862.241 | 974.387 | 641.318 | 1.120.914 | 1.266.703 |
| Palhano (Sede) | 2.007 | 3.035 | 3.578 | 69.593 | 105.239 | 124.067 | 90.471 | 136.810 | 161.287 |
| Quixeré (Sede) | 2.915 | 3.648 | 4.202 | 101.078 | 126.494 | 145.704 | 131.401 | 164.443 | 189.416 |
| Lagoinha (Distrito) | - | 2.567 | 3.309 | - | 89.011 | 114.740 | - | 115.714 | 149.161 |
| Russas (Sede) | 16.259 | 22.841 | 26.614 | 611.257 | 858.707 | 1.000.553 | 794.634 | 1.116.320 | 1.300.719 |
| Flores (Distrito) | 1.496 | 2.710 | 2.976 | 51.874 | 93.969 | 103.193 | 67.436 | 122.160 | 134.151 |

QUADRO 1.2.2.1.3 - Dados populacionais e demandas líquida e bruta das cidades e distritos com mais de 1.000 habitantes

| Sedes e distritos | População | | | Demanda líquida (m ³) | | | Demanda bruta (m ³) | | |
|--------------------------------|-----------|--------|--------|-----------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|-----------|-----------|
| | Anos | | | Anos | | | Anos | | |
| | 1980 | 1991 | 1996 | 1980 | 1991 | 1996 | 1980 | 1991 | 1996 |
| <u>Rio Banabuiú</u> | | | | | | | | | |
| Banabuiú (Sede) | 109 | 3.766 | 5.316 | 3.780 | 130.586 | 199.855 | 4.913 | 169.762 | 259.812 |
| Boa Viagem (Sede) | 8.778 | 13.571 | 16.174 | 330.009 | 510.202 | 608.062 | 429.012 | 663.262 | 790.480 |
| Ibicutinga (Sede) | 1.207 | 2.424 | 2.751 | 41.853 | 84.052 | 95.391 | 54.409 | 109.268 | 124.008 |
| Itatira (Sede) | 680 | 997 | 1.273 | 23.579 | 34.571 | 44.141 | 30.653 | 44.942 | 57.384 |
| Lagoa do Mato (Distrito) | 1.056 | 1.611 | 2.272 | 36.617 | 55.861 | 78.782 | 47.602 | 72.620 | 102.416 |
| Madalena (Sede) | 2.166 | 3.036 | 3.955 | 75.106 | 105.273 | 137.140 | 97.638 | 136.855 | 178.282 |
| Mombaça (Sede) | 9.534 | 11.607 | 12.579 | 358.431 | 436.365 | 472.908 | 465.960 | 567.275 | 614.780 |
| Monsenhor Tabosa (Sede) | 3.807 | 5.218 | 6.450 | 132.008 | 196.171 | 242.488 | 171.610 | 255.022 | 315.234 |
| Morada Nova (Sede) | 13.666 | 20.235 | 23.497 | 513.773 | 760.735 | 883.370 | 667.905 | 988.955 | 1.148.381 |
| Aruaru (Distrito) | 2.614 | 3.744 | 4.026 | 90.640 | 129.823 | 139.602 | 117.833 | 168.770 | 181.482 |
| Uiraponga (Distrito) | 556 | 1.006 | 925 | 19.279 | 34.883 | 32.074 | 25.063 | 45.348 | 41.697 |
| Pedra Branca (Sede) | 4.804 | 7.520 | 9.760 | 166.579 | 282.714 | 366.927 | 216.552 | 367.529 | 477.005 |
| Minerolândia (Distrito) | 2.132 | 3.420 | 3.510 | 73.927 | 118.589 | 121.709 | 96.105 | 154.165 | 158.222 |
| Santa Cruz do Banabuiú (Dist.) | - | 1.263 | 1.316 | - | 43.795 | 45.632 | - | 56.933 | 59.322 |
| Piquet Carneiro (Sede) | 2.098 | 2.755 | 3.318 | 72.748 | 95.530 | 115.052 | 94.573 | 124.189 | 149.567 |
| Ibicuã (Distrito) | 1.334 | 1.346 | 1.476 | 46.256 | 46.673 | 51.180 | 60.133 | 60.674 | 66.534 |
| Quixadá (Sede) | 25.149 | 34.445 | 38.343 | 1.101.526 | 1.508.691 | 1.679.423 | 1.431.984 | 1.961.298 | 2.183.250 |
| Juatama (Distrito) | 1.087 | 1.188 | 1.434 | 37.692 | 41.194 | 49.724 | 48.999 | 53.552 | 64.641 |
| Quixeramobim (Sede) | 14.387 | 21.203 | 22.298 | 630.151 | 928.691 | 976.652 | 819.196 | 1.207.299 | 1.269.648 |
| São Miguel (Distrito) | 570 | 1.442 | 1.383 | 19.765 | 50.001 | 47.956 | 25.694 | 65.002 | 62.342 |
| Senador Pompeu (Sede) | 10.109 | 12.067 | 11.869 | 380.048 | 453.659 | 446.215 | 494.062 | 589.757 | 580.080 |
| Bonfim (Distrito) | 392 | 1.171 | 1.274 | 13.593 | 40.604 | 44.176 | 17.670 | 52.786 | 57.429 |

QUADRO 1.2.2.1.4 - Dados populacionais e demandas líquida e bruta das cidades e distritos com mais de 1.000 habitantes

| Sedes e distritos | População | | | Demanda líquida (m ³) | | | Demanda bruta (m ³) | | |
|---------------------------------|-----------|---------|---------|-----------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|-----------|------------|
| | Anos | | | Anos | | | Anos | | |
| | 1980 | 1991 | 1996 | 1980 | 1991 | 1996 | 1980 | 1991 | 1996 |
| Rio Salgado | | | | | | | | | |
| Abaiara (Sede) | 948 | 2.237 | 2.419 | 32.872 | 77.568 | 83.879 | 42.733 | 100.838 | 109.042 |
| Aurora (Sede) | 5.671 | 7.182 | 9.158 | 213.201 | 270.007 | 344.295 | 277.162 | 351.009 | 447.584 |
| Ingazeiras (Distrito) | 1.266 | 1.447 | 1.402 | 43.899 | 50.175 | 48.614 | 57.068 | 65.227 | 63.199 |
| Baixio (Sede) | 1.526 | 2.217 | 2.401 | 52.914 | 76.874 | 83.255 | 68.788 | 99.937 | 108.231 |
| Barbalha (Sede) | 14.919 | 23.942 | 27.617 | 560.880 | 1.048.660 | 1.209.625 | 729.144 | 1.363.257 | 1.572.512 |
| Barro (Sede) | 2.937 | 6.065 | 7.718 | 101.840 | 228.014 | 290.158 | 132.393 | 296.418 | 377.206 |
| Iara (Distrito) | 952 | 1.126 | 1.056 | 33.011 | 39.044 | 36.617 | 42.914 | 50.757 | 47.602 |
| Brejo Santo (Sede) | 9.569 | 17.280 | 18.393 | 359.747 | 649.642 | 691.485 | 467.671 | 844.534 | 898.930 |
| Carriacú (Sede) | 3.852 | 5.822 | 7.080 | 133.568 | 218.878 | 266.173 | 173.639 | 284.542 | 346.024 |
| Cedro (Sede) | 8.026 | 9.917 | 10.925 | 301.737 | 372.830 | 410.725 | 392.259 | 484.678 | 533.943 |
| Crato (Sede) | 49.244 | 56.496 | 71.716 | 2.156.887 | 2.123.967 | 2.696.163 | 2.803.953 | 2.761.157 | 3.505.012 |
| Dom Quintino (Distrito) | 753 | 779 | 1.006 | 26.110 | 27.012 | 34.883 | 33.943 | 35.115 | 45.348 |
| Ponta da Serra (Distrito) | 1.173 | 1.541 | 1.630 | 40.674 | 53.434 | 56.520 | 52.876 | 69.464 | 73.476 |
| Granjeiro (Sede) | 735 | 871 | 994 | 25.486 | 30.202 | 34.467 | 33.132 | 39.263 | 44.807 |
| Icó (Sede) | 13.007 | 18.240 | 19.122 | 488.998 | 685.733 | 718.892 | 635.698 | 891.453 | 934.559 |
| Icozinho (Distrito) | 862 | 991 | 1.005 | 29.890 | 34.363 | 34.848 | 38.857 | 44.672 | 45.303 |
| Lima Campos (Distrito) | 1.909 | 2.263 | 2.307 | 66.195 | 78.470 | 79.995 | 86.053 | 102.010 | 103.994 |
| Ipauimirim (Sede) | 3.015 | 3.767 | 4.127 | 104.545 | 130.621 | 143.104 | 135.909 | 169.807 | 186.035 |
| Felizardo (Distrito) | 948 | 1.113 | 1.198 | 32.872 | 38.593 | 41.541 | 42.733 | 50.171 | 54.003 |
| Jardim (Sede) | 4.006 | 4.959 | 5.180 | 138.908 | 171.953 | 194.742 | 180.580 | 223.539 | 253.165 |
| Jati (Sede) | 2.115 | 2.455 | 2.798 | 73.338 | 85.127 | 97.021 | 95.339 | 110.665 | 126.127 |
| Juazeiro do Norte (Sede) | 125.248 | 163.768 | 180.404 | 5.485.862 | 7.173.038 | 7.901.695 | 7.131.621 | 9.324.950 | 10.272.204 |
| L. da Mangabeira (Sede) | 5.661 | 8.143 | 8.998 | 212.825 | 306.136 | 338.280 | 276.673 | 397.977 | 439.764 |
| Aminutuba (Distrito) | 2.086 | 2.131 | 2.232 | 72.332 | 73.892 | 77.395 | 94.032 | 96.060 | 100.613 |
| Mangabeira (Distrito) | 1.404 | 1.921 | 1.932 | 48.684 | 66.611 | 66.992 | 63.289 | 86.594 | 87.090 |
| Quitaius (Distrito) | 1.327 | 1.409 | 1.454 | 46.014 | 48.857 | 50.417 | 59.818 | 63.514 | 65.543 |
| Mauriti (Sede) | 5.592 | 7.817 | 8.376 | 210.231 | 293.880 | 314.896 | 273.301 | 382.044 | 409.364 |
| Palestina do Cariri (Dist.) | - | 2.421 | 2.606 | - | 83.948 | 90.363 | - | 109.133 | 117.472 |
| Umburanas (Distrito) | 646 | 1.148 | 1.174 | 22.400 | 39.807 | 40.708 | 29.120 | 51.749 | 52.921 |
| Milagres (Sede) | 6.111 | 8.585 | 9.083 | 229.743 | 322.753 | 341.475 | 298.666 | 419.579 | 443.918 |
| Missão Velha (Sede) | 7.526 | 9.254 | 10.017 | 282.940 | 347.904 | 376.589 | 367.822 | 452.275 | 489.566 |
| Jamacaru (Distrito) | 999 | 1.262 | 1.403 | 34.640 | 43.760 | 48.649 | 45.032 | 56.888 | 63.244 |
| Penaforte (Sede) | 1.364 | 2.697 | 3.369 | 47.297 | 93.518 | 116.820 | 61.486 | 121.574 | 151.866 |
| Porteiras (Sede) | 2.206 | 3.374 | 3.967 | 76.493 | 116.993 | 137.556 | 99.441 | 152.091 | 178.822 |
| Umari (Sede) | 1.354 | 2.091 | 2.303 | 46.950 | 72.505 | 79.857 | 61.035 | 94.257 | 103.813 |
| Várzea Alegre (Sede) | 9.172 | 13.324 | 15.511 | 344.821 | 500.916 | 583.136 | 448.268 | 651.191 | 758.077 |

**Figura 1.2.2.1.1 - Evolução da população nos núcleos urbanos acima de 1.000 habitantes na
bacia do rio Jaguaribe, por sub-bacias,
1980-1991-1996**

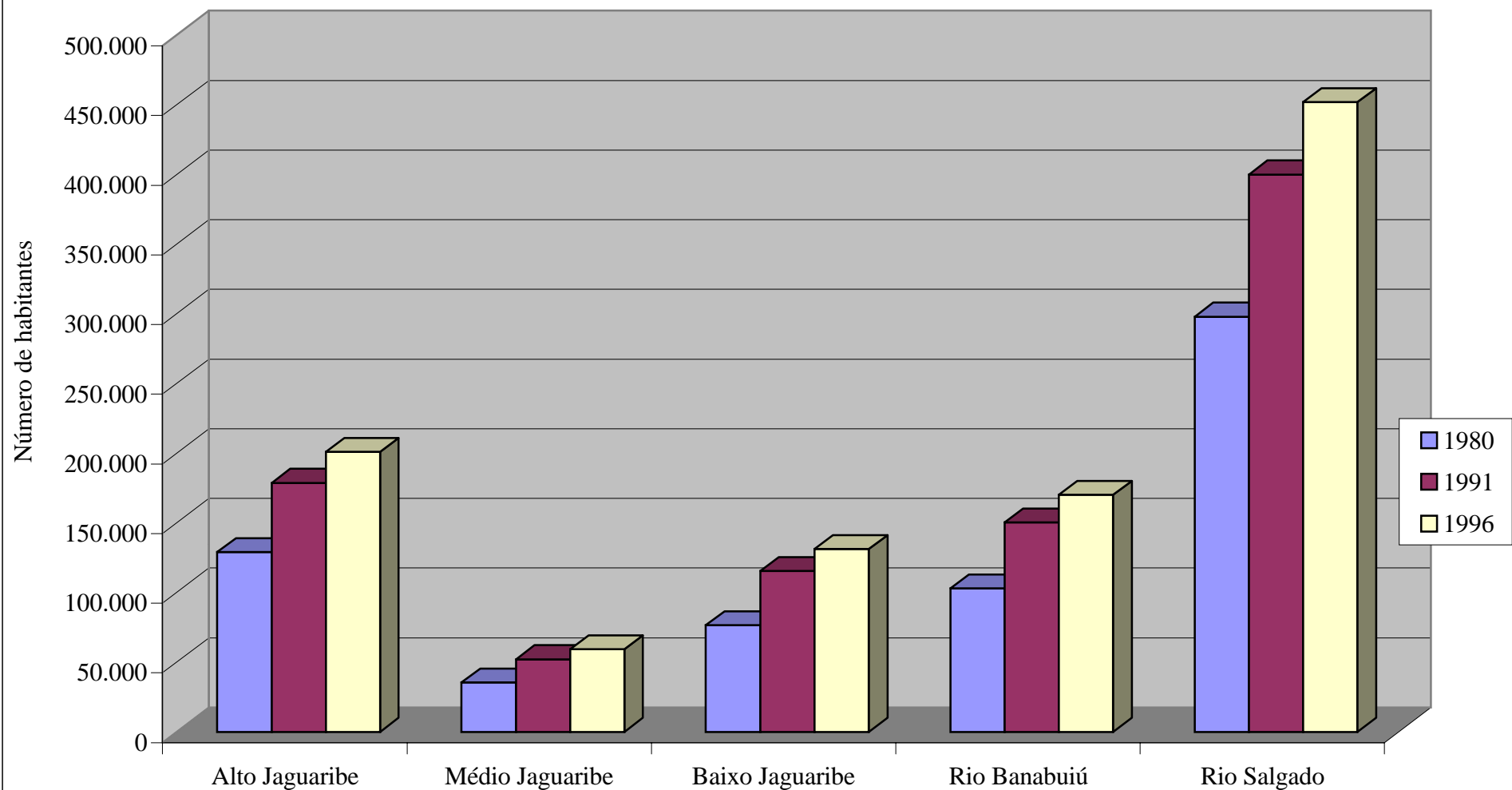
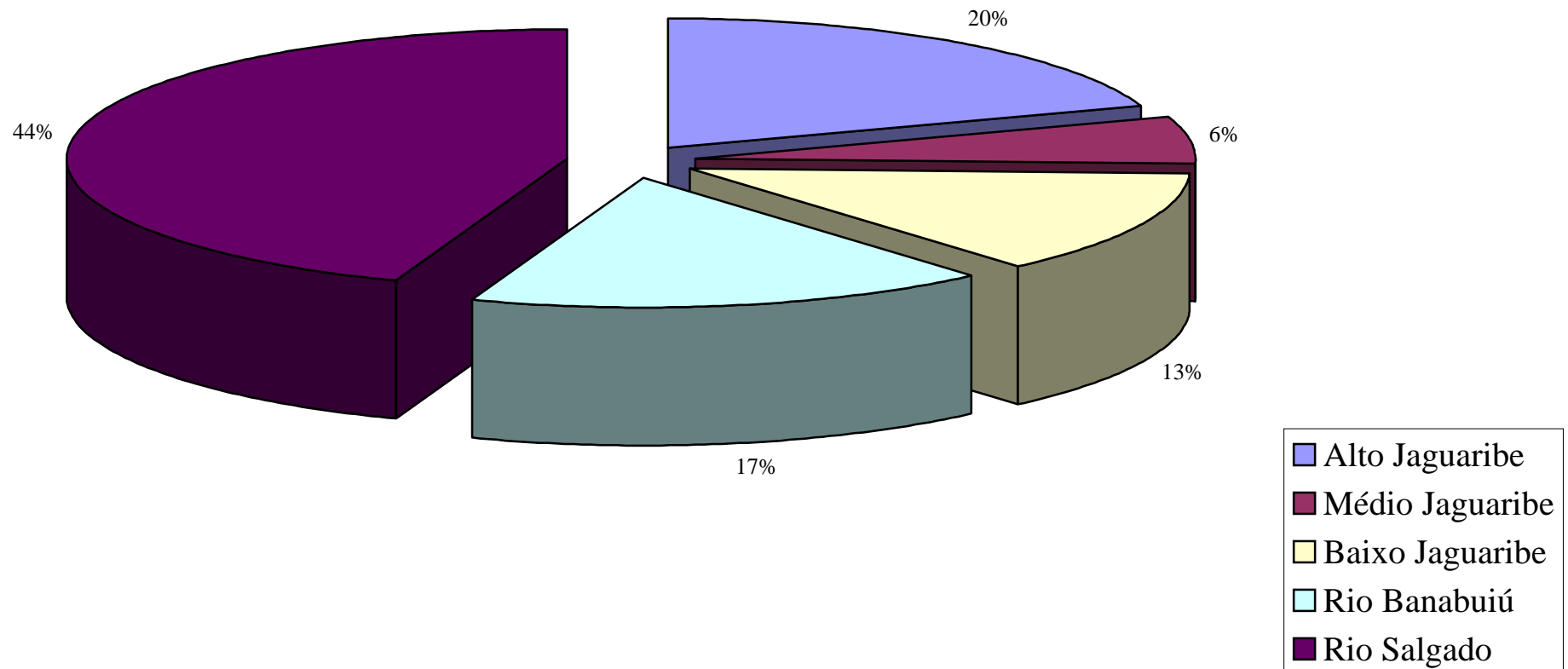


Figura 1.2.2.1.2 - Participação relativa da população nos núcleos urbanos acima de 1.000 habitantes, por sub-bacias, 1996



Estudos anteriores relativos aos coeficientes de demanda aplicáveis às áreas urbanas, especialmente para o abastecimento humano, principalmente os realizados pelo PLIRHINE, utilizaram o critério de estratificação baseada nos tamanhos das cidades, cujos valores sugeridos evoluem progressivamente até o ano 2000. Contudo, neste mesmo estudo, as projeções realizadas consideravam, entre outros aspectos, o maior índice de pequenas indústrias dispersas no meio urbano. Entretanto, no presente trabalho esses coeficientes não foram considerados, em virtude da consideração da demanda industrial em separado.

Segundo estimativas realizadas pelo PLIRHINE, as populações de baixa renda e não servida por sistema de abastecimento demandam diariamente em torno de 70 a 100 l/dia, conforme as dotações descritas a seguir:

| Uso | Demanda (litros por dia) |
|--|--------------------------|
| Bebida | 2 a 3 |
| Preparo de alimento | 3 a 5 |
| Asseio corporal | 25 a 32 |
| Lavagem de roupa | 20 a 30 |
| Limpeza de cozinha e utensílios de cozinha | 20 a 30 |
| Total diário | 70 a 100 |

Para o presente estudo, o consumo per capita foi estimado com base nos valores obtidos a partir das funções de demanda estimadas pela BPLM – Consultores, para o Banco do Nordeste. A rigor, existem três maneiras tradicionais para estimar o consumo per capita por água para uma dada comunidade ou área.

A primeira, mais direta, é feita através da micromedição ou consumo observado. Este método, contudo, sofre crítica em pelo menos três aspectos. O primeiro, e talvez o mais importante, refere-se ao argumento de que a micromedição expressa o que realmente é consumido, dadas as condições do sistema existente, e não o que realmente os usuários gostariam de consumir, dadas as tarifas (preço), renda e outras variáveis da função demanda.

A segunda crítica consiste na observação de que os sistemas atuais, em geral, têm deficiências, de maneira que, por uma razão ou outra, eles não ofertam água na forma (quantidade, tempo, pressão, etc.) que os usuários desejam. Finalmente, argumenta-se que, apesar de tudo, por falta de hidrômetro para todos os usuários, o consumo agregado tende a ser maior do que deveria ser, uma vez que os usuários sem hidrômetro “abusam” do consumo de água.

O segundo método para estabelecer o nível de consumo per capita consiste em extrapolar para a comunidade em estudo o consumo per capita observado ou estimado para uma comunidade semelhante a que está sendo investigada.

Finalmente, a terceira forma de estimar o consumo per capita é através do método empírico, onde o consumo per capita é estimado com o auxílio de funções de demanda. Reconhecendo as vantagens deste método e, também, as desvantagens dos métodos anteriores, é que o BNB - Banco do Nordeste do Brasil S/A, através de concorrência, solicitou à BPLM Consultores estudos no sentido de ajustar funções de demanda de água para o Nordeste brasileiro.

O primeiro estudo desenvolvido pela referida consultora para o BNB foi realizado em 1994, no qual o consumo d'água era estimado através da seguinte função de demanda:

$$Q = B_0 P^{B_1} Y^{B_2} N^{B_3} \quad \text{(Função 1)}$$

Onde:

Q = demanda de água mensal por família, m³/família/mês;

P = preço da água, CR\$/m³ (março/94, US\$1,00 = CR\$ 755,56);

Y = Renda familiar, CR\$ (março/94, US\$ 1,00 = CR\$ 755,56);

N = número de pessoas na família;

B = coeficientes de regressão.

A função estimada tem os seguintes valores para os coeficientes e respectivos valores do teste t.

$$B_0 = 1$$

$$B_1 = -0,3448 \quad (t = -13,610)$$

$$B_2 = 0,3238 \quad (t = 19,003)$$

$$B_3 = 0,5125 \quad (t = 8,976)$$

Mais recentemente (1997), a PBLM Consultores concluiu, para o BNB, um segundo estudo, de forma mais abrangente e detalhado, no qual são sugeridas duas funções de demanda para o Nordeste brasileiro.

a) Nordeste fora do semi-árido

$$\begin{aligned} \ln Q = & 0,49071 - 0,55021 \ln P + 0,23881 \ln Y + 0,0803 \text{ No. de Cômodos} + \\ & + 0,01789 \text{ Tempo Residência} + 0,2691 \text{ Dumesg} \end{aligned}$$

b) Nordeste semi-árido

$$\begin{aligned} \ln Q = & 0,49071 - 0,55021 \ln P + 0,210571 \ln Y + 0,0803 \text{ No. de Cômodos} + \\ & + 0,01789 \text{ Tempo Residência} + 0,2691 \text{ Dumesg} \end{aligned}, \text{ onde:}$$

Q = demanda de água mensal por família, m³/família/mês;

P = preço da água, R\$/m³ ;

Y = Renda familiar mensal, R\$/família/mês:

No. de cômodos = número de cômodos existentes na residência (quartos, salas, banheiros, etc.);

Tempo de Residência = Tempo desde que a família passou a residir no domicílio, expresso em anos;

Dumesg = Variável “dummy” que equivale a “1” se o domicílio estiver conectado a um sistema público de esgoto e a “0”, em caso contrário.

Com base nestas funções, várias consultoras desenvolveram estudos de abastecimento humano para diversas comunidades do Nordeste brasileiro. Especificamente para o Estado do Ceará, foram desenvolvidos estudos para as comunidades de Itapipoca, Pecém, São Gonçalo do Amarante e Lagoinha, entre outras, pela VBA Consultores e para as comunidades de Barrento e Marinheiros, entre outras, pela NE Consult. Os resultados relativos a consumo d'água nestas comunidades estão resumidos no Quadro 1.2.2.2.1, a seguir.

Considerando-se os resultados destas pesquisas, optou-se em utilizar nos estudos de demanda de água para abastecimento humano, os seguintes níveis de consumo per capita:

- i) Pequenas comunidades (até 5.000 habitantes) ⇒ 95 litros/habitante/dia
- ii) Médias comunidades (> 5.000 até 20.000 habitantes) ⇒ 103 litros/habitante/dia
- iii) Grandes comunidades (> 20.000 habitantes) ⇒ 120 litros/habitante/dia.

QUADRO 1.2.2.2.1 – Consumo per capita d’água em comunidades do Estado do Ceará

| Localidades | Consultora | Consumo | | Taxa de Ocupação | População |
|---------------|------------|----------------------------|--------------|------------------|------------|
| | | (m ³ /fam./mês) | (l/hab./dia) | hab./família | Habitantes |
| Itapipoca | VBA | 16,933 | 119,58 | 4,72 | 43.312 |
| Pecém | VBA | 14,800 | 103,21 | 4,78 | 4.022 |
| S.G. Amarante | VBA | 13,920 | 103,57 | 4,48 | 5.289 |
| Lagoinha | VBA | 13,820 | 95,38 | 4,83 | 1.538 |
| Barrento | NE CONSULT | 12,587 | 93,86 | 4,47 | 562 |

Assim, foram admitidas que os núcleos urbanos identificados com população até 5.000 habitantes teriam uma dotação “per capita” de 95 l/ hab./dia, enquanto que as cidades com população entre 5.000 e 20.000 habitantes uma dotação “per capita” de 103 l/hab./dia. Para as cidades com mais de 20.000 habitantes considerou-se, portanto, uma dotação “per capita” de 120 l/hab./dia.

Entretanto, para efeito de cálculo da demanda real em toda a bacia, considerou-se um percentual de perdas na distribuição de 30%. O Quadro 1.2.2.2.2 e as Figuras 1.2.2.2.1 e 1.2.2.2.2, a seguir, apresentam as demandas calculadas para toda a bacia em estudo, podendo-se verificar que a bacia do rio Salgado contribui com 46% de toda a demanda humana urbana da região.

3. DEMANDA HÍDRICA PARA ABASTECIMENTO INDUSTRIAL

3. DEMANDA HÍDRICA PARA ABASTECIMENTO INDUSTRIAL

3.1. ABASTECIMENTO INDUSTRIAL

Para a demanda de água do setor industrial foi feito um levantamento de todas as indústrias, por município, na bacia em estudo, tendo como fonte de consulta o “Cadastro Industrial do Ceará” da Secretaria da Indústria e Comércio do Estado, realizado no ano de 1991 e o Programa de Promoção Industrial e Atração de Investimento, da Secretaria da Indústria e Comércio do Estado, realizado no ano de 1997.

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe



VOLUME 2 - Estudos de Demanda

QUADRO 1.2.2.2.2 - Dados populacionais e demandas líquida e bruta das cidades e distritos com mais de 1.000 habitantes

| Sub-bacias | População | | | Demanda líquida (m ³) | | | Demanda bruta (m ³) | | |
|-----------------|----------------|----------------|------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------|-------------------|
| | Anos | | | Anos | | | Anos | | |
| | 1980 | 1991 | 1996 | 1980 | 1991 | 1996 | 1980 | 1991 | 1996 |
| Alto Jaguaribe | 129.141 | 178.819 | 201.063 | 4.973.311 | 6.843.023 | 7.688.651 | 6.465.304 | 8.895.930 | 9.995.246 |
| Médio Jaguaribe | 35.478 | 52.191 | 59.400 | 1.257.624 | 1.881.511 | 2.142.331 | 1.634.912 | 2.445.964 | 2.785.030 |
| Baixo Jaguaribe | 76.575 | 115.534 | 131.222 | 2.968.762 | 4.470.819 | 5.072.353 | 3.859.391 | 5.812.064 | 6.594.059 |
| Rio Banabuiú | 103.065 | 150.285 | 170.248 | 4.057.439 | 5.923.957 | 6.706.782 | 5.274.671 | 7.701.144 | 8.718.817 |
| Rio Salgado | 298.129 | 400.055 | 452.081 | 12.178.804 | 16.075.686 | 18.161.829 | 15.832.446 | 20.898.392 | 23.610.378 |
| Total | 642.388 | 896.884 | 1.014.014 | 25.435.940 | 35.194.996 | 39.771.946 | 33.066.724 | 45.753.494 | 51.703.530 |

Figura 1.2.2.2.1 - Evolução da demanda humana urbana, em m³/ano, na bacia do rio Jaguaribe, por sub-bacias

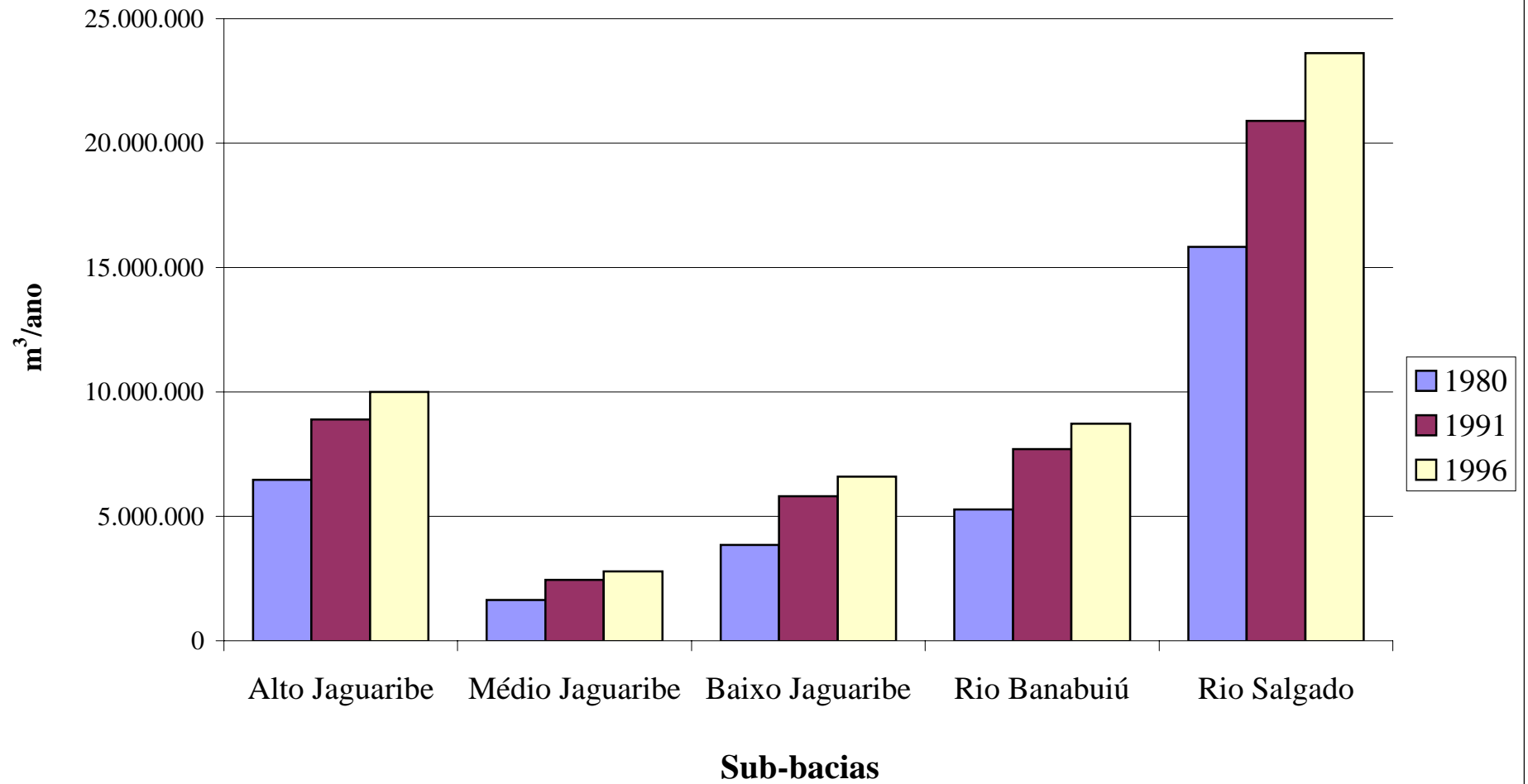
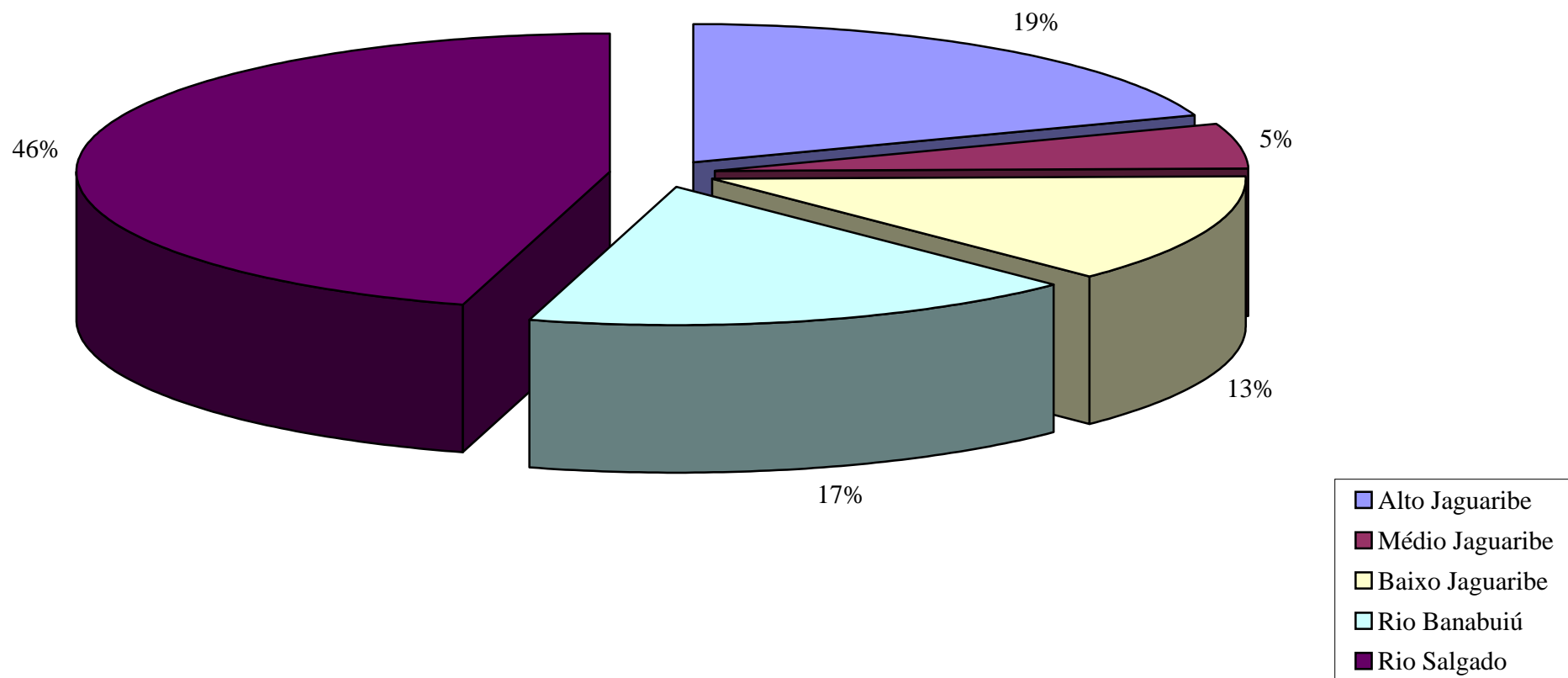


Figura 1.2.2.2.2 - Demanda humana urbana, em termos percentuais, na bacia do rio Jaguaribe, por sub-bacias.



Estudos anteriores realizados para elaboração do PERH indicam que 46,3% dos municípios da Bacia do Rio Jaguaribe possuíam indústrias instaladas em seu território. Levantamento atual realizado para este diagnóstico, conforme dados apresentados no Quadro 1.3.1.1, permite concluir que existem 72 municípios com indústria, o que corresponde a cerca de 90% dos municípios situados dentro da bacia do rio Jaguaribe.

Para o cálculo da demanda industrial foram consideradas todas as indústrias, inclusive as pequenas, isto é, com apenas 10 funcionários, haja vista que estas demandas não foram consideradas dentro do abastecimento humano. Apesar do porte das indústrias de construção civil e da sua localização, especialmente distribuídas em diversos municípios, inclusive no meio rural, essa categoria de indústria também foi considerada nesse levantamento.

Com relação à estimativa de demanda de água, empregaram-se os mesmos métodos utilizados no PLIRHINE e no PERH, os quais se baseiam em atribuir uma demanda unitária por funcionário, de acordo com seu ramo de atividade. Desta forma, tomando-se por base esses coeficientes, medidos em m³/operário/dia e as informações constantes no Cadastro Industrial, no que se refere ao gênero de indústrias e ao número de pessoal ocupado, estimaram-se as demandas de água, para uso industrial para o ano de 1997.

QUADRO 1.3.1.1 - Demanda anual de água nas indústrias instaladas na bacia em estudo, 1997

| Município | Sub-bacia | Ramo de Atividade | Demanda diária (m ³ /op./ano) | Pessoal ocupado | Demanda anual (m ³ /ano) |
|-------------------|-----------------|---|--|-----------------|-------------------------------------|
| Abaiara | Salgado | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 10 | 780 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 10 | 15.000 |
| Sub-total | | | | 20 | 15.780 |
| Acopiara | Alto Jaguaribe | Perfumes, sabões e velas | 9,8 | 20 | 58.800 |
| | | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 80 | 6.240 |
| | | Metalúrgica | 0,3 | 20 | 1.800 |
| | | Material elétrico e eletrônico | 0,3 | 10 | 900 |
| | | Madeira | 0,2 | 50 | 3.000 |
| | | Mobiliário | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Química | 9,8 | 20 | 58.800 |
| | | Têxtil | 2,5 | 40 | 30.000 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 10 | 7.500 |
| | | Produtos. alimentícios | 5 | 50 | 75.000 |
| Sub-total | | Editorial e gráfico | 0,5 | 10 | 1.500 |
| | | | | 320 | 244.140 |
| Aiuaba | Alto Jaguaribe | Indústria e/ou serviço de construção | 0,2 | 10 | 600 |
| Sub-total | | | | 10 | 600 |
| Altaneira | Alto Jaguaribe | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 10 | 780 |
| Sub-total | | | | 10 | 780 |
| Alto Santo | Médio Jaguaribe | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 150 | 11.700 |
| | | Madeira | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 10 | 15.000 |
| Sub-total | | | | 170 | 27.300 |
| Antonina do Norte | Alto Jaguaribe | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 10 | 780 |
| | | Madeira | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 10 | 15.000 |
| Sub-total | | | | 30 | 16.380 |
| Aracati | Baixo Jaguaribe | Extrativistas mineral | 0,26 | 60 | 4.680 |
| | | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 320 | 24.960 |
| | | Madeira | 0,2 | 20 | 1.200 |
| | | Perfumes, sabões e velas | 9,8 | 30 | 88.200 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 450 | 337.500 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 130 | 195.000 |
| | | Bebidas | 10 | 410 | 1.230.000 |
| | | Indústrias diversas | 0,5 | 10 | 1.500 |
| Sub-total | | Indústrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 20 | 1.200 |
| | | | | 1450 | 1.884.240 |
| Araripe | Alto Jaguaribe | Produtos alimentícios | 5 | 40 | 60.000 |
| Sub-total | | | | 40 | 60.000 |
| Arneiroz | Alto Jaguaribe | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 10 | 780 |
| Sub-total | | | | 10 | 780 |
| Assaré | Alto Jaguaribe | Madeira | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 20 | 30.000 |
| | | Indústrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 10 | 600 |
| Sub-total | | | | 40 | 31.200 |
| Aurora | Salgado | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 10 | 780 |
| | | Madeira | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Química | 9,8 | 40 | 117.600 |
| | | Produtos. alimentícios | 5 | 30 | 45.000 |
| | | Indústrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 10 | 600 |
| Sub-total | | | | 100 | 164.580 |
| Baixio | Salgado | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 10 | 780 |
| Sub-total | | | | 10 | 780 |
| Banabuiú | Banabuiú | Metalúrgica | 0,3 | 200 | 18.000 |
| | | Madeira | 0,2 | 10 | 600 |
| Sub-total | | Produtos alimentícios | 5 | 10 | 15.000 |
| | | | | 220 | 33.600 |

QUADRO 1.3.1.1 - Demanda anual de água nas indústrias instaladas na bacia em estudo, 1997

| Município | Sub-bacia | Ramo de Atividade | Demanda diária (m ³ /op./ano) | Pessoal ocupado | Demanda anual (m ³ /ano) |
|---------------------|-----------------------|---|--|-----------------|-------------------------------------|
| Barbalha | Salgado | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 650 | 50.700 |
| | | Metalúrgica | 0,3 | 20 | 1.800 |
| | | Madeira | 0,2 | 20 | 1.200 |
| | | Mobiliário | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Borracha | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Produtos farmacêutico e veterinário | 9,8 | 190 | 558.600 |
| | | Têxtil | 2,5 | 140 | 105.000 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 791 | 593.250 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 260 | 390.000 |
| | | Bebidas | 10 | 20 | 60.000 |
| | | Editorial e gráfico | 0,5 | 10 | 1.500 |
| | | Industrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 100 | 6.000 |
| | | Sub-total | | | 2221 |
| Barro | Salgado | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 10 | 780 |
| | | Metalúrgica | 0,3 | 10 | 900 |
| | | Madeira | 0,2 | 20 | 1.200 |
| | | Química | 9,8 | 10 | 29.400 |
| | | Perfumes, sabões e velas | 9,8 | 10 | 29.400 |
| | | Têxtil | 2,5 | 10 | 7.500 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 10 | 7.500 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 30 | 45.000 |
| | | Industrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 10 | 600 |
| Sub-total | | | 120 | 122.280 | |
| Boa Viagem | Banabuiú | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 40 | 3.120 |
| | | Metalúrgica | 0,3 | 10 | 900 |
| | | Madeira | 0,2 | 30 | 1.800 |
| | | Mobiliário | 0,2 | 20 | 1.200 |
| | | Têxtil | 2,5 | 20 | 15.000 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 40 | 30.000 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 110 | 165.000 |
| | | Editorial e gráfico | 0,5 | 10 | 1.500 |
| Sub-total | | | 280 | 218.520 | |
| Brejo Santo | Salgado | Produtos minerais. Não metálicos | 0,26 | 111 | 8.658 |
| | | Mecânica | 0,3 | 10 | 900 |
| | | Madeira | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Mobiliário | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Perfumes, sabões e velas | 9,8 | 10 | 29.400 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 250 | 187.500 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 50 | 75.000 |
| | | Editorial e gráfico | 0,5 | 10 | 1.500 |
| Sub-total | | | 461 | 304.158 | |
| Campos Sales | Alto Jaguaribe | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 20 | 1.560 |
| | | Metalúrgica | 0,3 | 30 | 2.700 |
| | | Material de Transportes | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Madeira | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Mobiliário | 0,2 | 50 | 3.000 |
| | | Química | 9,8 | 40 | 117.600 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 20 | 15.000 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 80 | 120.000 |
| | | Editorial e gráfico | 0,5 | 10 | 1.500 |
| Sub-total | | | 270 | 262.560 | |
| Caririaçu | Salgado | Perfumes, sabões e velas | 9,8 | 10 | 29.400 |
| Sub-total | | | 10 | 29.400 | |
| Cariús | Alto Jaguaribe | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 10 | 780 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 10 | 15.000 |
| Sub-total | | | 20 | 15.780 | |
| Catarina | Alto Jaguaribe | Mobiliário | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 20 | 30.000 |

QUADRO 1.3.1.1 - Demanda anual de água nas indústrias instaladas na bacia em estudo, 1997

| Município | Sub-bacia | Ramo de Atividade | Demanda diária (m ³ /op./ano) | Pessoal ocupado | Demanda anual (m ³ /ano) |
|---------------------|------------------------|---|--|-----------------|-------------------------------------|
| Sub-total | | | | 30 | 30.600 |
| Cedro | Salgado | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 40 | 3.120 |
| | | Madeira | 0,2 | 30 | 1.800 |
| | | Mobiliário | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Química | 9,8 | 40 | 117.600 |
| | | Têxtil | 2,5 | 10 | 7.500 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 20 | 30.000 |
| Sub-total | | | | 150 | 160.620 |
| Crato | Salgado | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 440 | 34.320 |
| | | Metalúrgica | 0,3 | 1057 | 95.130 |
| | | Mecânica | 0,3 | 10 | 900 |
| | | Madeira | 0,2 | 40 | 2.400 |
| | | Mobiliário | 0,2 | 140 | 8.400 |
| | | Papel e papelão | 0,82 | 96 | 23.616 |
| | | Borracha | 0,2 | 20 | 1.200 |
| | | Química | 9,8 | 30 | 88.200 |
| | | Produtos de materiais plásticos | 0,82 | 200 | 49.200 |
| | | Têxtil | 2,5 | 20 | 15.000 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 1210 | 907.500 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 220 | 330.000 |
| | | Bebidas | 10 | 80 | 240.000 |
| | | Fumo | 2,5 | 10 | 7.500 |
| | | Editorial e gráfico | 0,5 | 10 | 1.500 |
| | | Industrias diversas | 0,5 | 40 | 6.000 |
| | | Industrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 520 | 31.200 |
| Sub-total | | | | 4143 | 1.842.066 |
| Farias Brito | Alto Jaguaribe | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 10 | 780 |
| | | Madeira | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 30 | 45.000 |
| | | Industrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 10 | 600 |
| Sub-total | | | | 60 | 46.980 |
| Ibicuitinga | Banabuiú | Mobiliário | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 10 | 7.500 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 30 | 45.000 |
| Sub-total | | | | 50 | 53.100 |
| Icapuí | Baixo Jaguaribe | Produtos alimentícios | 5 | 60 | 90.000 |
| Sub-total | | | | | 90.000 |
| Icó | Salgado | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 40 | 3.120 |
| | | Madeira | 0,2 | 30 | 1.800 |
| | | Química | 9,8 | 40 | 117.600 |
| | | Perfumes, sabões e velas | 9,8 | 40 | 117.600 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 10 | 7.500 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 90 | 135.000 |
| | | Industrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 60 | 3.600 |
| Sub-total | | | | 310 | 386.220 |
| Iguatu | Alto Jaguaribe | Extrativistas mineral | 0,26 | 130 | 10.140 |
| | | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 140 | 10.920 |
| | | Metalúrgica | 0,3 | 65 | 5.850 |
| | | Mecânica | 0,3 | 40 | 3.600 |
| | | Madeira | 0,2 | 40 | 2.400 |
| | | Mobiliário | 0,2 | 130 | 7.800 |
| | | Borracha | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Couro, pele e produtos similares | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Química | 9,8 | 10 | 29.400 |
| | | Têxtil | 2,5 | 10 | 7.500 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 1050 | 787.500 |
| | | Produtos alimentar | 5 | 404 | 606.000 |
| | | Editorial e gráfico | 0,5 | 30 | 4.500 |
| | | Industrias diversas | 0,5 | 20 | 3.000 |

QUADRO 1.3.1.1 - Demanda anual de água nas indústrias instaladas na bacia em estudo, 1997

| Município | Sub-bacia | Ramo de Atividade | Demanda diária (m ³ /op./ano) | Pessoal ocupado | Demanda anual (m ³ /ano) |
|--------------------------|------------------------|---|---|-----------------|--|
| Sub-total | | Indústrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 120 | 7.200 |
| Ipaumirim | Salgado | Madeira | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Perfumes, sabões e velas | 9,8 | 10 | 29.400 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 10 | 7.500 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 60 | 90.000 |
| Sub-total | | | | 90 | 127.500 |
| Iracema | Médio Jaguaribe | Madeira | 0,2 | 40 | 2.400 |
| | | Química | 9,8 | 10 | 29.400 |
| | | Perfumes, sabões e velas | 9,8 | 10 | 29.400 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 10 | 7.500 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 20 | 30.000 |
| | | Indústrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 10 | 600 |
| Sub-total | | | | 100 | 99.300 |
| Itaíçaba | Baixo Jaguaribe | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 10 | 780 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 40 | 60.000 |
| Sub-total | | | | 50 | 60.780 |
| Itatira | Banabuiú | Madeira | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Indústrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 10 | 600 |
| Sub-total | | | | 20 | 1.200 |
| Jaguaritama | Médio Jaguaribe | Perfumes, sabões e velas | 9,8 | 10 | 29.400 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 20 | 30.000 |
| Sub-total | | | | 30 | 59.400 |
| Jaguaribara | Médio Jaguaribe | Química | 9,8 | 10 | 29.400 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 30 | 45.000 |
| Sub-total | | | | 40 | 74.400 |
| Jaguaribe | Médio Jaguaribe | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 10 | 780 |
| | | Metalúrgica | 0,3 | 10 | 900 |
| | | Mecânica | 0,3 | 250 | 22.500 |
| | | Madeira | 0,2 | 50 | 3.000 |
| | | Mobiliário | 0,2 | 84 | 5.040 |
| | | Couro, pele e produtos similares | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Química | 9,8 | 10 | 29.400 |
| | | Têxtil | 2,5 | 90 | 67.500 |
| | | Perfumes, sabões e velas | 9,8 | 20 | 58.800 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 40 | 30.000 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 250 | 375.000 |
| | | Indústrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 20 | 1.200 |
| Sub-total | | | | 844 | 594.720 |
| Jaguaruana | Baixo Jaguaribe | Extrativistas mineral | 0,26 | 40 | 3.120 |
| | | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 10 | 780 |
| | | Madeira | 0,2 | 30 | 1.800 |
| | | Têxtil | 2,5 | 1100 | 825.000 |
| Sub-total | | Produtos alimentícios | 5 | 40 | 60.000 |
| | | | | 1220 | 890.700 |
| Jardim | Salgado | Metalúrgica | 0,3 | 10 | 900 |
| | | Madeira | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Mobiliário | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Couro, pele e produtos similares | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Produtos Alimentar | 5 | 30 | 45.000 |
| Sub-total | | | | 70 | 47.700 |
| Jati | Salgado | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 10 | 780 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 10 | 15.000 |
| Sub-total | | | | 20 | 15.780 |
| Juazeiro do Norte | Salgado | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 190 | 14.820 |
| | | Metalúrgica | 0,3 | 260 | 23.400 |
| | | Material de Transportes | 0,2 | 10 | 600 |

QUADRO 1.3.1.1 - Demanda anual de água nas indústrias instaladas na bacia em estudo, 1997

| Município | Sub-bacia | Ramo de Atividade | Demanda diária (m ³ /op./ano) | Pessoal ocupado | Demanda anual (m ³ /ano) |
|-----------------------------|------------------------|---|---|-----------------|--|
| | | Madeira | 0,2 | 140 | 8.400 |
| | | Mobiliário | 0,2 | 280 | 16.800 |
| | | Papel e papelão | 0,82 | 60 | 14.760 |
| | | Borracha | 0,2 | 550 | 33.000 |
| | | Couro, pele e produtos similares | 0,2 | 100 | 6.000 |
| | | Química | 9,8 | 130 | 382.200 |
| | | Produtos farmacêutico e veterinário | 9,8 | 10 | 29.400 |
| | | Perfumes, sabões e velas | 9,8 | 20 | 58.800 |
| | | Produtos de materiais plásticos | 0,82 | 147 | 36.162 |
| | | Têxtil | 2,5 | 10 | 7.500 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 1714 | 1.285.500 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 310 | 465.000 |
| | | Bebidas | 10 | 10 | 30.000 |
| | | Editorial e gráfico | 0,5 | 80 | 12.000 |
| | | Industrias diversas | 0,5 | 300 | 45.000 |
| | | Industrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 720 | 43.200 |
| | | Sub-total | | 5041 | 2.512.542 |
| Lavras da Mangabeira | Salgado | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 10 | 780 |
| | | Química | 9,8 | 25 | 73.500 |
| | | Produtos de materiais plásticos | 0,82 | 10 | 2.460 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 20 | 15.000 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 40 | 60.000 |
| | | Sub-total | | 105 | 151.740 |
| Limoeiro do Norte | Baixo Jaguaribe | Extrativistas mineral | 0,26 | 200 | 15.600 |
| | | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 160 | 12.480 |
| | | Metalúrgica | 0,3 | 40 | 3.600 |
| | | Madeira | 0,2 | 20 | 1.200 |
| | | Mobiliário | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Têxtil | 2,5 | 10 | 7.500 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 1780 | 1.335.000 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 130 | 195.000 |
| | | Editorial e gráfico | 0,5 | 10 | 1.500 |
| | | Industrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 30 | 1.800 |
| | | Sub-total | | 2390 | 1.574.280 |
| Madalena | Banabuiú | Madeira | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 10 | 7.500 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 20 | 30.000 |
| | | Sub-total | | 40 | 38.100 |
| Mauriti | Salgado | Metalúrgica | 0,3 | 10 | 900 |
| | | Madeira | 0,2 | 30 | 1.800 |
| | | Produtos. alimentícios | 5 | 40 | 60.000 |
| | | Industrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Sub-total | | 90 | 63.300 |
| Milagres | Salgado | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 60 | 4.680 |
| | | Madeira | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Química | 9,8 | 10 | 29.400 |
| | | Perfumes, sabões e velas | 9,8 | 10 | 29.400 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido | 2,5 | 20 | 15.000 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 80 | 120.000 |
| | | Sub-total | | 190 | 199.080 |
| Milhã | Médio Jaguaribe | Produtos alimentícios | 5 | 10 | 15.000 |
| | | Industrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Sub-total | | 20 | 15.600 |
| Missão Velha | Salgado | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 10 | 780 |
| | | Mecânica | 0,3 | 85 | 7.650 |
| | | Couro, pele e produtos similares | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Têxtil | 2,5 | 40 | 30.000 |

QUADRO 1.3.1.1 - Demanda anual de água nas indústrias instaladas na bacia em estudo, 1997

| Município | Sub-bacia | Ramo de Atividade | Demanda diária (m ³ /op./ano) | Pessoal ocupado | Demanda anual (m ³ /ano) |
|-------------------------|------------------------|---|--|-----------------|-------------------------------------|
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido | 2,5 | 10 | 7.500 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 20 | 30.000 |
| | | Indústrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Sub-total | | 185 | 77.130 |
| Mombaça | Banabuiú | Metalúrgica | 0,3 | 10 | 900 |
| | | Mobiliário | 0,2 | 20 | 1.200 |
| | | Perfumes, /sabões e velas | 9,8 | 10 | 29.400 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido | 2,5 | 10 | 7.500 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 10 | 15.000 |
| | | Bebidas | 10 | 30 | 90.000 |
| | | Indústrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Sub-total | | 100 | 144.600 |
| Monsenhor Tabosa | Banabuiú | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 20 | 15.000 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 80 | 120.000 |
| | | Sub-total | | 100 | 135.000 |
| Morada Nova | Banabuiú | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 80 | 6.240 |
| | | Metalúrgica | 0,3 | 10 | 900 |
| | | Mecânica | 0,3 | 10 | 900 |
| | | Madeira | 0,2 | 40 | 2.400 |
| | | Mobiliário | 0,2 | 200 | 12.000 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 330 | 247.500 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 258 | 387.000 |
| | | Indústrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 50 | 3.000 |
| | | Sub-total | | 978 | 659.940 |
| Nova Olinda | Alto Jaguaribe | Extrativistas mineral | 0,26 | 10 | 780 |
| | | Produtos minerais. não metálicos | 0,26 | 170 | 13.260 |
| | | Metalúrgica | 0,3 | 10 | 900 |
| | | Madeira | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 30 | 45.000 |
| | | Sub-total | | 230 | 60.540 |
| Orós | Alto Jaguaribe | Metalúrgica | 0,3 | 10 | 900 |
| | | Madeira | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Química | 9,8 | 60 | 176.400 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 60 | 90.000 |
| | | Sub-total | | 140 | 267.900 |
| Palhano | Baixo Jaguaribe | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 150 | 11.700 |
| | | Indústrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Sub-total | | 160 | 12.300 |
| Parambu | Alto Jaguaribe | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 210 | 16.380 |
| | | Madeira | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 10 | 15.000 |
| | | Sub-total | | 230 | 31.980 |
| Pedra Branca | Banabuiú | Metalúrgica | 0,3 | 10 | 900 |
| | | Madeira | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 40 | 30.000 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 20 | 30.000 |
| | | Indústrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Sub-total | | 90 | 62.100 |
| Penaforte | Salgado | Mobiliário | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 10 | 15.000 |
| | | Sub-total | | 20 | 15.600 |
| Pereiro | Médio Jaguaribe | Produtos alimentícios | 5 | 10 | 15.000 |
| | | Sub-total | | 10 | 15.000 |
| Piquet Carneiro | Banabuiú | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 40 | 30.000 |
| | | Sub-total | | 40 | 30.000 |
| Porteiras | Salgado | Perfumes, sabões e velas | 9,8 | 10 | 29.400 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 10 | 15.000 |

QUADRO 1.3.1.1 - Demanda anual de água nas indústrias instaladas na bacia em estudo, 1997

| Município | Sub-bacia | Ramo de Atividade | Demanda diária (m ³ /op./ano) | Pessoal ocupado | Demanda anual (m ³ /ano) |
|--------------------------|------------------------|---|--|-----------------|-------------------------------------|
| Sub-total | | | | 20 | 44.400 |
| Potengi | Alto Jaguaribe | Produtos alimentícios | 5 | 10 | 15.000 |
| Sub-total | | | | 10 | 15.000 |
| Potiretama | Médio Jaguaribe | Produtos alimentícios | 5 | 20 | 30.000 |
| Sub-total | | | | 20 | 30.000 |
| Quixadá | Banabuiú | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 20 | 1.560 |
| | | Materiais elétrico e eletrônico | 0,3 | 120 | 10.800 |
| | | Material de transportes | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Madeira | 0,2 | 30 | 1.800 |
| | | Mobiliário | 0,2 | 80 | 4.800 |
| | | Borracha | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Química | 9,8 | 20 | 58.800 |
| | | Perfumes, sabões e velas | 9,8 | 10 | 29.400 |
| | | Produtos de materiais. plástico | 0,82 | 70 | 17.220 |
| | | Têxtil | 2,5 | 370 | 277.500 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 1260 | 945.000 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 190 | 285.000 |
| | | Editorial e gráfico | 0,5 | 20 | 3.000 |
| | | Indústrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 70 | 4.200 |
| Sub-total | | | | 2280 | 1.640.280 |
| Quixelô | Alto Jaguaribe | Madeira | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Produtos. alimentícios | 5 | 40 | 60.000 |
| Sub-total | | | | 50 | 60.600 |
| Quixeramobim | Banabuiú | Extrativistas mineral | 0,26 | 20 | 1.560 |
| | | Produtos minerais. não metálicos | 0,26 | 100 | 7.800 |
| | | Metalúrgica | 0,3 | 10 | 900 |
| | | Madeira | 0,2 | 30 | 1.800 |
| | | Mobiliário | 0,2 | 20 | 1.200 |
| | | Química | 9,8 | 80 | 235.200 |
| | | Perfumes, sabões e velas | 9,8 | 20 | 58.800 |
| | | Produtos de materiais plástico | 0,82 | 100 | 24.600 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 45 | 33.750 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 1220 | 1.830.000 |
| | | Editorial e gráfico | 0,5 | 20 | 3.000 |
| Sub-total | | Indústrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 20 | 1.200 |
| | | | | 1685 | 2.199.810 |
| Russas | Baixo Jaguaribe | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 1220 | 95.160 |
| | | Metalúrgica | 0,3 | 20 | 1.800 |
| | | Material de transportes | 0,2 | 40 | 2.400 |
| | | Madeira | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Mobiliário | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Química | 9,8 | 60 | 176.400 |
| | | Perfumes, sabões e velas | 9,8 | 10 | 29.400 |
| | | Produtos de materiais plásticos | 0,82 | 10 | 2.460 |
| | | Têxtil | 2,5 | 10 | 7.500 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 30 | 22.500 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 140 | 210.000 |
| | | Indústrias diversas | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Indústrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 20 | 1.200 |
| Sub-total | | | | 1590 | 550.620 |
| Saboeiro | Alto Jaguaribe | Madeira | 0,2 | 10 | 600 |
| Sub-total | | | | 10 | 600 |
| Salitre | Alto Jaguaribe | Mobiliário | 0,2 | 20 | 1.200 |
| | | Produtos. alimentícios | 5 | 30 | 45.000 |
| Sub-total | | | | 50 | 46.200 |
| Santana do Cariri | Alto Jaguaribe | Produtos minerais. não metálicos | 0,26 | 10 | 780 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 10 | 15.000 |

QUADRO 1.3.1.1 - Demanda anual de água nas indústrias instaladas na bacia em estudo, 1997

| Município | Sub-bacia | Ramo de Atividade | Demanda diária (m ³ /op./ano) | Pessoal ocupado | Demanda anual (m ³ /ano) |
|-----------------------|-----------------|--|--|-----------------|-------------------------------------|
| Sub-total | | | | 20 | 15.780 |
| São João do Jaguaribe | Médio Jaguaribe | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 40 | 3.120 |
| | | Vestuário, calçado e artefatos de tecido. | 2,5 | 30 | 22.500 |
| | | Produtos. alimentícios | 5 | 10 | 15.000 |
| | | Fumo | 2,5 | 10 | 7.500 |
| Sub-total | | | | 90 | 48.120 |
| Senador Pompeu | Banabuiú | Produtos minerais. não metálicos | 0,26 | 10 | 780 |
| | | Madeira | 0,2 | 20 | 1.200 |
| | | Química | 9,8 | 10 | 29.400 |
| | | Perfumes, sabões e velas | 9,8 | 10 | 29.400 |
| | | Vestuário, calçado e ,artefatos de tecido. | 2,5 | 20 | 15.000 |
| | | Produtos. alimentícios | 5 | 50 | 75.000 |
| | | Fumo | 2,5 | 10 | 7.500 |
| | | Editorial e gráfico | 0,5 | 10 | 1.500 |
| | | Sub-total | | | |
| Solonópole | Médio Jaguaribe | Extrativistas mineral | 0,26 | 20 | 1.560 |
| | | Metalúrgica | 0,3 | 10 | 900 |
| | | Madeira | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Têxtil | 2,5 | 10 | 7.500 |
| | | Produtos alimentícios | 5 | 10 | 15.000 |
| | | Industrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 10 | 600 |
| Sub-total | | | | 70 | 26.160 |
| Tabuleiro do Norte | Médio Jaguaribe | Extrativistas mineral | 0,26 | 10 | 780 |
| | | Produtos minerais. não metálicos | 0,26 | 20 | 1.560 |
| | | Metalúrgica | 0,3 | 10 | 900 |
| | | Mecânica | 0,3 | 20 | 1.800 |
| | | Madeira | 0,2 | 20 | 1.200 |
| | | Mobiliário | 0,2 | 50 | 3.000 |
| | | Perfumes, sabões e velas | 9,8 | 20 | 58.800 |
| | | Têxtil | 2,5 | 10 | 7.500 |
| | | Vestuário, calçado e ,artefatos de tecido. | 2,5 | 40 | 30.000 |
| Sub-total | | Produtos. alimentícios | 5 | 210 | 315.000 |
| | | Editorial e gráfico | 0,5 | 10 | 1.500 |
| | | Industrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 10 | 600 |
| Sub-total | | | | 430 | 422.640 |
| Tauá | Alto Jaguaribe | Produtos minerais não metálicos | 0,26 | 10 | 780 |
| | | Metalúrgica | 0,3 | 10 | 900 |
| | | Madeira | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Mobiliário | 0,2 | 40 | 2.400 |
| | | Têxtil | 2,5 | 10 | 7.500 |
| | | Produtos. alimentícios | 5 | 50 | 75.000 |
| | | Industrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 80 | 4.800 |
| Sub-total | | | | 210 | 91.980 |
| Várzea Alegre | Salgado | Produtos minerais. não metálicos | 0,26 | 50 | 3.900 |
| | | Madeira | 0,2 | 10 | 600 |
| | | Mobiliário | 0,2 | 40 | 2.400 |
| | | Têxtil | 2,5 | 20 | 15.000 |
| | | Produtos. alimentícios | 5 | 60 | 90.000 |
| | | Industrias e/ou serviço de construção | 0,2 | 40 | 2.400 |
| Sub-total | | | | 220 | 114.300 |

Fonte: SIC, Cadastro Industrial do Ceará, 1991 e Programa de Promoção Industrial e Atração de Investimento, 1997.

Matematicamente, referida demanda foi estimada considerando a equação geral abaixo especificada:

$$DAI_i = PO_i \times Cd_i$$

Onde:

DAI_i = demanda de água na indústria;

PO_i = número de pessoal ocupado;

Cd_i = coeficiente de demanda de água relacionado ao gênero da indústria;

i = tipologia (gênero) da indústria num determinado município.

O Quadro 1.3.1.1, já apresentado, mostra a demanda de água para as indústrias em toda a bacia, por sub-bacia. Na Figura 1.3.1.1 visualiza-se o total demandado de água por parte do setor industrial para toda a bacia em estudo, verificando-se um quantitativo de 22,713 milhões de m³/ano. A Figura 1.3.1.2 apresenta uma participação relativa anual de água nas indústrias instaladas na bacia em estudo, por sub-bacia, para o ano de 1997, onde se observa a predominância da demanda por parte da sub-bacia do Rio Salgado, com 36%, e uma baixa participação da sub-bacia do Médio Jaguaribe, com apenas 4,3%.

FIGURA 1.3.1.1 - Demanda anual de água, em termos percentuais, nas indústrias instaladas na bacia do rio Jaguaribe, por sub-bacias

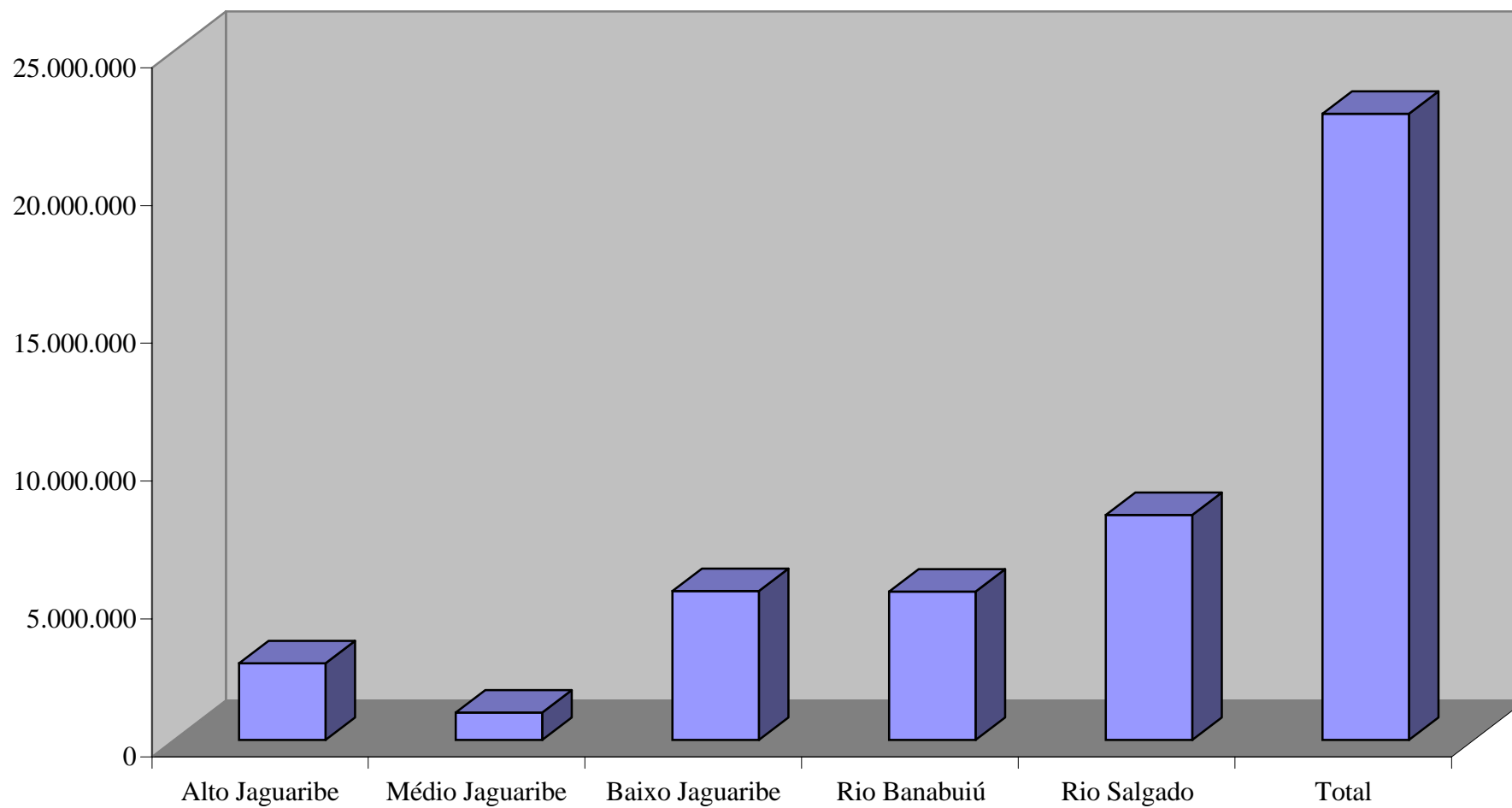
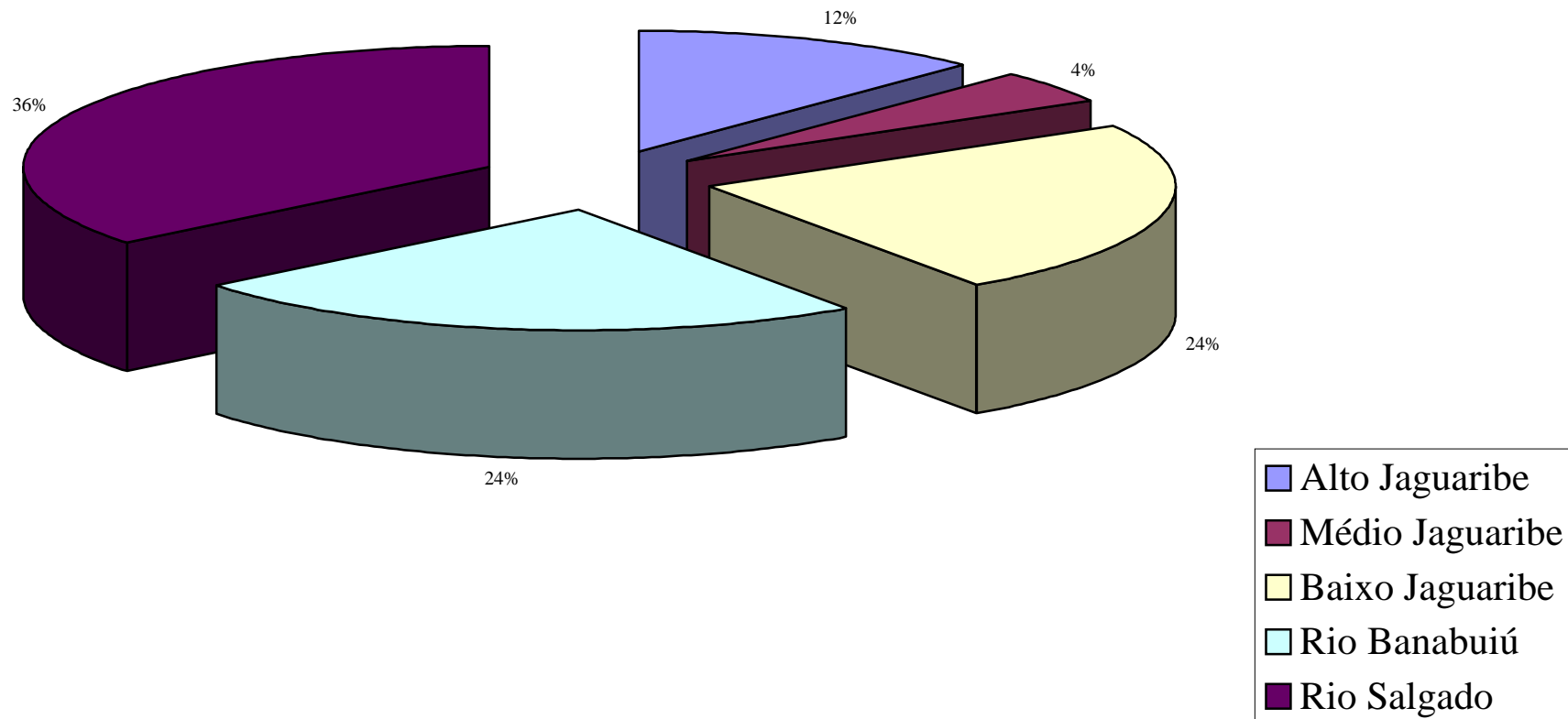


FIGURA 1.3.1.2 - Demanda anual de água, em termos percentuais, nas indústrias instaladas na bacia do rio Jaguaribe, por sub-bacias



4. DEMANDA HÍDRICA PARA IRRIGAÇÃO

4. DEMANDA HÍDRICA PARA IRRIGAÇÃO

4.1. IRRIGAÇÃO PÚBLICA

Para o cálculo da demanda de irrigação pública, foi realizado um levantamento de todos os projetos de irrigação, existentes e programados, na bacia do Rio Jaguaribe. Os dados foram colhidos junto a COGERH, SRH e DNOCS. O Quadro 1.4.1.1.1 apresenta a área irrigável, em operação e áreas a serem implantadas na bacia em estudo, por sub-bacia.

A Figura 1.4.1.1.1 ilustra que, atualmente é na sub-bacia do Banabuiú onde existe a maior parte da área irrigada da bacia, com 35% da área irrigada, seguido das sub-bacias do Salgado e Médio Jaguaribe; a sub-bacia do Alto Jaguaribe, atualmente, é relativamente pouco irrigada, com apenas 12%. Por outro lado, a sub-bacia do Baixo Jaguaribe é a que apresenta as maiores áreas programadas para a irrigação.

As estimativas de demanda atual potencial, conforme os perímetros públicos de irrigação por sub-bacia, na área em estudo, foram estimadas com base na área irrigável e em um consumo anual médio de 0,57 l/seg./ha (PERH, 1992).

O Quadro 1.4.1.1.2 apresenta a demanda atual potencial, conforme os perímetros públicos de irrigação, por sub-bacia, na área em estudo. As Figuras 1.4.1.1.2 e 1.4.1.1.3 ilustram a demanda anual potencial de água nos perímetros públicos de irrigação, por sub-bacia. Vale destacar a maior participação da sub-bacia do Banabuiú, respondendo por 35% da demanda anual atual com irrigação pública no vale do Jaguaribe.

QUADRO 1.4.1.1.1 - Demanda anual potencial de água nos perímetros públicos de irrigação na bacia em estudo, por sub-bacia, 2000.

| Perímetros | Área irrigável (ha) | | Demanda Atual (1.000m ³ /ano) |
|------------------------------------|---------------------|-----------------------|--|
| | Em Operação | Área a ser implantada | |
| Barro Alto | 945,01 | - | 17.010,18 |
| Chapada do Moura | - | 3.600,00 | - |
| Gadilha | - | 194,50 | - |
| Cachoeirinha | 31,00 | - | 558,00 |
| Jucás I e II | 90,00 | - | 1.620,00 |
| Varzea do Boi | 326,00 | - | 5.868,00 |
| Quixelô | - | 417,00 | - |
| Açude Favelas | - | 250,00 | - |
| Cariús | - | 2.712,00 | - |
| Aluviões do Iguatu | - | 1.000,00 | - |
| Sub-total | 1.392,01 | 8.173,50 | 25.056,18 |
| Canaã | - | 5.000,00 | - |
| Tabuleiro de Russas | - | 14.760,00 | - |
| Jaguaruana | 466,00 | - | 8.388,00 |
| Quixerê | 200,00 | 285,00 | 3.600,00 |
| Sto. Antonio de Russas (1a. Etapa) | 189,00 | - | 3.402,00 |
| Sto. Antonio de Russas (2a. Etapa) | - | 1.094,00 | - |
| Baixo Jaguaribe | - | 25.709,00 | - |
| Sub-total | 855,00 | 46.848,00 | 15.390,00 |
| São Braz | - | 5.000,00 | - |
| Banabuiú | 94,00 | - | 1.692,00 |
| Morada Nova | 3.611,00 | 4.689,00 | 64.998,00 |
| Patu | 68,00 | - | 1.224,00 |
| Senador Pompeu | 164,00 | - | 2.952,00 |
| Piquet Carneiro | - | 116,41 | - |
| Poço do Barro | - | 540,00 | - |
| Zona de Transição Sul | - | 8.000,00 | - |
| Sub-total | 3.937,00 | 18.345,41 | 70.866,00 |
| Aç. Público Ema | 42,00 | - | 756,00 |
| Chapada do Apodi | 1.750,00 | 7.305,00 | 31.500,00 |
| Nitéroi | - | 30,00 | - |
| Riacho do Sangue | 279,00 | - | 5.022,00 |
| Xique-Xique | 125,00 | 275,00 | 2.250,00 |
| Altinho | - | 202,00 | - |
| Sub-total | 2.196,00 | 7.812,00 | 39.528,00 |
| Cariri Oriental I | - | 1.680,00 | - |
| Cariri Oriental II | - | 2.140,00 | - |
| Icó / Lima Campos | 2.712,00 | 288,00 | 48.816,00 |
| Quixabinha | 173,00 | - | 3.114,00 |
| Salgado | - | 3.000,00 | - |
| Carás | - | 842,00 | - |
| Sub-total | 2.885,00 | 7.950,00 | 51.930,00 |
| Total Geral (1) | 11.265,01 | 89.128,91 | 202.770,18 |

Nota: Demanda estimada com base na área irrigável e no consumo médio de 0.57 l/seg/ha.

Fonte: DNOCS, SRH/CE, SEAGRI, Plano Estadual de Recursos Hídricos - CE.

Figura 1.4.1.1.1 - Área irrigada atual nos perímetros públicos na bacia do rio Jaguaribe, em termos percentuais, por sub-bacia, 2000

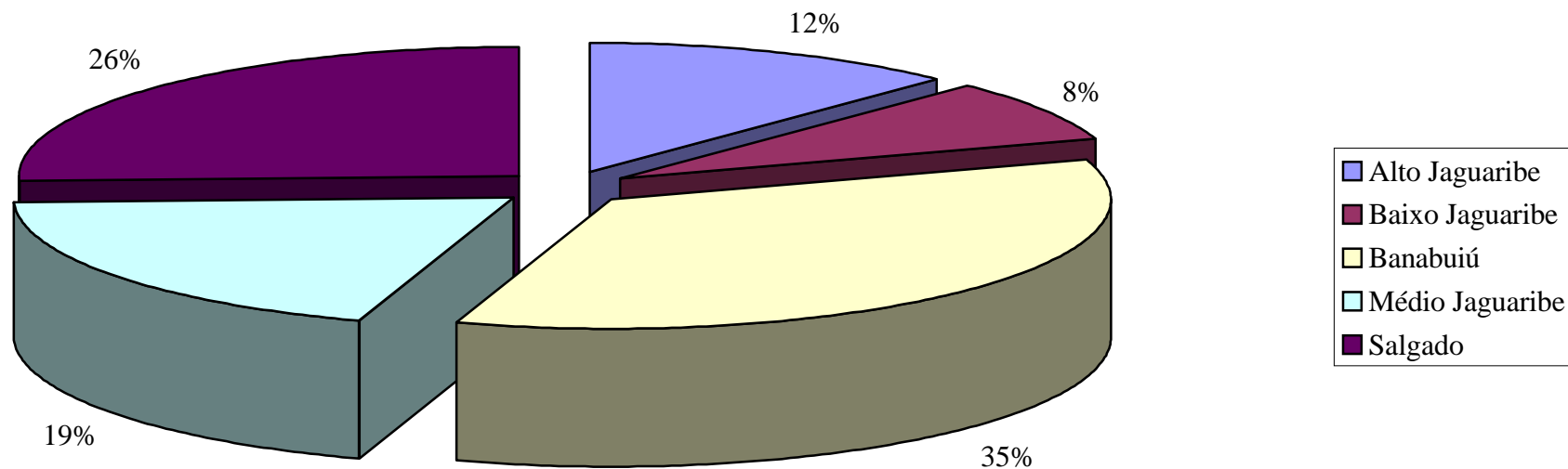


Figura 1.4.1.1.2 - Demanda anual de água, em termos percentuais, nos perímetros públicos de irrigação na bacia do rio Jaguaribe, por sub-bacias, 1997

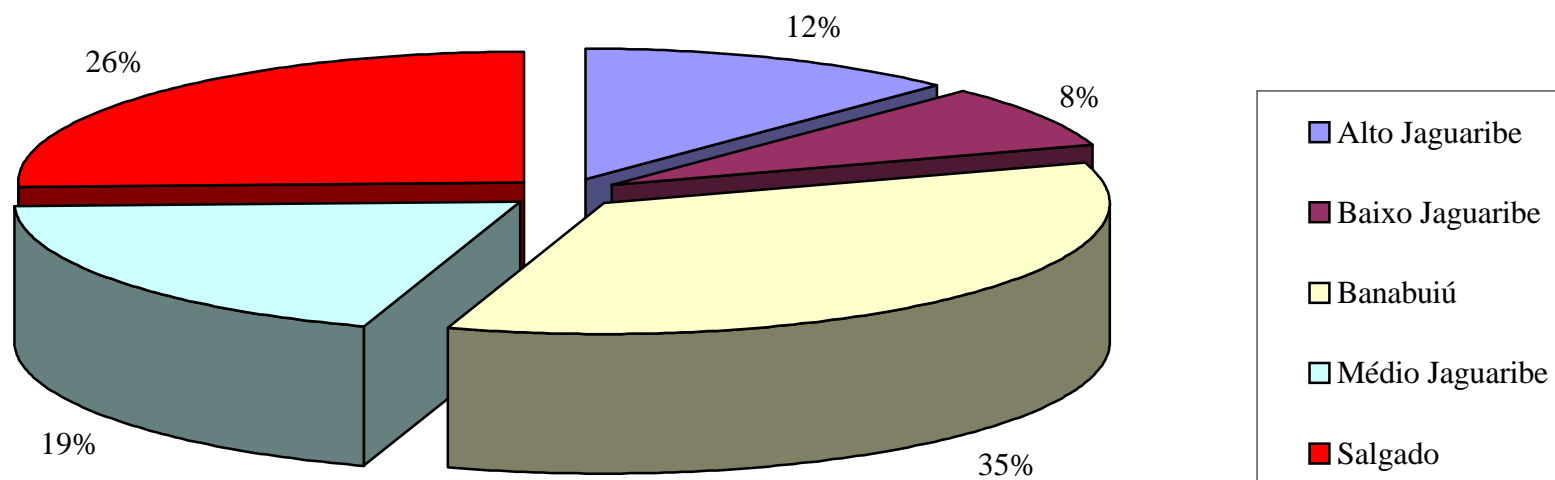
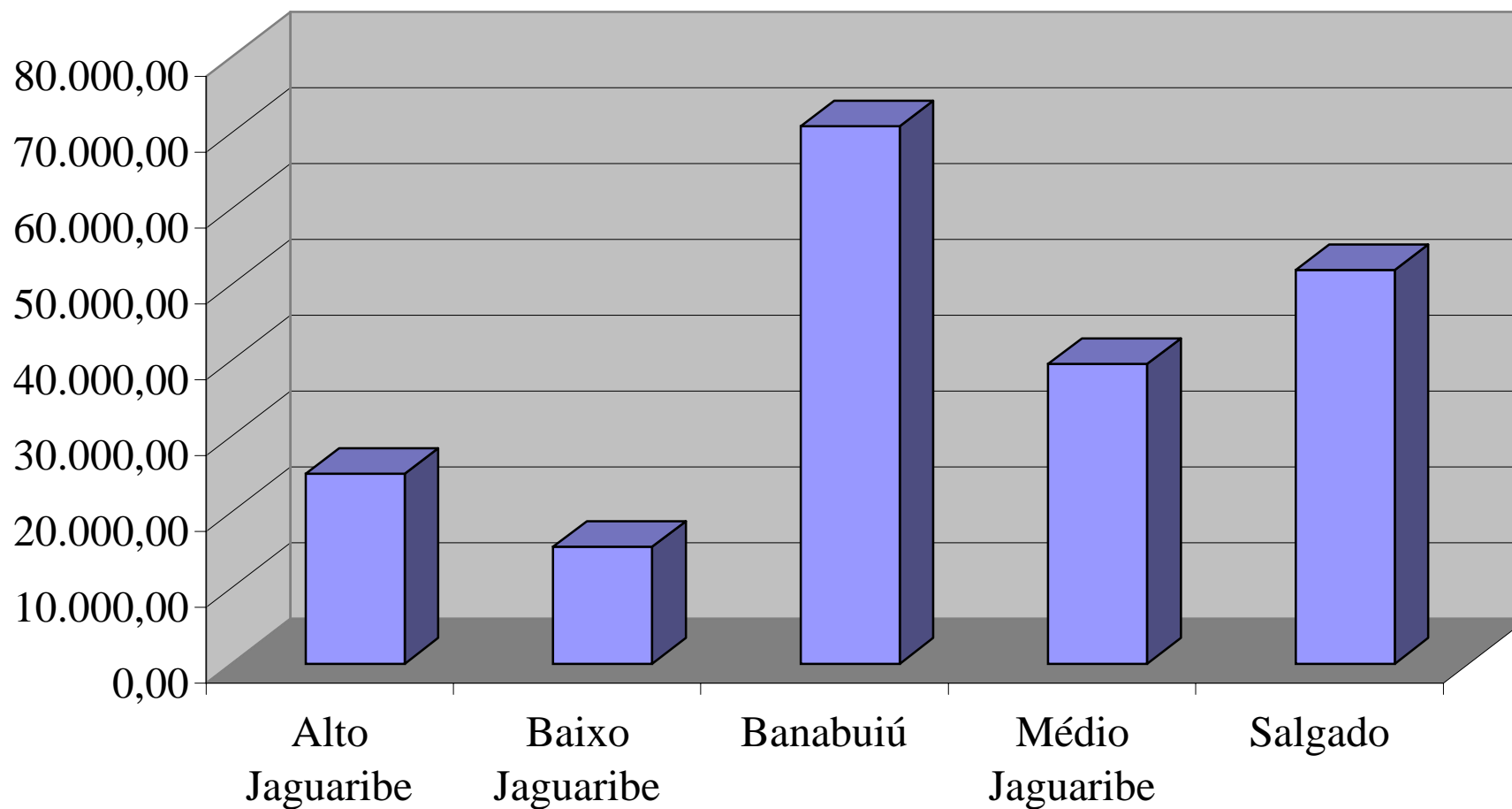


Figura 1.4.1.1.3 - Demanda anual de água, em 1.000 m³, nos perímetros públicos de irrigação na bacia do rio Jaguaribe, por sub-bacias, 1997



4.2. IRRIGAÇÃO PRIVADA

No que se refere a estimativa da demanda de irrigação privada no vale do Jaguaribe, a determinação dos valores foi obtida, inicialmente, a partir das áreas identificadas nas imagens de satélite estudadas pela INTARE.

A consolidação dos valores referentes a demanda para agricultura deveria ser obtida com maior precisão se fosse realizado um cadastro exaustivo dos irrigantes em toda a extensão da bacia hidrográfica do Jaguaribe.

Dado a inexistência dessas informações, optou-se nesta fase final do diagnóstico comparar o banco de dados do pedido particular de outorga, levantados junto a SRH, com os valores encontrados nos estudos de geo-processamento obtidos pela consultora, contratados junto à INTARE.

Inicialmente procurou-se sistematizar os dados de pedido particular de outorga, subdividindo as informações ao nível do município e por sub-bacia. Essas informações foram em seguida comparadas com os dados levantados pelas imagens de satélite, o que foi possível detectar algumas imprecisões nas estimativas das áreas atualmente irrigadas.

A questão central relativa à estimativa da área existente de irrigação privada na bacia do Jaguaribe passava necessariamente pela determinação do grau de imprecisão dos resultados advindos do estudo de uso e ocupação do solo na bacia efetuado com base nas imagens de satélite LANDSAT, contratados junto a empresa INTARE – Tecnologia e Informação Ltda.

Com base na experiência dos técnicos da Consultora e da Fiscalização da COGERH, questionava-se os valores apresentados pelas imagens de satélite, principalmente aqueles representativos da área de irrigação privada relativas às sub-bacias do Alto Jaguaribe (22.874,61 ha) e Salgado (56.139,61 ha), muito superiores aos valores encontrados para as demais sub-bacias, e notadamente distorcidos da realidade econômica regional.

Compreendendo a necessidade de se dirimir essa dúvida quanto à verdadeira área de irrigação privada existente nestas sub-bacias, a Consultora acordou com a COGERH uma campanha de campo para esclarecer se as manchas geo-interpretadas como áreas irrigadas nas imagens de satélite eram na verdade, áreas efetivamente irrigadas ou agricultura de sequeiro praticada em vales úmidos com técnicas agrícolas que se assemelhavam a uma irrigação.

Foi então cuidadosamente elaborada pela Consultora, uma campanha de reconhecimento dessas pseudo-áreas irrigadas, que foi realizada por engenheiro sênior com larga experiência em estudos de campo. O critério de seleção das áreas a serem visitadas, foi abranger o centro geométrico de todas as manchas de solo identificadas nas imagens de satélite como áreas irrigadas, primordialmente na sub-bacia do Salgado, englobando cerca de uma centena de locais de visita, que foram individualmente pesquisados e fotografados.

Preparou-se então uma folha cadastral simplificada, onde entre outras perguntas, constava indagações quanto à prática de irrigação ou não no período em que foram tiradas as fotos de satélite (junho/julho/1996); quanto ao tipo de cultivo e manejo agrícola; informações quanto à prática de irrigação em propriedades vizinhas, etc. Cerca de 97 pontos foram visitados utilizando-se recursos tecnológicos como o GPS (Geographic Position System) para navegação aos locais previamente estabelecidos numa base cartográfica em escala 1:100.000, idêntica àquela utilizada no geo-referenciamento.

A experiência do engenheiro responsável pelo levantamento foi de fundamental importância para dirimir as dúvidas quanto à prática ou não de irrigação nos locais de difícil acesso ou sem pessoa disponível para oferecer as informações, evitando de se incorrer nos mesmos equívocos da geo-interpretação, pois em alguns casos, conforme se pode observar na resenha fotográfica anexa relativa a essa pesquisa de campo, os vales úmidos plantados apresentam uma aparência quase inequívoca de uma irrigação praticada com bom nível tecnológico. No entanto, foi constatado que tratam-se de áreas úmidas nas quais se pratica uma agricultura de sequeiro na maior parte do ano, devido às condições favoráveis de umidade do solo, por se tratar de região em bacia sedimentar, com aquífero alimentado por zonas de recarga na chapada do Araripe.

Em função dessa precisa pesquisa de campo, foi possível se delimitar com maior confiabilidade os perímetros de irrigação privada efetivamente praticada nas sub-bacias do Salgado e Alto Jaguaribe, tendo-se revisto os valores das áreas de irrigação privada e pública para todas as sub-bacias do Jaguaribe, conforme se apresenta no Quadro 1.4.2.1, representando agora com mais fidelidade a realidade econômica regional.

QUADRO 1.4.2.1 – Área irrigada privada no Vale do Jaguaribe

| Sub-bacia | Área irrigada Privada (ha) |
|-----------------|----------------------------|
| Baixo Jaguaribe | 5.654 |
| Médio Jaguaribe | 5.070 |
| Alto Jaguaribe | 1.235 |
| Banabuiú | 1.433 |
| Salgado | 2.482 |
| Total | 15.874 |

4.3. CONSOLIDAÇÃO DA DEMANDA PARA AGRICULTURA

Uma vez definida as áreas de irrigação privada, pode-se então chegar a valores conclusivos relativos a consolidação da demanda hídrica para a irrigação na bacia do Jaguaribe, como é apresentado no Quadro 1.4.3.1.

QUADRO 1.4.3.1 – Área irrigada total no Vale do Jaguaribe

| Sub-bacia | Área irrigada Pública (ha) | Área irrigada Privada (ha) | Área irrigada Total (ha) |
|-----------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Baixo Jaguaribe | 855 | 5.654 | 6.509 |
| Médio Jaguaribe | 2.196 | 5.070 | 7.266 |
| Alto Jaguaribe | 1.392 | 1.235 | 2.627 |
| Banabuiú | 3.937 | 1.433 | 5.370 |
| Salgado | 2.885 | 2.482 | 5.367 |
| Total | 11.265 | 15.874 | 27.139 |

No que se refere ao cálculo da necessidade hídrica, levantou-se inicialmente, com base no banco de dados do pedido particular de outorga, os modelos típicos de exploração observados em toda a bacia. Constam no referido banco de dados mais de 800 modelos de exploração com os quais foi possível agregá-los e distribuí-los espacialmente em toda a bacia, por município e por sub-bacia.

Com relação à estimativa de demanda de água, empregou-se a metodologia desenvolvida pelo eng. Paulo Miranda¹, cujo programa computacional determina o volume de água necessário pelas diversas culturas a partir das quantidades requeridas em função do estágio de desenvolvimento das culturas, de acordo com seu ciclo vegetativo, e levando em conta a climatologia microregional variável do Estado do Ceará. Para o cálculo da demanda específica para cada cultura são considerados ainda, no programa computacional, os dados referentes a evapotranspiração potencial, segundo Hargreaves, e características gerais do método de irrigação preconizado para o modelo típico de exploração (eficiência de irrigação, horas de trabalho diário e percentual de área molhada).

Assim, para os municípios que apresentam informações no banco de dados do pedido particular de outorga, a tarefa de determinação da demanda de água foi facilitada, pois as informações dos modelos típicos de exploração, constantes no referido banco de dados, fornecem um painel relativamente próximo das culturas normalmente cultivadas na região. Para aqueles municípios que não apresentam estes dados, buscou-se trabalhar a estimativa de demanda baseando-se nos levantamentos das áreas cultivadas por município, constantes no Anuário Estatístico do Ceará 1995-1996 do IPLANCE.

4.4. RESENHA FOTOGRÁFICA DA PESQUISA DE CAMPO PARA IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS EFETIVAMENTE IRRIGADAS NAS SUB-BACIAS DO SALGADO E ALTO JAGUARIBE

Conforme descrito no item 1.4.2, Irrigação Privada, a Consultora realizou extenso trabalho de pesquisa em campo para avaliação da área atual efetivamente irrigada nas sub-bacias do Salgado e Alto Jaguaribe, em virtude da dúvida decorrente da interpretação equivocada das imagens de satélite pela empresa INTARE para estas sub-bacias, que acusou uma área irrigada muito superior ao valor admitido como razoável em função do próprio perfil sócio-econômico destas duas regiões.

¹ MIRANDA, P., Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos-COGERH, comunicação pessoal.

Uma criteriosa campanha de campo foi planejada para que fosse visitado cada centro geométrico de área irrigada assim identificada nas imagens interpretadas pela INTARE, utilizando-se o mosaico georeferenciado dentro do software ARC VIEW. A tarefa teve a responsabilidade de um técnico de nível superior especialista em reconhecimento de campo, no qual constou da visita a mais de uma centena de localidades perfazendo-se, sempre que possível, um levantamento nestes locais dentro do exíguo tempo disponível.

Entretanto, o objetivo maior da pesquisa foi o de identificar se na referida propriedade pesquisada, e nas demais propriedades adjacentes que conformavam uma região de caráter aproximadamente homogêneo, se praticava a agricultura irrigada e, principalmente, se houve prática de irrigação durante o período de junho/julho do ano de 1996, correspondente à época em que foram colhidas as imagens de satélite levantadas pela INTARE.

Os resultados deste estudo permitiram distinguir entre os dados interpretados pela INTARE, quais eram aqueles efetivamente afeitos a áreas de irrigação por qualquer método que fosse, e aqueles que eram, de maneira equivocada, interpretados como áreas irrigadas, se tratando apenas de agricultura de sequeiro praticada em vales úmidos, empregando-se técnicas agrícolas usualmente praticadas pela agricultura irrigada.

A presente Resenha Fotográfica é uma seleção aleatória entre quase duas centenas de fotos tiradas nos locais visitados em campo, distribuídas por município visitado, que tem como objetivo justificar a impossibilidade de distinção entre o que é uma área efetivamente irrigada e o que é uma área de agricultura de sequeiro praticada em vales úmidos, através da simples interpretação de imagens de satélite do tipo LANDSAT, cuja resolução espacial não permite visualizar a existência ou não de equipamento parcelar de irrigação. A pesquisa comprovou também que o formato geométrico da área plantada não é um fator decisivo para se fazer a distinção entre os dois tipos de práticas agrícolas.

As fotos (em anexo) são apresentadas por município visitado, sem obedecer a uma ordem espacial ou temporal de visita. As legendas identificam o local, apresentando suas coordenadas UTM, tipo de agricultura praticada (irrigação ou sequeiro) e alguma informação a mais quando julgada relevante.

5. DEMANDA HÍDRICA AGREGADA

5. DEMANDA HÍDRICA AGREGADA

5.1. CONSOLIDAÇÃO DOS VALORES TOTAIS DA DEMANDA HÍDRICA NA BACIA

Para estimar a demanda anual potencial de água na bacia, agregaram-se as demandas estimadas anteriormente. O Quadro 1.5.1.1 sumariza os quantitativos por tipo de consumo, por município e por sub-bacia.

A Figura 1.5.1.1 indica, de forma gráfica, a participação percentual de cada sub-bacia na demanda de água da bacia. De forma agregada, o Salgado, com 26%, é a sub-bacia que mais demanda água, seguido do Baixo Jaguaribe, com 24%, de Banabuiú, com 23%, e das sub-bacias do Médio Jaguaribe (15%) e Alto Jaguaribe (12%).

No que se refere a participação dos vários tipos de consumo, pode-se verificar na Figura 1.5.1.2 que a irrigação pública é a maior absorvedora de água na bacia, demandando 47% da demanda total. A irrigação privada participa com 36% e o consumo humano e a indústria participam, respectivamente, com 12% e 5% da demanda total.

A Figura 1.5.1.3 apresenta os mesmos tipos de informações, incluindo, na agregação, a demanda de água na região metropolitana de Fortaleza. Com a adição dessa demanda, a RMF apresenta a maior participação relativa, com 42%, seguido das sub-bacias do Salgado (15%), Baixo Jaguaribe (14%), Banabuiú (13%), Médio Jaguaribe (9%) e Alto Jaguaribe (7%). Em termos de participação relativa por tipo de consumo, a Figura 1.5.1.4 demonstra que com adição da demanda de água da RMF a demanda humana apresenta a maior participação relativa (32%), enquanto a irrigação pública passa a participar com 27%, a indústria com 21% e a irrigação privada com 20%.

5.2. CONSIDERAÇÕES FINAIS ACERCA DA DEMANDA HÍDRICA NA BACIA

Considera-se oportuno fazer-se aqui uma comparação dos valores de demanda hídrica na bacia do Jaguaribe entre as estimativas feitas à época do Plano Estadual dos Recursos Hídricos e as presentes estimativas deste Plano de Gerenciamento. O Quadro 1.5.2.1 mostra esta comparação em termos de demanda global para a bacia.

QUADRO 1.5.2.1 – Evolução Histórica da Demanda Global na Bacia do Jaguaribe

| Estudo | Demanda Hídrica Global (1000m ³ /ano) | | | | | |
|-------------------|--|-------------------|-------------------|--------------------------|-------------|---------------|
| | Abastecimento Humano | Irrigação Pública | Irrigação Privada | Abastecimento Industrial | Outros Usos | Demanda Total |
| P.E.R.H. (1990) | 123.349,0 | 419.926,3 | 372.328,0 | 5.175,4 | 41.622,9 | 962.401,6 |
| Plano Ger. (1996) | 51.948,6 | 202.767,1 | 146.659,0 | 22.803,2 | - | 424.177,9 |

Vale ressaltar que a demanda hídrica do P.E.R.H. relativa ao abastecimento humano contemplava a população total (urbana e rural) da bacia, enquanto que a estimativa do presente Plano de Gerenciamento inclui apenas a demanda de abastecimento dos núcleos urbanos com população acima de 1.000 habitantes, daí a diferença significativa entre os valores correspondentes ao abastecimento humano.

É importante ressaltar, a título de comparação com os estudos do P.E.R.H., que a área de irrigação privada estimada no P.E.R.H. para toda bacia do Jaguaribe era, para 1990, de 62.056,2 ha, enquanto que a área irrigada identificada pelas imagens de satélite, relativas ao período junho-julho/1996, após os ajustes decorrentes do trabalho de pesquisa de campo realizado pela Consultora, acusava 16.789 ha, tendo uma maior participação na sub-bacia do baixo Jaguaribe.

Ainda com relação aos dados comparativos apresentados no P.E.R.H., observe-se que o PLIRHINE² indicava uma demanda global de água para a bacia do Jaguaribe de 900 hm³/ano, superando em larga escala o valor encontrado para a situação relativa a 1996, estimado no presente Plano de Gerenciamento (424 hm³). Note-se também que a demanda hídrica total da bacia prevista no Plano Diretor de Recursos Hídricos³ era estimada em 704 hm³/ano para o ano de 1990 e de 1.181 hm³/ano para o ano 2000, o que interpolando, implicava em 990 hm³/ano para a demanda prevista em 1996.

Com relação à demanda hídrica agregada para Fortaleza, é importante salientar que os valores considerados são passíveis de revisão a partir de um estudo mais acurado atualmente sendo desenvolvido pela Consultora VBA, responsável pela elaboração do Plano de Gerenciamento relativo à Bacia Metropolitana, pois a transposição de águas da bacia do

Jaguaribe para a bacia Metropolitana terá de ser objeto de negociação entre os futuros Comitês de Bacia, conforme propõe a presente política de gestão dos recursos hídricos do Estado do Ceará.

² Plano de Utilização Integrada dos Recursos Hídricos da Bacia do Jaguaribe, DNAEE – DCRH, Fortaleza, 1984.

³ Plano Diretor de Recursos Hídricos, SEPLAN – CODETEC, Fortaleza, 1983

Ademais, a demanda hídrica agregada de Fortaleza, da ordem de 319 hm³/ano (Fonte: Plano de Gerenciamento da Bacia Metropolitana), correspondendo a uma vazão contínua de 10,1 m³/s, não deveria ser totalmente suprida pela bacia do Jaguaribe, pois assim não estariam sendo levados em conta os recursos hídricos disponíveis na própria bacia Metropolitana, cuja utilização viria a reduzir significativamente o volume a importar da bacia do Jaguaribe. Atualmente, o sistema de exportação de águas da bacia do Jaguaribe para a RMF consiste somente na adução através do Canal do Trabalhador, o qual comporta uma vazão de 5 m³/s.

Entretanto, esta função de utilização dos recursos hídricos próprios da bacia Metropolitana para suprir o abastecimento de Fortaleza, não apresenta uma linearidade na forma de balanço hídrico (Oferta – Demanda), em virtude de não ser tecnicamente viável mobilizar, ao mesmo tempo, todos os recursos hídricos disponíveis na bacia Metropolitana para suprir somente a demanda da Região Metropolitana de Fortaleza. Dessa forma, é evidente que a bacia do Jaguaribe deverá ser sempre uma bacia exportadora de águas para a RMF, principalmente durante os períodos cíclicos de estiagem prolongada.

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe



VOLUME 2 - Estudos de Demanda

QUADRO 1.5.1.1 - Demanda anual agregada, em m³/ano, conforme os tipos de consumo na bacia do Jaguaribe, por município, incluindo a demanda agregada de Fortaleza

| SUB-BACIA | Municípios | Demanda | | | | Total | % |
|------------------------|-----------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------------|---------------|
| | | Humana | Irrigação Pública | Irrigação Privada | Industrial | | |
| Alto Jaguaribe | Acopiara | 848.787 | - | - | 244.140 | 1.092.927 | 2,16 |
| | Aiuaba | 88.622 | - | - | 600 | 89.222 | 0,18 |
| | Altaneira | 141.408 | - | - | 780 | 142.188 | 0,28 |
| | Antonina do Norte | 166.652 | - | - | 16.380 | 183.032 | 0,36 |
| | Araripe | 308.375 | - | - | 60.000 | 368.375 | 0,73 |
| | Arneiroz | 78.480 | - | - | 780 | 79.260 | 0,16 |
| | Assaré | 328.968 | - | - | 31.200 | 360.168 | 0,71 |
| | Campos Sales | 684.180 | - | - | 262.560 | 946.740 | 1,87 |
| | Cariús | 166.246 | - | - | 15.780 | 182.026 | 0,36 |
| | Catarina | 209.205 | - | - | 30.600 | 239.805 | 0,47 |
| | Farias Brito | 239.587 | - | - | 46.980 | 286.567 | 0,57 |
| | Iguatu | 2.957.955 | 17.010.180 | - | 1.487.010 | 21.455.145 | 42,44 |
| | Jucás | 381.168 | 1.620.000 | - | - | 2.001.168 | 3,96 |
| | Nova Olinda | 258.981 | - | - | 60.540 | 319.521 | 0,63 |
| | Orós | 643.120 | - | - | 267.900 | 911.020 | 1,80 |
| | Parambu | 462.190 | - | - | 31.980 | 494.170 | 0,98 |
| | Potengi | 150.514 | - | - | 15.000 | 165.514 | 0,33 |
| | Quixelô | 166.922 | - | - | 60.600 | 227.522 | 0,45 |
| | Saboeiro | 240.804 | - | - | 600 | 241.404 | 0,48 |
| | Salitre | 146.502 | - | - | 46.200 | 192.702 | 0,38 |
| Santana do Cariri | 188.289 | - | - | 15.780 | 204.069 | 0,40 | |
| Tarrafas | 65.543 | - | - | - | 65.543 | 0,13 | |
| Tauá | 1.072.751 | 6.426.000 | - | 91.980 | 7.590.731 | 15,02 | |
| Subtotal | | 9.995.249 | 25.056.180 | 12.710.356 | 2.787.390 | 50.549.175 | 100,00 |
| Médio Jaguaribe | Alto Santo | 171.385 | 2.250.000 | - | 27.300 | 2.448.685 | 3,94 |
| | Dep. Irapuan Pinheiro | 32.816 | - | - | - | 32.816 | 0,05 |
| | Ererê | 80.599 | - | - | - | 80.599 | 0,13 |
| | Iracema | 378.045 | 756.000 | - | 99.300 | 1.233.345 | 1,98 |
| | Jaguaretama | 314.550 | - | - | 59.400 | 373.950 | 0,60 |
| | Jaguaribara | 147.989 | - | - | 74.400 | 222.389 | 0,36 |
| | Jaguaribe | 901.443 | - | - | 594.720 | 1.496.163 | 2,41 |
| | Milhã | 154.075 | - | - | 15.600 | 169.675 | 0,27 |
| | Pereiro | 194.870 | - | - | 15.000 | 209.870 | 0,34 |
| | Potiretama | 76.677 | - | - | 30.000 | 106.677 | 0,17 |
| | S. João do Jaguaribe | 119.095 | - | - | 48.120 | 167.215 | 0,27 |
| | Solonópole | 213.487 | 5.018.940 | - | 26.160 | 5.258.587 | 8,46 |
| | Subtotal | 2.785.031 | 8.024.940 | 50.352.557 | 990.000 | 62.152.528 | 100,00 |
| Baixo Jaguaribe | Aracati | 1.868.999 | - | - | 1.884.240 | 3.753.239 | 3,65 |
| | Fortim | 132.393 | - | - | - | 132.393 | 0,13 |
| | Icapuí | 245.052 | - | - | 90.000 | 335.052 | 0,33 |
| | Itaiçaba | 160.701 | - | - | 60.780 | 221.481 | 0,22 |
| | Jaguaruana | 539.661 | 8.388.000 | - | 890.700 | 9.818.361 | 9,56 |
| | Limoeiro do Norte | 1.266.703 | 31.500.000 | - | 1.574.280 | 34.340.983 | 33,44 |
| | Palhano | 161.287 | - | - | 12.300 | 173.587 | 0,17 |
| | Quixeré | 338.577 | 3.600.000 | - | - | 3.938.577 | 3,83 |
| | Russas | 1.434.870 | 3.402.000 | - | 550.620 | 5.387.490 | 5,25 |
| | Tabuleiro do Norte | 690.868 | - | - | 422.640 | 1.113.508 | 1,08 |
| | Subtotal | 6.839.111 | 46.890.000 | 43.491.319 | 5.485.560 | 102.705.990 | 100,00 |
| | Rio Banabuiú | Banabuiú | 259.812 | - | - | 33.600 | 293.412 |
| Boa Viagem | | 790.480 | - | - | 218.520 | 1.009.000 | 1,01 |
| Ibicuitinga | | 124.008 | - | - | 53.100 | 177.108 | 0,18 |
| Itatira | | 159.800 | - | - | 1.200 | 161.000 | 0,16 |
| Jaguaretama (*) | | - | 1.692.000 | - | - | 1.692.000 | 1,70 |
| Rio Banabuiú | Madalena | 178.282 | - | - | 38.100 | 216.382 | 0,22 |
| | Mombaça | 614.780 | - | - | 144.600 | 759.380 | 0,76 |
| | Monsenhor Tabosa | 315.234 | - | - | 135.000 | 450.234 | 0,45 |
| | Morada Nova | 1.148.381 | 64.998.000 | - | 659.940 | 66.806.321 | 67,18 |
| | Pedra Branca | 694.549 | - | - | 62.100 | 756.649 | 0,76 |

QUADRO 1.5.1.1 - Demanda anual agregada, em m³/ano, conforme os tipos de consumo na bacia do Jaguaribe, por município, incluindo a demanda agregada de Fortaleza

| SUB-BACIA | Municípios | Demanda | | | | Total | % |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------|
| | | Humana | Irrigação Pública | Irrigação Privada | Industrial | | |
| | Piquet Carneiro | 216.101 | - | - | 30.000 | 246.101 | 0,25 |
| | Quixadá | 2.247.891 | - | - | 1.640.280 | 3.888.171 | 3,91 |
| | Quixeramobim | 1.331.990 | - | - | 2.199.810 | 3.531.800 | 3,55 |
| | Senador Pompeu | 637.509 | 4.176.000 | - | 159.780 | 4.973.289 | 5,00 |
| | Subtotal | 8.718.817 | 70.866.000 | 14.490.319 | 5.376.030 | 99.451.166 | 100,00 |
| Rio Salgado | | | | | | | |
| | Abaiara | 109.042 | - | - | 15.780 | 124.822 | 0,11 |
| | Aurora | 510.783 | - | - | 164.580 | 675.363 | 0,62 |
| | Baixio | 108.231 | - | - | 780 | 109.011 | 0,10 |
| | Barbalha | 1.572.512 | - | - | 1.769.250 | 3.341.762 | 3,06 |
| | Barro | 424.808 | - | - | 122.280 | 547.088 | 0,50 |
| | Brejo Santo | 898.930 | - | - | 304.158 | 1.203.088 | 1,10 |
| | Caririaçu | 346.024 | - | - | 29.400 | 375.424 | 0,34 |
| | Cedro | 533.943 | - | - | 160.620 | 694.563 | 0,64 |
| | Crato | 3.623.836 | - | - | 1.842.066 | 5.465.902 | 5,00 |
| | Granjeiro | 44.807 | - | - | - | 44.807 | 0,04 |
| | Icó | 1.083.856 | 48.816.000 | - | 386.220 | 50.286.076 | 46,00 |
| | Ipaumirim | 240.038 | - | - | 127.500 | 367.538 | 0,34 |
| | Jardim | 253.165 | - | - | 47.700 | 300.865 | 0,28 |
| | Jati | 126.127 | - | - | 15.780 | 141.907 | 0,13 |
| | Juazeiro do Norte | 10.272.204 | - | - | 2.512.542 | 12.784.746 | 11,69 |
| | L. da Mangabeira | 693.010 | - | - | 151.740 | 844.750 | 0,77 |
| | Mauriti | 579.757 | 3.114.000 | - | 63.300 | 3.757.057 | 3,44 |
| | Milagres | 443.918 | - | - | 199.080 | 642.998 | 0,59 |
| | Missão Velha | 552.810 | - | - | 77.130 | 629.940 | 0,58 |
| | Penaforte | 151.866 | - | - | 15.600 | 167.466 | 0,15 |
| | Porteiras | 178.822 | - | - | 44.400 | 223.222 | 0,20 |
| | Umari | 103.813 | - | - | - | 103.813 | 0,09 |
| | Várzea Alegre | 758.077 | - | - | 114.300 | 872.377 | 0,80 |
| | Subtotal | 23.610.379 | 51.930.000 | 25.614.479 | 8.164.206 | 109.319.064 | 100,00 |
| SUB-BACIAS | | | | | | | |
| | Alto Jaguaribe | 9.995.249 | 25.056.180 | 12.710.356 | 2.787.390 | 50.549.175 | 11,92 |
| | Médio Jaguaribe | 2.785.031 | 8.024.940 | 50.352.557 | 990.000 | 62.152.528 | 14,65 |
| | Baixo Jaguaribe | 6.839.111 | 46.890.000 | 43.491.319 | 5.485.560 | 102.705.990 | 24,21 |
| | Rio Banabuiú | 8.718.817 | 70.866.000 | 14.490.319 | 5.376.030 | 99.451.166 | 23,45 |
| | Rio Salgado | 23.610.379 | 51.930.000 | 25.614.479 | 8.164.206 | 109.319.064 | 25,77 |
| | SUBTOTAL | 51.948.587 | 202.767.120 | 146.659.030 | 22.803.186 | 424.177.923 | 57,00 |
| | % | 12,25 | 47,80 | 34,57 | 5,38 | 100,00 | - |
| | RMF | 184.217.614 | - | - | 135.737.251 | 319.954.865 | 43,00 |
| | TOTAL GERAL | 236.166.213 | 202.767.168 | 146.659.065 | 158.540.443 | 744.132.888 | 100,00 |

(*) O município de Jaguaratama tem sua maior porção territorial pertencente à sub-bacia do Médio Jaguaribe, porém apresenta uma parte da área do município na sub-bacia do Banabuiú. O Perímetro de Irrigação Banabuiú, com 94 ha, situa-se justamente nesta porção do município situado na sub-bacia do Banabuiú.

Figura 1.5.1.1 - Demanda anual potencial no Vale do Jaguaribe, por sub-bacias, 1997

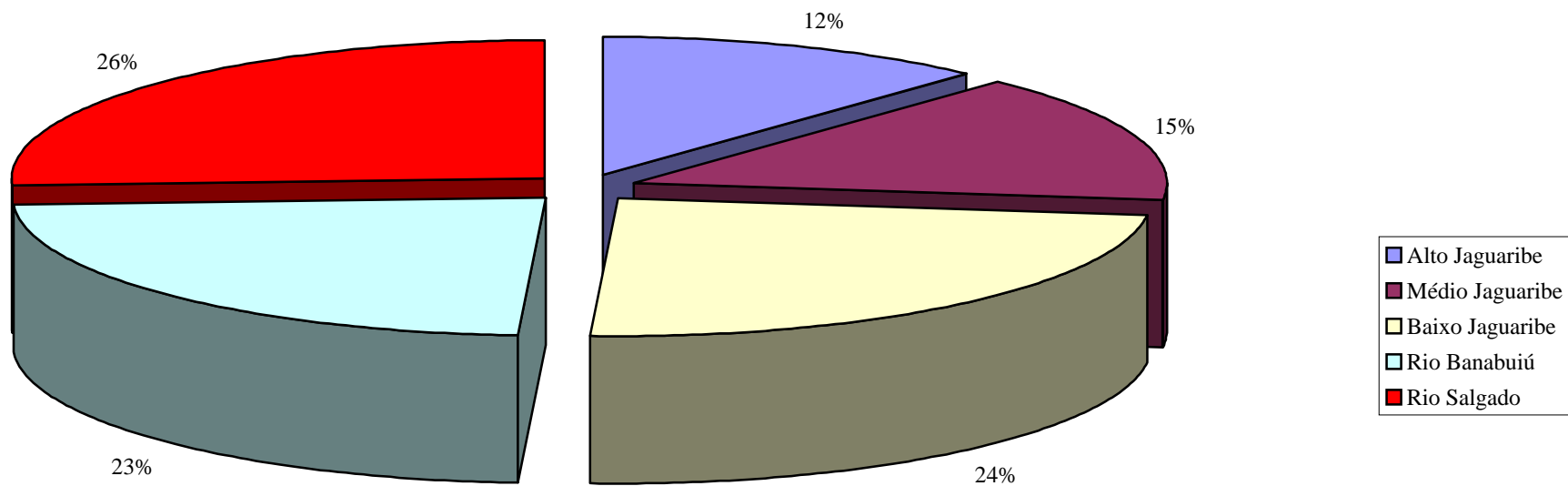


Figura 1.5.1.2 - Demanda anual potencial, conforme os tipos de consumo no Vale do Jaguaribe, por sub-bacias, 1997

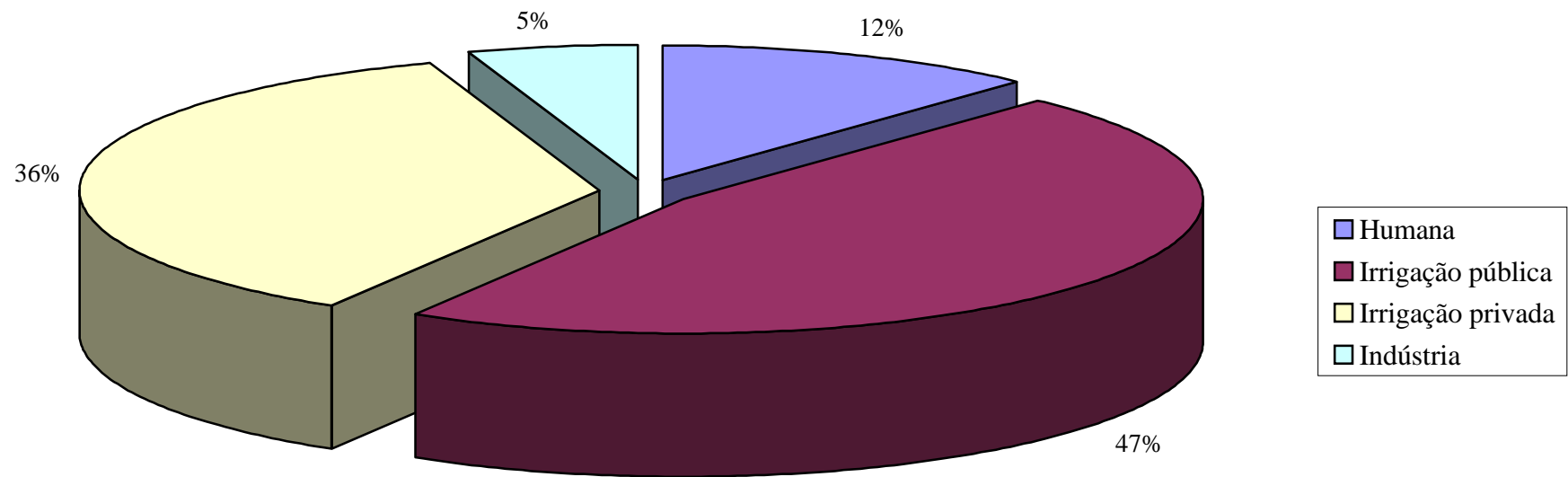


Figura 1.5.1.3 - Demanda anual potencial no Vale do Jaguaribe, por sub-bacias, incluindo a demanda agregada da Região Metropolitana de Fortaleza, 1997

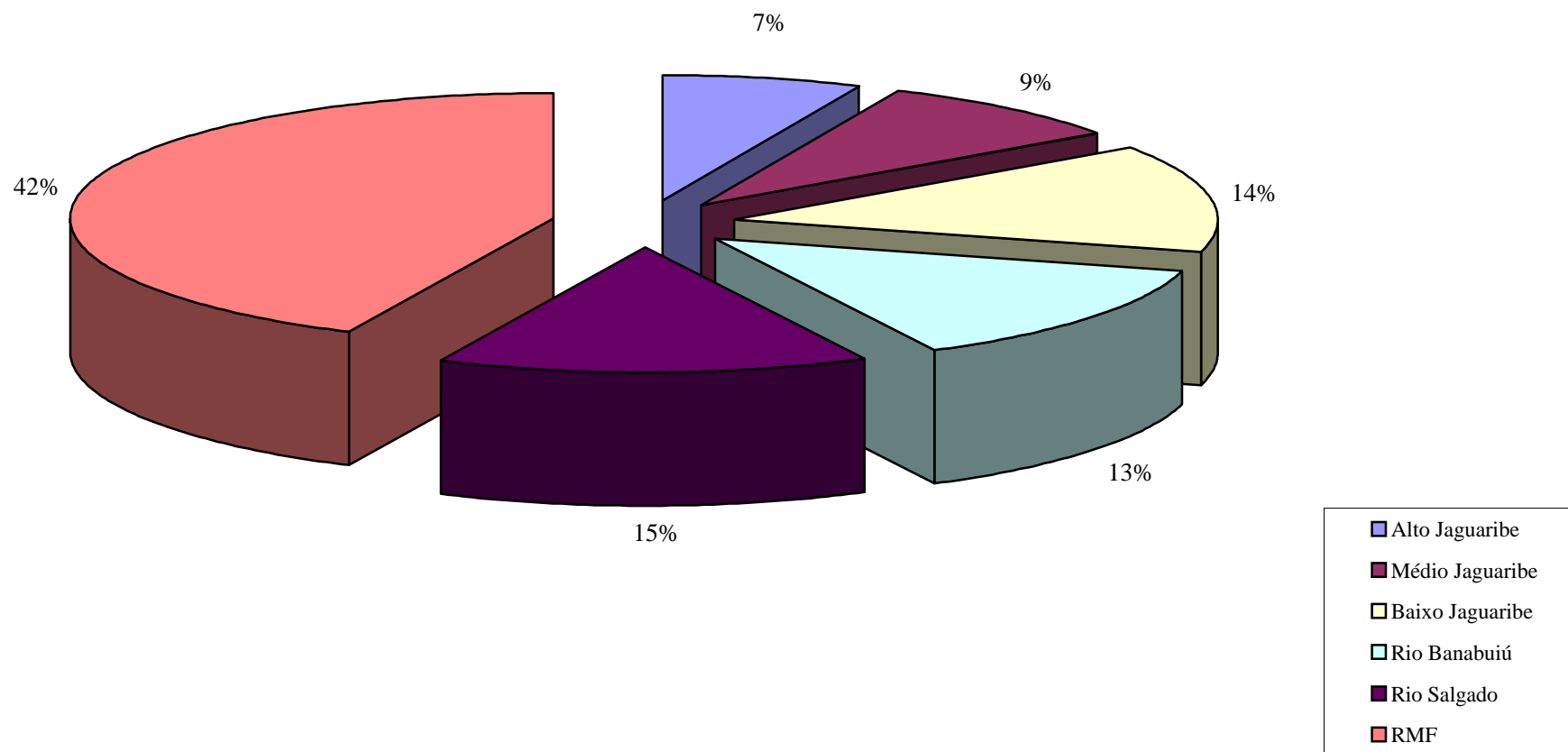


Figura 1.5.1.4 - Demanda anual potencial, conforme os tipos de consumo no Vale do Jaguaribe, incluindo a demanda agregada da Região Metropolitana de Fortaleza, 1997

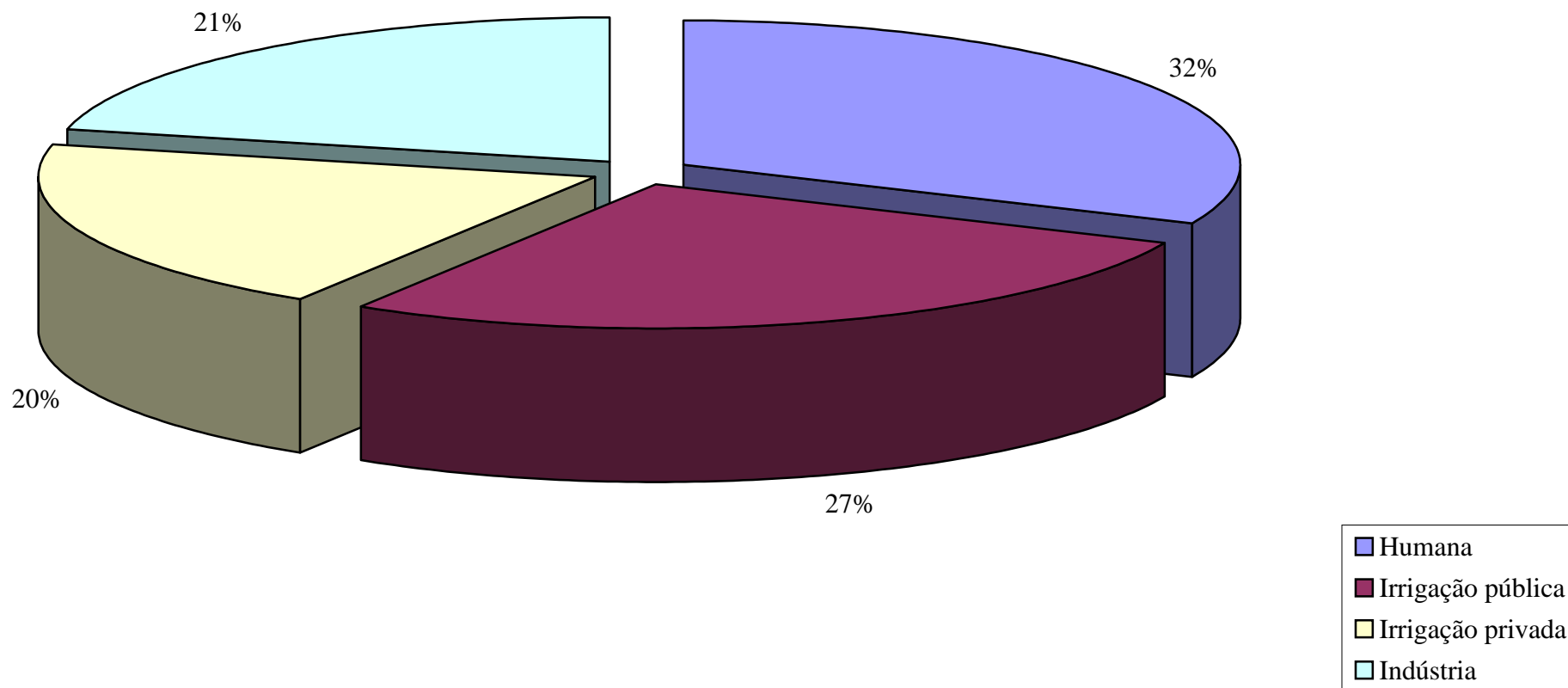




Foto nº 01 - Coordenadas (N=9.190.786;E=478.876). Localidade de Missão Nova em Missão Velha. Agricultura de sequeiro em vale úmido.



Foto 02 - Coordenadas (N=9.181.368;E=481.606). Localidade de Cafundó em Missão Velha. Fonte natural alimentando cultura de sequeiro na região.



Foto 03 - Coordenadas (N=9.201.604;E=477.624). Localidade de Arraial em Missão Velha. Agricultura de sequeiro



Foto 04 - Coordenadas (N=9.202.019;E=479.624). Localidade de Arraial em Missão Velha. Agricultura de Sequeiro.



Foto 05 - Coordenadas (N=9.180.759;E=476.824). Localidade de Gameleira em Missão Velha. Agricultura de arroz em sequeiro.



Foto 06 - Coordenadas (N=9.186.308;E=477273). Único Projeto irrigado praticado na região. A foto não tem boa qualidade para identificação do método agrícola praticado.(Missão Velha)



Foto 07 - Coordenadas (N=9.180.759;E=476.824). Único projeto irrigado praticado na região. A foto não tem boa qualidade para identificação do método agrícola praticado. (Missão Velha)



Foto 08 - Coordenadas (N=9.223.262;E=526.442). Agricultura de sequeiro no vale úmido do Rio Cuncas. Município de Barro.



Foto 09 - Coordenadas (N=9.223.759;E=522.523). Agricultura de sequeiro no vale úmido do Rio Cuncas. Município de Barro.



Foto 10 - Coordenadas (N=9.215.292;E=533.927). Área de lara em Barro. Agricultura de sequeiro no vale perenizado do Rio Cuncas em função do Açude Prazeres.



Foto 11 - Coordenadas (N=9.216.951;E=525.972). Área de lara em Barro. Agricultura de sequeiro no vale perenizado do Rio Cuncas em função do Açude Prazeres.



Foto 12 - Coordenadas (N=9.195.089;E=457.875). Plantação de banana, feijão e capim em vale úmido na região do Crato.



Foto nº 13 - Coordenadas (N=9.201.072;E=456.975). Plantação em sequeiro no Crato.



Foto nº 14 - Coordenadas (N=9.201.288;E=455.955). Plantação de canaviais em vale úmido no Crato.



Foto 15 - Coordenadas (N=9.204.180;E=467.520). Plantação de canaviais em vale úmido em Juazeiro do Norte.



Foto 16 - Coordenadas (N=9.204.180;E=467.520). Plantação de canaviais em vale úmido em Juazeiro do Norte.



Foto 17 - Coordenadas (N=9.205.165;E=465.806). Plantação de canaviais em vale úmido em Juazeiro do Norte.



Foto 18 - Coordenadas (N=9.205.165;E=465.806). Plantação de milho em vale úmido em Juazeiro do Norte.



Foto 19 - Coordenadas (N=9.177.498;E=501.135). Prática agrícola em área de sequeiro em Brejo Santo.



Foto 20 - Coordenadas (N=9.185.142;E=506.710). Agricultura de sequeiro no vale úmido em Milagres.



Foto 21 - Coordenadas (N=9.162.146;E=480.634). Plantação de banana em vale úmido em Jardim.



Foto 22 - Coordenadas (N=9.164.589;E=465.727). Plantação de batata doce em vale úmido em Jardim. Destaque-se o arranjo parcelar semelhante a uma área irrigada.



Foto 23 - Coordenadas (N=9.224.545;E=505.097). Plantação de feijão às margens do Rio Salgado em Aurora.



Foto 24 - Coordenadas (N=9.220.601;E=501.865). Plantação de banana e capim no vale úmido do Rio Salgado em Aurora.



Foto 25 - Coordenadas (N=9.221.631;E=504.241). Leito do Rio Salgado em Aurora

VOLUME 2 - Estudos de Demanda



Foto 26 - Coordenadas (N=9.222.632;E=504.775). Vale do Rio Salgado em Aurora onde se pratica agricultura de sequeiro



Foto 27 - Coordenadas (N=9.139.906;E=467.187). Plantação de cana de açúcar em vale úmido em Barbalha.



Foto 28 - Coordenadas (N=9.191.323;E=457.102). Plantação de banana e cana de açúcar em vale úmido em Barbalha.



Foto 29 - Coordenadas (N=9.190.192;E=524.551). Área de agricultura de sequeiro em Mauriti.



Foto 30 - Coordenadas (N=9.190.192;E=524.551). Plantação de capim, banana e fumo em vales úmidos em Mauriti.



Foto 31 - Coordenadas (N=9.185.721;E=532.213). Agricultura irrigada em Mauriti. Empresa CANPAL



Foto 32 - Coordenadas (N=9.185.721;E=532.213). Empresa agropecuária em Mauriti onde se pratica agricultura irrigada.



Foto 33 - Coordenadas (N=9.193.892;E=521.359). Agricultura em vale úmido em Mauriti, localidade de São Sebastião.



Foto 34 - Coordenadas (N=9.193.892;E=521.359). Agricultura em vale úmido em Mauriti, localidade de São Sebastião.



Foto 35 - Coordenadas (N=9.165.765;E=495.939). Plantação de feijão em vale úmido em Porteiras.



Foto 36 - Coordenadas (N=9.165.765;E=495.939). Plantação de manga em vale úmido em Porteiras.



Foto 37 - Coordenadas (N=9.166.763;E=499.757). Plantação de feijão irrigado em Porteiras.



Foto 38 - Coordenadas (N=9.166.763;E=499.757). Plantação de feijão e manga irrigados em Porteiras.



Foto 39 - Coordenadas (N=9.167.068;E=488.539). Plantação de feijão irrigado em Porteiras.



Foto 40 - Coordenadas (N=9.187.017;E=495.955). Plantação de capim e cana-de-açúcar em vale úmido em Abaiara.



Foto 41 - Coordenadas (N=9.186.350;E=495.090). Plantação de banana e feijão às margens do açude em Abaiara.

SUMÁRIO

DIAGNÓSTICO

VOLUME - 1 ESTUDOS DE BASE DE HIDROLOGIA

TOMO I - Atualização e Análise de Dados Hidrometeorológicos

Capítulo 1 – Atualização de Dados Hidrometeorológicos

Capítulo 2 – Análise de Consistência de Dados Pluviométricos e Fluviométricos

TOMO II - Estudos de Oferta Hídrica

Capítulo 1 – Estudos de Oferta Hídrica Superficial

Capítulo 2 – Estudos de Oferta Hídrica Subterrânea

TOMO III - Estudo do Impacto Cumulativo da Pequena Açudagem

Capítulo 1 – Estudo do Impacto Cumulativo da Pequena Açudagem

VOLUME - 2 ESTUDOS DE DEMANDA

Capítulo 1 – Introdução

Capítulo 2 – Demanda Hídrica para Abastecimento Humano

Capítulo 3 – Demanda Hídrica para Abastecimento Industrial

Capítulo 4 – Demanda Hídrica para Irrigação

Capítulo 5 – Demanda Hídrica Agregada

VOLUME – 3 ESTUDOS DE BALANÇO OFERTA x DEMANDA

Capítulo 1 – Consolidação da Oferta Hídrica na Bacia

Capítulo 2 – Consolidação da Demanda Hídrica na Bacia

Capítulo 3 – Balanço Oferta x Demanda

VOLUME – 4 ESTUDOS AMBIENTAIS

Capítulo 1 – Análise de Estudos de Impacto Ambiental

Capítulo 2 – Análise do Uso e Ocupação do Solo na Bacia

Capítulo 3 – Análise da Situação das Matas Ciliares

Capítulo 4 – Avaliação da Qualidade das Águas Superficiais

Capítulo 5 – Avaliação da Qualidade das Águas Subterrâneas

VOLUME – 5 ESTUDOS COMPLEMENTARES

Capítulo 1 – Resenha de Estudos Anteriores

Capítulo 2 – Metodologia de Avaliação do Custo da Água

Capítulo 3 – Avaliação do Custo pelo Uso da Água Bruta na Bacia do Jaguaribe

VOLUME - 6 ANEXOS

PLANEJAMENTO

VOLUME 1 - PLANEJAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS

- Capítulo 1 – Elaboração das Projeções de Demanda
- Capítulo 2 – Consolidação da Oferta Hídrica na Bacia
- Capítulo 3 – Balanço Oferta x Demanda

VOLUME 2 - ESTUDOS AMBIENTAIS

- Capítulo 1 – Medidas de Proteção de Mananciais
- Capítulo 2 – Avaliação das Possibilidades de Reuso das Águas

VOLUME 3 - ESTUDOS COMPLEMENTARES

- Capítulo 1 – Avaliação do Grau de Saturação da Açudagem na Bacia
 - Capítulo 2 – Estudo de Cheias no Vale do Jaguaribe
 - Capítulo 3 – Medidas de Gestão da Demanda
-

PROGRAMAS DE AÇÕES

VOLUME 1 – PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

- Capítulo 1 – Considerações Iniciais
- Capítulo 2 – Síntese dos Estudos Ambientais
- Capítulo 3 – Propostas de Conservação Ambiental
- Capítulo 4 – Aspectos Legais e Institucionais
- Capítulo 5 – Programas a Serem Desenvolvidos

VOLUME 2 – PROGRAMA DE ABASTECIMENTO DOS NÚCLEOS URBANOS

- Capítulo 1 – Introdução
- Capítulo 2 – Programação de Investimentos
- Capítulo 3 – Estimativa de Custo por Adutora

VOLUME 3 – PROGRAMA DE MONITORAMENTO

- Capítulo 1 – Introdução
- Capítulo 2 – Bases Conceituais do Monitoramento Proposto
- Capítulo 3 – Tratamento da Informação, Equipes, Recursos Materiais e Financeiros para o Monitoramento das Águas da Bacia
- Capítulo 4 – Programa de Monitoramento Quantitativo das Águas da Bacia
- Capítulo 5 – Programa de Monitoramento Qualitativo das Águas da Bacia

VOLUME 4 – PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ÁGUA

- Capítulo 1 – Introdução
- Capítulo 2 – Programa de Cobrança
- Capítulo 3 – Sub-Programa de Hidrometração

VOLUME 5 – PROGRAMA DE ESTUDOS E PROJETOS

- Capítulo 1 – Introdução
- Capítulo 2 – Estudos Ambientais
- Capítulo 3 – Recursos Para o Monitoramento das Águas da Bacia
- Capítulo 4 – Estudos e Projetos Específicos

VOLUME 6 – ANEXO : EIXO DE INTEGRAÇÃO JAGUARIBE - ICAPUÍ

