

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA HIDRÁULICA
CURSO DE MESTRADO EM RECURSOS HÍDRICOS

MARCUS VINICIUS MORENO DOS SANTOS JUNIOR

**AVALIAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA EX-POST DE OBRAS
HIDRÁULICAS NO ESTADO DO CEARÁ**

FORTALEZA – CEARÁ
2006

MARCUS VINICIUS MORENO DOS SANTOS JUNIOR

**AVALIAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA EX-POST DE OBRAS
HIDRÁULICAS NO ESTADO DO CEARÁ**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Recursos Hídricos.

Orientador: Professor Dr. Vicente de Paulo Pereira Barbosa Vieira.

FORTALEZA
2006

S235a Santos Júnior, Marcus Vinícius Moreno dos

Avaliação sócio-econômica ex-post de obras hidráulicas no Estado do Ceará /
Marcus Vinícius Moreno dos Santos Junior

90 f. il., color., enc.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.
Inclui fotografias.

Orientador: Dr. Vicente de Paulo Pereira Barbosa Vieira
Área de concentração: Recursos Hídricos

1. Adutora 2. Cascavel – Choro 3. Tauá – Trici 4. Índice – Desenvolvimento I.
Vieira, Vicente de Paulo Pereira Barbosa II. Universidade Federal do Ceará –
Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos III. Título

CDD 627

MARCUS VINICIUS MORENO DOS SANTOS JUNIOR

AVALIAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA EX-POST DE OBRAS
HIDRÁULICAS NO ESTADO DO CEARÁ

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Recursos Hídricos.

Aprovada em 04 / Dezembro / 2006

BANCA EXAMINADORA

Vicente de Paulo Pereira Barbosa Vieira - Doutor

Ticiania Marinho de Carvalho Studart - Doutora

Manoel do Vale Sales - Doutor

DEDICATÓRIA

Esta monografia é dedicada a minha esposa, Aline, e aos meus pais, Marcus Vinicius e Medice Moreno.

AGRADECIMENTOS

À minha esposa, Aline, que me incentivou, deu suporte e orou por nós.

Aos meus pais, Marcus Vinicius e Medice Moreno, pelo apoio, motivação, credibilidade e aprovação nesta empreitada.

Ao meu irmão Ângelo que acreditou no meu potencial e orientou-me para o alcance do êxito do presente trabalho.

Ao Professor Vicente de Paulo Pereira Barbosa Vieira, a quem devo a orientação desta obra.

À Dra. Lilian Alves Amorim Beltrão, Coordenadora da Coordenadoria de Vigilância, Avaliação e Controle da Secretaria da Saúde do Estado do Ceará e ao Dr. Humberto de Almeida Sanford Júnior, responsável técnico pelas adutoras do estudo, bem como pela sua contribuição técnica e informativa para formação deste trabalho.

Ao Dr. Manoel do Vale Sales e a Dra. Ticiano Marinho de Carvalho Studart pela atenção e dedicação que tiveram ao ler e revisar esta dissertação.

À Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental e aos professores e colaboradores do curso de Mestrado em Recursos Hídricos pelo apoio e motivação.

Aos funcionários e parceiros da Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará, que permitiram acesso aos seus bancos de dados para coleta de informações e referências.

Aos amigos que incentivaram e ajudaram a superação dos obstáculos.

Ao Senhor Jesus, meu Salvador, pois sem Ele nada seria possível.

“Jesus disse: (...) a água que eu lhe der será uma fonte a jorrar para a vida eterna.(...) Se alguém tem sede venha a mim e beba.” (Bíblia, João 4:13-14; 7:37)

RESUMO

Foi procurado se analisar os efetivos impactos econômicos e sociais de obras hidráulicas após a sua implantação. As obras estudadas foram as adutoras de Cascavel e de Trici-Tauá, ambas com início de funcionamento entre 1999 e 2000. O alvo ex-post observado referencia ao quinto ano de funcionamento do sistema adutor, em 2005. Foram utilizados como balizadores dos impactos sociais o ranking obtido no Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM), no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e nos Índices de Desenvolvimento Social de Oferta (IDS-O) e, de Resultado (IDS-R). Utilizou-se para correções e análise de ganhos econômicos o Índice Nacional de Custos da Construção (INCC) e o Índice Geral de Preços de Mercado (IGPM). Além da aplicação destes índices nos municípios contemplados com um sistema adutor para abastecimento humano, também foram utilizados os dados de desenvolvimento de municípios em situações geograficamente similares às de Tauá e de Cascavel, mas que não foram beneficiadas por um sistema adutor do tipo estudado, são eles: os municípios de Acaraú, de Quiterianópolis e de Boa Viagem. Feito uma nova estimativa da população beneficiada no final da vida útil das adutoras, equivalente a 20 anos, chegou a conclusão que em Cascavel a mesma é equivalente ao proposto pelo projeto, apresentando uma diferença menor de 0,50%, já no caso de Trici-Tauá a população encontrada é inferior a de projeto em 29,50%. Concluiu-se que houvera ganhos econômicos nos custos de construção das adutoras em consequência da troca do ferro fundido utilizado nas tubulações por PVC reforçado (RPVC), material de custo inferior. Também foi encontrado ganho econômico para o Estado no comparativo entre os gastos do Sistema Único da Saúde (SUS) com o tratamento de doenças entero infecciosas, transmitidas basicamente pela água não tratada, antes e depois da implantação da adutora. O grau de desenvolvimento econômico foi mais visível no município de Cascavel enquanto que em Tauá os ganhos sociais ficaram mais evidentes.

ABSTRACT

This study seeks to analyze the actual social and economic impacts of hydraulic works after their implementation. The works studied were the adductors of Cascavel and Trici-Tauá, which both began operation between 1999 and 2000. The observed ex-post goal refers to the fifth year of operation of the adductor system, which was 2005. The rankings in “Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM)”, “Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)” and “Índices de Desenvolvimento Social de Oferta (IDS-O)” and “Resultado (IDS-R)” were used as the criterion for measuring social impact. The “Índice Nacional de Custos da Construção (INCC)” and the “Índice Geral de Preço de Mercado (IGPM)” were utilized for the correction and analysis of economic gains. In addition to the index data for the towns benefiting from the system under consideration, some development data were also used from the following towns which are in geographical situations similar to Tauá and Cascavel, but are not beneficiaries of an adductor system: Acaraú, Quiterianópolis and Boa Viagem. A new estimate was made of the size of the population benefited by the end of the life expectancy of the adductors, equivalent to 20 years. The conclusion in Cascavel is equivalent to that originally proposed by the project, with a difference less than 0,50%. However, in case of Trici-Tauá the population receiving benefit is found to be lower than the original project estimate by 29,50%. It is concluded that there were economic benefits of a reduced construction cost for the adductors by exchanging iron pipes for lower-cost Reinforced PVC (RPVC) pipes. Furthermore, economic gains for the State were also found by comparing the expenses of the “Sistema Único de Saúde (SUS)” in treating infectious intestinal diseases spread primarily through the ingestion of untreated water, both before and after the implementation of the adductor. In Cascavel the degree of economic development was more visible, whereas in Tauá the social benefits were more significant.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Traçado Esquemático da Adutora de Cascavel.....	37
Figura 2 - População de Cascavel, anos 1996 e 2000.....	44
Figura 3 - Traçado Esquemático da Adutora de Trici-Tauá	49
Figura 4 - Foto da Capitação da Adutora de Trici-Taua.....	51
Figura 5 – Gráfico da Evolução Populacional de Tauá, anos de 1996 e 2000.....	59
Figura 6 - Localização do Município de Acaraú no Estado do Ceará.	63
Figura 7 - Localização do Município de Quiterianópolis no Estado do Ceará.....	66
Figura 8 - Localização do Município de Boa Viagem no Estado do Ceará.....	68
Figura 9 - Comparativo da População de Projeto e de Pesquisa.....	71
Figura 10 – Gráfico do IDM de 1995, 1997, 2000 e 2002 dos Municípios Estudados.....	72
Figura 11 – Gráfico do IDH de 1991 e 2000 dos Municípios Estudados	73
Figura 12 – Gráfico do IDS-R de 2002 e 2003 dos Municípios Estudados.....	74
Figura 13 – Gráfico do IDS-O de 2002 e 2003 dos Municípios Estudados.....	75

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Índice Geral de Preços do Mercado de 1995 a 2005	32
Tabela 2 - Índice Geral de Preços do Mercado Percentuais de 1995 a 2005	33
Tabela 3 - INCC. Índices de 1995 a 2000. Base do N° Índice: 01/08/1994.....	34
Tabela 4 - Custos com a Construtora e a Consultoria na Adutora de Cascavel - SRH.....	38
Tabela 5 - Custos com as Tubulações da Adutora de Cascavel - SRH.....	38
Tabela 6 - Faturas de Pagamento Atualizadas para Data Base Igual a Fevereiro de 2000	39
Tabela 7 - População residente no Município de Cascavel - Ceará – 1996 e 2000	40
Tabela 8 - Taxas Populacionais de Cascavel - Ceará – 1991, 1996 e 2000.....	41
Tabela 9 - IDM de Cascavel – 1995, 1997, 2000, 2002 e 2004.....	42
Tabela 10 - IDH de Cascavel- Ceará - 1991 e 2000.....	43
Tabela 11 - Especificações da Rede de Distribuição de Água do Município de Cascavel até 2002.....	43
Tabela 12 - População de Cascavel extrapolada de 2001 até 2020	44
Tabela 13 - Unidades de Saúde do SUS de Cascavel – até 2002	45
Tabela 14 - Internações por ano segundo Procedimento em Cascavel. Período: 1995-2005	45
Tabela 15 - Unidades de saúde ligadas ao Sistema Único de Saúde, de Cascavel - Ceará – 1997/1998 e 2001/2002.....	46
Tabela 16 - Valor pago pelos Procedimentos hospitalares da Tabela 14 em Cascavel, 1995 a 2005.....	46
Tabela 17 - Produto Interno Bruto (PIB) Cascavel 1999 a 2003	47
Tabela 18 - Características do Município de Cascavel.....	47
Tabela 19 - Custos com a Adutora de Trici-Tauá - Resumo	52
Tabela 20 - Custos com a Adutora de Trici-Tauá - Detalhado	52
Tabela 21 - Faturas de Pagamento Atualizadas para Data Base Igual a Julho de 1999.....	53
Tabela 22 - População residente no Município de Tauá - Ceará - 1996.....	54
Tabela 23 - Densidade demográfica, taxa média geométrica de incremento anual da população residente e taxa de urbanização, de Tauá - Ceará – 1991, 1996 e 2000	55
Tabela 24 - Ligações, rede de distribuição e volume produzido com abastecimento de água do Município de Tauá.....	55
Tabela 25 - Unidades de saúde ligadas ao Sistema Único de Saúde, por tipo de prestador, de Tauá - Ceará – 1997/1998 e 2001/2002.....	56
Tabela 26 - IDM de Tauá – 1995, 1997, 2000, 2002 e 2004	57
Tabela 27 - IDH de Tauá - 1991 e 2000	57
Tabela 28 - Produto Interno Bruto (PIB) Tauá 1999 a 2003	57
Tabela 29 - População extrapolada de Tauá de 2001 até 2019.....	59
Tabela 30 - Internações por ano segundo Procedimento em Tauá. Período: 1995-2005.....	60
Tabela 31 - Valor pago pelos Procedimentos hospitalares da Tabela 30 em Tauá, 1995 a 2005	60
Tabela 32 - Características do Município de Tauá.	61
Tabela 33 - Características do Município de Acaraú.....	63
Tabela 34 - IDM de Acaraú - Ceará - 1995, 1997, 2000, 2002 e 2004.....	64
Tabela 35 - IDH de Acaraú - Ceará - 1991 e 2000.....	65
Tabela 36 - IDS-R dos municípios estudados – 2002 e 2003	65
Tabela 37 - IDS-O dos municípios estudados - 2002 e 2003	65
Tabela 38 - Características do Município de Quiterianópolis.	66

Tabela 39 - IDM de Quiterianópolis - Ceará - 1995, 1997, 2000, 2002 e 2004	67
Tabela 40 - IDH de Quiterianópolis - Ceará - 1991 e 2000.....	67
Tabela 41 - Características do Município de Boa Viagem	68
Tabela 42 - IDM de Boa Viagem - Ceará - 1995, 1997, 2000, 2002 e 2004	69
Tabela 43 - IDH de Boa Viagem - Ceará - 1991 e 2000	69

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AISI	American Iron and Steel Institute
ANP	Agência Nacional do Petróleo
ANSI	American National Standard Institute
API	American Petroleum Institute
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASTM	American Society for testing and Materials
AWS	American Welding Society
C ₂ H ₂	Acetileno
C ₂ H ₄	Etano
C ₂ H ₆	Etileno
C ₃ H ₆	Propileno
C ₃ H ₈	Propano
C ₄ H ₁₀	Butano
C ₄ H ₈	Butileno
C ₆ H ₆	Benzeno
CEN	Comité Européen de Normalisation
CH ₄	Metano
CO	Monóxido de Carbono
CO ₂	Dióxido de Carbono
COELCE	Companhia de Eletricidade do Ceará
CPRH	Agência Nacional de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Pernambuco
CPT	Comissão Pastoral da Terra
DIN	Norma alemã
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DRT	Delegacia Regional do Trabalho
E ⁿ	10 (dez) elevado a “n” ou 10 ⁿ
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
FAFEN	Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados do Nordeste
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
H ₂	Hidrogênio
H ₂ O	Água Pura
H ₂ S	Gás Sulfídrico
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDM	Índice de Desenvolvimento Municipal
IDS-O	Índice de Desenvolvimento Social de Oferta
IDS-R	Índice de Desenvolvimento Social de Resultado
IET	Índice de Estado Trófico
IGPM	Índice Geral de Preços do Mercado
INCC	Índice Nacional de Custos da Construção
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
IPLANCE	Fundação Instituto de Pesquisa e Informação do Ceará
IQA	Índice de Qualidade das Águas
ISO	International Standard Organization
kg/ha	Quilos por hectare
l/h	Litros por hora
MCT	Ministério de Ciências e Tecnologia
mg/L	Miligramas por Litro
MME	Ministério de Minas e Energia
MSS	Manufacturers Standard Society
N ₂	Nitrogênio
NACE	National Association of Corrosion Engineers
NFPA	National Fire Protection Association
NM	Número de Metano
NUTEC	Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial
O ₂	Oxigênio
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PROGER	Programa de Fomento à Geração de Emprego e Renda do Nordeste do Brasil
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
SEINFRA	Secretaria da Infra-estrutura do Estado do Ceará
SESA	Secretaria da Saúde do Estado do Ceará
SOHIDRA	Superintendência de Obras Hidráulicas
SRH	Secretaria dos Recursos Hídricos
STD	Sólidos Totais Dissolvidos
t/ha	Toneladas por hectare

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	4
AGRADECIMENTOS	5
RESUMO	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE TABELAS	10
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	12
1 INTRODUÇÃO	15
1.1 OBJETIVO GERAL	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
2 OBRAS HÍDRICAS NO ESTADO DO CEARÁ	16
2.1 HISTÓRICO	16
2.2 PLANOS DE OBRAS HÍDRICAS.....	18
2.3 ÓRGÃOS DE APOIO	20
3 METODOLOGIA	23
3.1 SELEÇÃO DE OBRAS HÍDRICAS IMPLANTADAS	23
3.2 ANÁLISE DOS CUSTOS EFETIVOS DE IMPLANTAÇÃO.....	23
3.3 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS SÓCIO-ECONÔMICOS ATRAVÉS DE INDICADORES	23
3.4 ÍNDICES QUE COMPÕEM A ANÁLISE	24
4 ADUTORA DE CASCAVEL – CEARÁ	35
4.1 OBJETIVOS DA OBRA	35
4.2 LOCALIZAÇÃO DA OBRA	35
4.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO	36
4.4 COMPARATIVOS DOS CUSTOS: ORÇADO X EXECUTADO	38
4.5 SITUAÇÃO DO MUNICÍPIO ANTES DE IMPLANTADO A ADUTORA.....	40
4.6 SITUAÇÃO DO MUNICÍPIO APÓS IMPLANTAÇÃO DA ADUTORA.	42
5 ADUTORA DE TRICI/TAUÁ – CEARÁ	48
5.1 O MUNICÍPIO.....	48
5.2 OBJETIVO DA OBRA.....	49
5.3 JUSTIFICATIVA DA OBRA	50
5.4 SISTEMA DE ABASTECIMENTO	50
5.5 COMPARATIVOS DOS CUSTOS: ORÇADO X EXECUTADO	53
5.6 SITUAÇÃO DO MUNICÍPIO ANTES DE IMPLANTADA A ADUTORA.....	54
5.7 SITUAÇÃO DO MUNICÍPIO APÓS IMPLANTAÇÃO DA ADUTORA.	56
6 OUTROS MUNICÍPIOS	62
7 CONCLUSÕES	70
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
ANEXOS	80
7.1 LEGISLAÇÃO	80
7.2 ORÇAMENTOS SIMPLIFICADOS, NOTAS TÉCNICAS DAS ADUTORAS DE CASCAVEL E TRICI-TAUÁ.....	82

1 INTRODUÇÃO

Embora a situação dos recursos hídricos no Brasil, comparado a de outros países, apresente-se de maneira favorável quanto ao desenvolvimento de projetos de obras hídricas, durante séculos o homem vem utilizando a água com a mais absoluta prodigalidade. A irracionalidade no seu uso e as agressões contra o meio ambiente estão fazendo os recursos hídricos cada vez mais escassos, transformando-os num bem de alto valor econômico e, portanto, toda obra que envolva captação, transporte e aproveitamento da água necessita de aprofundada análise de cunho econômico e financeiro, notadamente em regiões do semi-árido.

Assim, faz-se mister aprimorar não só o processo de planejamento e implantação das obras hídricas, como também adotar a prática de realizar sistemáticas análises ex-post, com o intuito de minimizar os custos e maximizar os seus benefícios sociais e econômicos.

O interesse pelo tema desta dissertação resultou, portanto, da necessidade de se criar referenciais para futuras análises econômicas e financeiras de obras hidráulicas e ainda para dar mais informações sobre a real eficiência econômica e social das aludidas obras.

1.1 Objetivo Geral

Aprofundar a análise da viabilidade econômica e social de obras hídricas após sua implantação.

1.2 Objetivos Específicos

- ✓ Fazer análise ex-post dos efetivos impactos sócio-econômicos de obras hídricas no Estado do Ceará, especialmente no que diz respeito aos custos de implantação.
- ✓ Analisar os efetivos impactos sociais, especialmente com base em índices de desenvolvimento, dessas obras hídricas.

2 OBRAS HÍDRICAS NO ESTADO DO CEARÁ

2.1 Histórico

Situado no semi-árido brasileiro, o Estado do Ceará está inserido no polígono das secas com uma área aproximada de 89% (IPLANCE 1998). Ele é como se fosse uma estufa climática (MACEDO, H.P. 1996), devido a elevada temperatura, a normalidade dos ventos e umidade relativa do ar, a insolação quase permanente e ao ambiente normalmente seco; todos esses fatores contribuem para a escassez de água no Estado, tornando imperativo tomar medidas para garantir a oferta de água permanente e de boa qualidade.

De acordo com a Secretaria dos Recursos Hídricos (SRH) o histórico da gestão das águas no Estado do Ceará tem quatro fases:

2.1.1 Fase Voluntarista

Tem início nos tempos do Império e caracteriza-se por obras e ações pontuais, sem estudos, com a máxima de mitigar os efeitos da estiagem no Estado. Nesta mesma fase, essas ações passaram a ter mais relevância com a chegada das missões enviadas pela Coroa ao Nordeste brasileiro. Estas tinham por objetivo acompanhar o problema da seca e identificar possíveis soluções. Remota dessa época a proposta de construção de reservatórios de grande porte, com vistas à ampliação do atendimento a pequenas localidades. O Açude Cedro, em Quixadá - iniciado em 1888 e concluído em 1906 - é caracterizado pela SRH como o marco desse primeiro período.

2.1.2 Fase DNOCS

Inicia-se em 1909, com a criação da Inspetoria de Obras Contra as Secas (IOCS), posteriormente chamando-se Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS), estendendo-se até a criação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) em 1959. A seca passou a ser melhor compreendida com a sistematização de estudos que observavam sua influência sobre o meio ambiente, possibilitando soluções mais viáveis para a estocagem da água e seus usos e foi dividido em dois períodos:

- Período Pioneiro - marcado pelo entendimento da necessidade de captação de dados que dessem suporte às decisões. Foi feito, então a implantação de estações pluviométricas e fluviométricas em todo o Nordeste.
- Período das Obras de Estocagem de Água - caracteriza-se pelo investimento de volumes consideráveis de recursos financeiros por parte do Governo Federal para a construção de obras de grande porte, como os Açudes Orós, Banabuiú, Araras e Pentecoste. Havia todo um trâmite político envolvendo as ações a serem incorporadas ao orçamento da União e a aprovação deste, enquanto a execução ficava a cargo do DNOCS. Nesta fase também é identificado o início da formação de um corpo técnico regional envolvido no estudo do fenômeno da seca.

2.1.3 Fase SUDENE / DNOCS

Nasce com a SUDENE em 1959, prolongando-se até meados da década de 70. Essa fase procura relacionar o conhecimento do ambiente natural com as estruturas sócio-econômicas, mostrando que a seca resulta em grande parte delas, apontando para a necessidade de modificá-las, ou seja, a água ou sua ausência é fator determinante para formação da sociedade.

O trabalho mais importante no Ceará foi direcionado para o potencial hidroagrícola da Bacia do Jaguaribe. Esses estudos, possibilitados a partir da implantação de uma vasta rede de postos pluviométricos e fluviométricos, foram pontos de partida para a realização dos Planos Diretores de Bacia, que implementavam estudos e pesquisas de campo a respeito de recursos hídricos, bem como identificavam áreas passíveis de serem aproveitadas. Os empreendimentos identificados nos Planos Diretores tinham seus estudos prosseguidos com maiores detalhes nos Projetos de Aproveitamento Hidroagrícola.

2.1.4 Fase Estado

A fase atual de planejamento, vivenciada pelo Estado do Ceará, tem início no final da década de 70 e estabelece um novo estágio do desenvolvimento da política de água, com a gestão participativa e integrada dos recursos hídricos.

Seus momentos mais significativo foram a criação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CONERH) em 1982, da SRH em 1987, da COGERH em 1993, a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos, dos Planos de Bacias Hidrográficas, a implementação do Programa de Desenvolvimento Urbano de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (PROURB), a inauguração do Açude Castanhão, o maior do Ceará e o 2º maior do Nordeste em 2002 e a construção do primeiro trecho do Canal da Integração, interligando o Açude Castanhão/Região ao Açude Curral Velho em 2004.

2.2 Planos de Obras Hídricas

O planejamento dos recursos hídricos, de uma maneira geral, busca preparar um conjunto de decisões objetivando atingir determinados objetivos.

Com a Lei 9.433 de 08 de janeiro de 1997, uma Política Nacional de Recursos Hídricos foi oficialmente instituída no Brasil, definindo-se a unidade de gestão das bacias hidrográficas, o uso múltiplo e o valor econômico das águas, a gestão participativa do poder público, dos usuários e da comunidade e define o Plano de Recursos Hídricos como um instrumento básico de gestão.

O Art. 8º da citada lei estabelece que os planos devem ser elaborados por bacia hidrográfica, por estado e para o país. Os planos de recursos hídricos são de longo prazo. O seu planejamento deve ser compatível com o período de implantação de seus programas e projetos. Ele contempla ajustes nas demais atividades sócio/econômicas voltadas para áreas correlatas tais como: saneamento básico, preservação do meio ambiente, irrigação, drenagem, geração de energia, controle hidrológico, manejo de bacias e controle de inundações, transporte fluvial, turismo e lazer, obras que garantam o abastecimento residencial e industrial.

No Brasil, o novo modelo de gerenciamento de recursos hídricos iniciou-se pelo Estados do Ceará, Bahia e São Paulo.

2.2.1 Sua Importância

O Plano de Recursos Hídricos, assim como todo plano que visa o sucesso, é flexível ao longo do seu tempo de aplicação e permite que se trabalhe os diversos usos da água ao mesmo tempo, procurando a compatibilidade ótima para usos conflitantes.

A visualização desses usos e as medidas de otimização dos recursos públicos gera uma maior eficiência econômica e social dos recursos hídricos, o que é determinante para a sua viabilidade nos setores primário, secundário e terciário.

O setor primário é responsável por cerca de 85% do consumo da água disponível no mundo. Nele estão inseridas a agricultura, a pecuária, a piscicultura, dentre outras, todas requerendo dos órgãos públicos a adoção de uma política de incentivos voltada para os projetos específicos de aproveitamento dos recursos hídricos, contribuindo, assim, para a melhoria e estímulo de culturas de maior valor agregado. A demanda crescente pelos produtos do setor primário exige, porém, uma preocupação constante do órgão executor da política de preservação e avaliação dos impactos ambientais, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

No setor primário, a eficiência de obras hídricas implantadas tem proporcionado bons resultados. A água considerada como insumo indispensável à produção tem viabilizado economicamente a agropecuária e a piscicultura, notadamente no semi-árido brasileiro.

2.2.2 Projetos Componentes

O Plano de Recursos Hídricos serve como norteador de projetos que visam o melhor aproveitamento da oferta d'água oriunda das fontes superficiais e subterrâneas e ainda de recursos hídricos importados de outros mananciais.

É evidente que projetos de obras hídricas de irrigação, saneamento básico, abastecimento domiciliar e industrial, geração de energia, transporte fluvial, conservação do meio ambiente e outros devem compor o elenco de ações a serem desenvolvidas.

Esses projetos contribuirão para o desenvolvimento dos municípios atendidos pelas obras, na medida que possibilitam a geração de emprego e renda para a população.

O custo benefício resultante dos procedimentos referidos e os índices de desenvolvimento servirão de subsídio para a análise e avaliação das intervenções na área da saúde pública, da agroindústria, controle do meio ambiente e no incremento do bem-estar social.

2.3 Órgãos de Apoio

Para que fossem regionalizadas as soluções referentes às bacias hidrográficas e aos diversos usos da água, bem como às medidas de controle e outorga pelo uso da água, à manutenção e à construção de obras hídricas, foram criados alguns órgãos nos diversos Estados do país. Neste item serão abordadas as instituições que compõem a estrutura do Ceará.

2.3.1 Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH

Com a implantação da Secretaria dos Recursos Hídricos (SRH), o governo do Estado do Ceará iniciou uma política de água objetivando solucionar alguns dos graves problemas econômicos e sociais e de meio ambiente.

O Estado do Ceará, tendo a quase totalidade dos seus 148.826 km² de área territorial inseridos no semi-árido do Nordeste brasileiro, possui características físicas e sócio-econômicas que o tornam uma região única quanto ao estabelecimento de uma política de recursos hídricos.

O antigo e histórico combate à falta d'água era realizado quase que exclusivamente na construção de açudes os quais, na sua maioria, não possuíam a amplitude social exigida, já que medidas necessárias à manutenção do empreendimento e os estímulos ao surgimento de outras atividades econômicas não eram bem articulados.

A partir de 1987, essa prática sofreu grandes mudanças. As soluções, anteriormente estáticas e pontuais, deram lugar a concepções mais arrojadas, abrangentes e racionais. Passou-se a considerar a acumulação d'água como o início de um processo que seria complementado com um sistema de abastecimento que garante água ao consumidor, visando ao abastecimento da população, além da oferta de água nos perímetros irrigáveis, proporcionando eixos de desenvolvimento econômico e a conseqüente integração das bacias que culminam em complexos urbanos, turísticos e industriais.

Nesse sentido, o Governo do Estado do Ceará, através da SRH e de suas vinculadas, a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH) e a Superintendência de Obras Hidráulicas (SOHIDRA), promove a ampliação da infra-estrutura hídrica, dota a gestão de maiores instrumentos operacionais com apoio nas áreas jurídicas, institucionais e tecnológicas, desenvolvendo assim programas de ações prioritariamente no âmbito da Política das Águas, gerando o crescimento econômico e o desenvolvimento social.

Promover a oferta, a gestão e a preservação dos recursos hídricos de forma participativa e descentralizada, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do Estado do Ceará. (Missão SRH)

2.3.2 Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH

A Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), vinculada à SRH, foi instituída pela Lei nº 12.217, de 18 de novembro de 1993. Sua função é gerir a água bruta, desenvolvendo um modelo de gerenciamento integrado, descentralizado e participativo, utilizando a negociação democrática como forma de superar conflitos de uso da água, adotando a bacia hidrográfica como unidade básica para o gerenciamento dos recursos hídricos.

A COGERH visa otimizar de forma sustentada a oferta e a distribuição de água em nosso Estado, inclusive com transporte de águas, através de canais e adutoras, garantindo o fornecimento mínimo do líquido em termos quantitativos e qualitativos para os usuários, contribuindo para o desenvolvimento sócio-econômico do Ceará.

Suas ações estão fundamentadas no princípio de que a água deve ser considerada como bem público e recurso natural escasso, portanto dotado de valor econômico.

Após um convênio firmado com o DNOCS, a COGERH passou a gerenciar uma vasta rede de acúmulo e distribuição de água. Ela gerencia¹ 123 açudes públicos, com capacidade total de acumulação de 17,5 bilhões de metros cúbicos, o que representa cerca de 90% da capacidade total de acumulação de água do Estado e opera 150 km de canais e 100 km de adutoras, responsável pelo transporte de água bruta para atender as diversas comunidades em todo território do Ceará. Estes 123 açudes são responsáveis pela perenização de cerca de 2.500 km de 81 rios intermitentes.

Dividida, administrativamente, em sete gerências - uma para a Bacia Metropolitana e seis no interior do Estado, dentro da proposta de gerenciamento descentralizado, a COGERH agiliza a execução das operações, estabelecendo uma presença efetiva nas respectivas bacias.

Gerenciar os recursos hídricos de domínio do Estado do Ceará e da União, por delegação, de forma integrada, descentralizada e participativa, incentivando o uso racional, social e sustentado da água, contribuindo assim para a melhoria da qualidade de vida da população. (Missão da COGERH)

¹ Dados até março de 2005

2.3.3 Superintendência de Obras Hidráulicas - SOHIDRA

A Superintendência de Obras Hidráulicas foi criada pela Lei nº 11.380, de 15 de dezembro de 1987, e reestruturada pelo Decreto nº 25.726, de 03 de janeiro de 2000. Vinculada à SRH, tem como finalidades específicas executar programas ou empreendimentos de infra-estrutura hídrica no âmbito das áreas de águas subterrâneas e superficiais, em cooperação ou não com outras entidades públicas ou particulares, no cumprimento da Política Estadual de Recursos Hídricos.

Executar, supervisionar e acompanhar empreendimentos de infra-estrutura hídrica, incrementando a oferta d'água subterrânea e superficial, qualitativa e quantitativamente, preservando o meio ambiente, visando atender à população em seus múltiplos usos, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do Estado do Ceará. (Missão da SOHIDRA)

3 METODOLOGIA

3.1 Seleção de Obras Hídricas Implantadas

Para fazer a escolha das obras hídricas para a análise foram escolhidas obras do tipo adutora, com cerca de 5 (cinco) anos de funcionamento e que tivesse projetos que definissem a população beneficiada.

A escolha da obra tipo adutora se deu pelo seu uso ser bem definido: abastecimento de água. Suas influências sobre a localidade de atuação não são facilmente mensuráveis, mas seus benefícios são claramente vistos, como se pode perceber a seguir.

3.2 Análise dos Custos Efetivos de Implantação

Toda obra de engenharia inclui em seu planejamento a estimativa de custos de implantação da mesma. Esta dissertação fará referência aos custos reais da obra, além de mencionar os custos orçados. Todos os dados foram fornecidos pelos órgãos gestores da época: SRH e SOHIDRA.

3.3 Avaliação de Impactos Sócio-Econômicos Através de Indicadores

Os impactos sociais serão mensurados através dos índices de desenvolvimento existentes. Cada um desses índices é formado por uma série de indicadores. Nem todos os indicadores sofrem influência clara e direta da adutora ou do fornecimento de água na quantidade e qualidade correta, mas em todos os índices há no mínimo um indicador sensível a esse fator, fruto do estudo desta dissertação. Todos os indicadores e índices são expostos e explanados nas páginas seguintes.

3.4 Índices que Compõem a Análise

3.4.1 Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM)

O IDM tem como objetivo básico traçar um perfil dos municípios cearenses e possibilitar a hierarquização dos mesmos no contexto global do Estado. Para o cálculo do índice procedeu-se inicialmente a um agrupamento de indicadores correlatos como segue: a) Fisiográficos, Fundiários e Agrícolas; b) Demográficos e Econômicos; c) De Infra-Estrutura de Apoio e d) Sociais.

3.4.1.1 Aspectos Fisiográficos, Fundiários e Agrícolas

Para ser feito o cálculo desse índice são levantados dados nos aspectos de Precipitação pluviométrica observada, acumulada no período de janeiro a dezembro, em torno da normal climatológica; o percentual da área utilizada com lavouras e pastagens na área total dos estabelecimentos agropecuários; o percentual do valor da produção vegetal do município no valor da produção vegetal do Estado; o percentual do valor da produção animal do município no valor da produção animal do Estado; o inverso da salinidade média de sais dissolvidos na água sob forma de íons, já que este é um dos principais critérios físico-químicos que definem a potabilidade da água e o percentual do consumo de energia rural no consumo de energia elétrica total do município.

Nesse sentido, adutoras construídas para os perímetros irrigados a serem implantados são diretamente influenciadoras da viabilização dos mesmos, conseqüentemente motivadoras de incrementos nos percentuais da área utilizada com lavouras e pastagens, da produção vegetal do município e do valor da sua produção animal, já que garantem o fornecimento de água para dessedentação animal e irrigação. O consumo rural de energia elétrica também recebe um incremento com a obra, pois auxilia na manutenção e migração do homem para o campo.

3.4.1.2 Demográficos e Econômicos

Os indicadores que compõem este grupo foram selecionados de modo a permitir uma melhor compreensão e análise do estágio de desenvolvimento dos municípios em seus aspectos demográfico e econômico.

O grupo é composto por sete indicadores: densidade demográfica (razão entre a população e a área do município, mostrando como a população se distribui pelo território);

taxa de urbanização (proporção da população urbana em relação à população total); PIB *per capita* (valor monetário dos bens e serviços finais produzidos no município que cabem a cada habitante); receita orçamentária *per capita* (parcela da receita orçamentária municipal destinada a cada habitante); percentagem do consumo de energia industrial e comercial sobre consumo total do município; percentagem do PIB do setor industrial sobre o PIB total do município; percentagem do PIB do setor serviços sobre o PIB total do município.

Nesse sentido pode-se explicar que a construção de elementos de infra-estrutura que estimulem a fixação ou surgimento, viabilização, de novos empreendimentos industriais, comerciais e de serviços, pode contribuir de forma significativa na melhoria desse índice.

3.4.1.3 De Infra-Estrutura de Apoio

Os componentes que fazem parte do indicador de infra-estrutura de apoio são: número de telefones instalados para cada cem habitantes, tráfego postal, agências de correio e agências bancárias para cada dez mil habitantes; total de veículos, veículos de carga para cada cem habitantes, postos de combustível, coeficiente de proximidade de Fortaleza, percentual de domicílios com energia elétrica, rede rodoviária total e rede rodoviária pavimentada em relação à área total do município.

Com a fixação do homem em seus municípios e a migração devido a novas oportunidades de emprego e negócios gerados pelo incremento da garantia de água em qualidade e quantidade a tendência é que os índices relacionados à infra-estrutura caiam inicialmente, já que haverá um aumento acelerado na demanda desses serviços.

Decorrido um tempo maior da construção e funcionamento da adutora, a tendência passa então a ser positiva, pois em tese serão investidos recursos nas melhorias dos serviços anteriormente citados e que compõem o índice, havendo, portanto, um incremento, podendo chegar a ultrapassar os valores quando antes da instalação da obra em questão.

3.4.1.4 Sociais

A seguir os itens que compõem os indicadores sociais: taxa de escolarização no ensino fundamental, taxa de escolarização no ensino médio (15 a 17 anos) em relação ao total, taxa de aprovação no ensino fundamental, taxa de aprovação no ensino médio, taxa de repetência no ensino fundamental, taxa de evasão no ensino fundamental, taxa de promoção da 4ª para a 5ª série, escolas públicas com bibliotecas, salas de leitura e laboratórios de informática, equipamentos de informática por escola pública, função docente no ensino

fundamental com formação superior, função docente no ensino médio com formação superior, taxa de mortalidade infantil de crianças com menos de 1 ano de idade em cada grupo de mil nascidos, taxa de mortalidade por causas externas, razão de mortalidade materna, cobertura do Programa Saúde da Família, leitos hospitalares e médicos por cada mil habitantes, porcentagem de abastecimento d'água em relação a população total, esgotamento sanitário e coleta de lixo.

Nesse aspecto, o benefício de água tratada vem a melhorar os índices de mortalidade infantil e por agentes externos devido a doenças transmitidas pela água.

O percentual de domicílios atendidos pelo abastecimento d'água também deve sofrer forte impacto com a construção de uma adutora.

Este índice, porém, tende a permanecer inalterado, podendo sofrer leves deflexões em ambos os sentidos, positivo ou negativo, já que o peso maior de sua composição mostra-se claramente relacionado com os índices de escolarização, o que não necessariamente sofre influências diretas da adutora.

3.4.2 Índice de Desenvolvimento Social (IDS)

A mensuração da inclusão social no Ceará tem como referencial básico o IDS e por esse motivo ele também será utilizado como norteador dos resultados obtidos no bem-estar social com a construção da obra hídrica.

A característica do IDS que se destaca em relação aos demais índices é a sua divisão em duas dimensões de política: a de resultado (IDS-R), que procura identificar os objetivos finais que se chega em termos de inclusão, e a de oferta (IDS-O) que define os meios, instrumentos, recursos empregados pelo governo para alcançar tais objetivos. Isso porque na maioria dos casos, o governo possui apenas o controle sobre os instrumentos de oferta, mas não se identificava com clareza se esses recursos estavam sendo efetivamente relevantes para a população.

O IDS é formado pelos seguintes indicadores²: educação, saúde, condições de moradia e emprego e renda.

² Outros indicadores relevantes também deveriam fazer parte do IDS-R. Eles seriam os seguintes: rendimento dos alunos do ensino fundamental, rendimento dos alunos do ensino médio (educação) e a razão de mortalidade materna (saúde). Os dois primeiros não foram incluídos, pois, a SEDUC calcula-os somente para alguns municípios cearenses. Já o último não foi contemplado, pois, é um indicador apropriado para municípios com pelo menos 80 mil habitantes e grande parte dos municípios cearenses possui uma população inferior a este nível, (PNUD).

Existem diferenças na abordagem de cada indicador quando se fala do IDS-R e do IDS-O.

3.4.2.1 Índice de Desenvolvimento Social de Resultado (IDS-R)

3.4.2.1.1 Educação

Nesse quesito avalia-se a taxa de escolarização no ensino fundamental, a taxa de escolarização no ensino médio e a taxa de aprovação na 4ª série.

A rigor esse indicador não sofre influência direta com a construção da adutora, embora se possa extrapolar situações onde a falta d'água pode influenciar no rendimento escolar. Não há estudos que mensurem e que comprovem essa relação.

3.4.2.1.2 Saúde

Na saúde avalia-se a taxa de mortalidade infantil e a taxa de internação por Acidente Vascular Cerebral (AVC).

Sabe-se que a mortalidade infantil está intrinsecamente ligada, além da desnutrição, às doenças transmitidas pela água, como diarreia, sendo um dos principais causadores da mesma. O fornecimento de água tratada, aliado a obras de esgotamento sanitário, reduziria consideravelmente esse indicador.

3.4.2.1.3 Condições de Moradia

Nesse indicador são evidenciadas a proporção de moradores de domicílios urbanos com abastecimento de água e a proporção de moradores de domicílios urbanos com esgotamento sanitário. Esse indicador sofre influência direta de obras do tipo adutora que visam o abastecimento humano. Com a implantação do empreendimento, a tendência é o aumento da rede de abastecimento e conseqüentemente a elevação do índice.

3.4.2.1.4 Emprego e renda

O indicador leva em consideração o consumo residencial médio de energia elétrica, o índice de qualidade do emprego formal e o tamanho médio dos estabelecimentos.

Como já dito anteriormente, o incentivo à abertura de novos estabelecimentos comerciais e industriais, motivado pelo crescimento populacional, gerado pela melhoria da infra-estrutura local, contribui de forma significativa no incremento do indicador.

3.4.2.1.5 Desenvolvimento Rural

Por fim, este considera o valor bruto da produção agropecuária por estabelecimento rural e a proporção do consumo de energia elétrica no meio rural.

Uma obra que garanta o insumo básico da agricultura, a água, em quantidade suficiente para o plantio e a dessedentação animal, estimula a manutenção do homem no campo, conseqüentemente a produção agropecuária e o consumo de energia elétrica rural aumentam.

3.4.2.2 Índice de Desenvolvimento Social de Oferta (IDS-O)

O IDS-O é aferido através dos mesmos indicadores do IDS-R; há diferenças, porém, nos itens que compõem os mesmos. A saber:

3.4.2.2.1 Educação

Os itens que fazem parte desse indicador são: proporção de professores do ensino fundamental com grau de formação superior, proporção de professores do ensino médio com grau de formação superior, relação bibliotecas, salas de leitura e laboratórios de informática por escola pública e relação equipamentos de informática por escola pública.

Assim como o IDS-R, esse indicador não apresenta ligações explícitas com as obras hidráulicas.

3.4.2.2.2 Saúde

No quesito saúde, avalia-se a proporção de gestantes assistidas no 1º trimestre de gravidez, a proporção de crianças menores de 2 anos acompanhadas e a proporção da população coberta pelo Programa de Saúde da Família (PSF).

Também não se identifica de forma clara a relação entre os itens desse indicador e uma obra do tipo estudada.

3.4.2.2.3 Condições de Moradia

O indicador “condições de moradia” leva em consideração a taxa de cobertura de abastecimento de água urbano e a taxa de cobertura de esgotamento sanitário urbano.

Esse indicador, entretanto, está diretamente ligado à construção de uma obra hidráulica do tipo adutora, já que o objetivo da mesma é exatamente o abastecimento de água urbano ou rural.

3.4.2.2.4 Emprego e Renda

O indicador “Emprego e Renda” do IDS-O tem como componentes a relação de matrículas no ensino médio pela matrícula total, o número de profissionais de saúde por mil habitantes e a relação da malha rodoviária pavimentada pela área do município.

Assim como em outros casos do índice, esse indicador não aparenta relação evidente com obras hídricas.

3.4.2.2.5 Desenvolvimento Rural

Finalmente a composição do indicador “Desenvolvimento Rural” é o valor médio do crédito rural e o número de produtores assistidos por estabelecimento.

3.4.2.3 A Relação entre o IDS-R e o IDS-O

É razoável o entendimento de que os índices de oferta e resultado tenham uma certa interseção. A tendência natural do comportamento desses indicadores é que os municípios que apresentam as melhores (piores) condições de oferta também apresentem os melhores (piores) resultados.

Geralmente os problemas sociais são oriundos de deficiências na oferta de serviços públicos, refletindo, dessa forma em indicadores sociais de resultados pouco expressivos.

Assim, a expansão da oferta ajudaria a combater as causas dos problemas existentes, induzindo que os resultados sejam aprimorados ao longo do tempo. E, o melhor dimensionamento da oferta deverá ser feito com base tanto na oferta como nos resultados existentes (HOLANDA, 2004).
--

Tem-se verificado que não é verdadeira a tendência de linearidade em relação aos índices. Muitas vezes se admitia que um determinado aumento da oferta produziria, aproximadamente, o mesmo efeito (em termos absolutos) nos resultados dos municípios cearenses. Percebe-se, porém, que em municípios em que há grande carência de recursos o impacto de um determinado aumento na oferta é muito mais significativo.

Desta forma desenvolveu-se mecanismos de relação que passaram a descrever de forma mais aproximada a interatividade dos índices, chegando-se a conclusão de que quanto maior for o índice de resultados do município, menor será o impacto (em termos percentuais) de um incremento no índice de oferta.

Sendo assim, mensurar corretamente a relação entre o IDS-O e o IDS-R é importante para que as políticas públicas sejam direcionadas para a otimização dos recursos e para que sejam capazes de afetar de formas mais intensas a sua população-alvo.

Outros indicadores também foram inclusos no cálculo dos índices. São eles: Densidade Demográfica e a Distância em Linha Reta de Fortaleza. Este último foi incluso para verificar se a infra-estrutura e os serviços da Capital poderiam ser um diferencial no desenvolvimento de localidades mais próximas. Já aquele se trata de uma análise mais complexa, pois indica a capacidade que um município tem de usufruir de sua própria infra-estrutura e serviços. Especula-se que onde esta for muito baixa será mais difícil concentrar serviços diferenciados, o que acabará não permitindo que o município eleve seus resultados para uma dada infra-estrutura social.

Por outro lado, na medida em que a densidade vai aumentando, é de se esperar que os municípios ampliem sua capacidade de diversificar os serviços ofertados, pois, passam a existir economias de aglomeração já que a concentração populacional pode permitir que as sinergias e a complementaridade entre eles sejam ampliadas, além de que a escala mínima para a prestação de determinados serviços possa ser alcançada ³ . (HOLANDA, 2004).
--

Dessa forma a relação em densidade demográfica seria: quanto menos a densidade, menores os efeitos do incremento da oferta; a rigor porque não teríamos demanda para usufruir dos recursos. Na medida em que a população cresce, então os resultados tenderão a aumentar, a taxas decrescentes, até um ponto em que a densidade extremamente elevada acabará comprometendo os resultados, materializando-se sob a forma de longas filas de atendimento, carência de moradias adequadas, danos ambientais, aumento do desemprego e do subemprego, aumento da criminalidade.

3.4.3 Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

O IDH foi criado no início da década de 90 para o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) pelo conselheiro especial Mahbub ul Haq com a colaboração do economista indiano Amartya Sen, ganhador do Prêmio Nobel de Economia de 1998. Na época os pesquisadores lançaram a idéia de que o desenvolvimento humano não deveria estar atribuído apenas ao ganho econômico, mas também outras características sociais, culturais e políticas que têm influência direta na qualidade da vida humana. O conceito de Desenvolvimento Humano é a base do Índice de Desenvolvimento Humano

(IDH) e também do Relatório de Desenvolvimento Humano (RDH), publicados anualmente. Ele combina dois indicadores com o já então mundialmente conhecido PIB *per capita*:

- A Educação, medida por uma combinação da taxa de alfabetização de adultos e a taxa combinada de matrícula nos níveis de ensino fundamental, médio e superior;
- A longevidade, que também reflete, entre outras coisas, as condições de saúde da população medida pela esperança de vida ao nascer;
- A Renda, medida pelo poder de compra da população, baseado no PIB *per capita* ajustado ao custo de vida local para torná-lo comparável entre países e regiões, através da metodologia conhecida como paridade do poder de compra (PPC).

O IDH pretende ser uma medida geral, sintética, do desenvolvimento humano. Não abrange todos os aspectos de desenvolvimento e não é uma representação da “felicidade” das pessoas, nem indica “o melhor lugar no mundo para se viver”. No Brasil, tem sido utilizado o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), que pode ser consultado no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, um banco de dados eletrônico com informações sócio-econômicas sobre os 5.507 municípios do país, os 26 Estados e o Distrito Federal. As dimensões são as mesmas do IDH – educação, longevidade e renda –, mas alguns dos indicadores usados são diferentes. Embora meçam os mesmos fenômenos, os indicadores levados em conta no IDH municipal (IDH-M) são mais adequados para avaliar as condições de núcleos sociais menores.

3.4.3.1 Educação

Para a avaliação dessa dimensão, o cálculo do IDH municipal considera dois indicadores: taxa de alfabetização de pessoas acima de 15 anos de idade e a taxa bruta de frequência à escola.

Assim como nos índices anteriormente explicitados, o indicador educação parece não sofrer influência direta com a construção de uma obra hidráulica.

3.4.3.2 Longevidade

Para a avaliação da dimensão longevidade, o IDH municipal considera o mesmo indicador do IDH de países: a esperança de vida ao nascer. Esse indicador mostra o número

³ Admite-se aqui que existe uma correlação forte entre a magnitude da população e a densidade demográfica dos municípios. De fato, esta hipótese parece confirmar-se no caso cearense, uma vez que o coeficiente de correlação de Spearman entre estes variáveis, em 2003, foi igual a 0,97.

médio de anos que uma pessoa nascida naquela localidade no ano de referência deve viver. O indicador de longevidade sintetiza as condições de saúde e salubridade daquele local, uma vez que quanto mais mortes houver nas faixas etárias mais precoces, menor será a expectativa de vida observada no local.

Já este indicador sofre influência direta quando da construção de uma adutora, na medida que o conjunto de adução e tratamento de água melhoram as condições de salubridade e diminuem os índices de mortalidade infantil.

3.4.3.3 Renda

Para a avaliação da dimensão renda, o critério usado é a renda municipal *per capita*. No caso brasileiro, o cálculo da renda municipal per capita é feito a partir das respostas ao questionário expandido do Censo – um questionário mais detalhado do que o universal e que é aplicado a uma amostra dos domicílios visitados pelos recenseadores. Os dados colhidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) através dessa amostra do Censo são expandidos para o total da população municipal e, então, usados para o cálculo da dimensão renda do IDH-M.

O quesito renda também sofre influência, mesmo que, em última instância, indireta. A simples construção de uma obra hidráulica já movimenta a economia local com a introdução de mão-de-obra, com a contratação de mão-de-obra local, com a mobilização de equipamentos. E após a obra a garantia da infra-estrutura necessária para introdução de novos empreendimentos da motivação da manutenção do homem no município que recebeu o benefício.

3.4.4 Índice Geral de Preços do Mercado (IGPM)

Criado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) em 1989, a pedido da Federação dos Bancos. É resultante da média ponderada de três índices de preços: o Índice de Preços por Atacado - Disponibilidade Interna (IPA-DI), o Índice de Preços ao Consumidor (IPC) e o Índice Nacional de Custo da Construção (INCC).

Tabela 1 - Índice Geral de Preços do Mercado de 1995 a 2005

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Jan	108,442	125,977	137,613	147,091	149,533	180,301	197,045	216,944	277,173	297,039	332,298
Fev	109,945	127,202	138,204	147,356	154,933	180,935	197,491	217,074	283,506	299,097	333,288
Mar	111,178	127,715	139,795	147,635	159,325	181,214	198,606	217,276	287,855	302,484	336,123
Abr	113,518	128,130	140,742	147,821	160,459	181,635	200,591	218,486	290,512	306,151	339,030
Mai	114,171	130,121	141,040	148,021	159,996	182,189	202,324	220,292	289,747	310,152	338,299

Jun	116,984	131,445	142,090	148,588	160,573	183,745	204,310	223,688	286,843	314,419	336,801
Jul	119,114	133,213	142,221	148,339	163,060	186,634	207,341	228,057	285,649	318,532	335,663
Ago	121,729	133,587	142,353	148,109	165,603	191,087	210,211	233,348	286,735	322,412	333,474
Set	120,869	133,722	143,042	147,984	167,997	193,297	210,853	238,943	290,127	324,651	331,690
Out	121,503	133,978	143,567	148,100	170,861	194,040	213,339	248,199	291,229	325,925	333,694
Nov	122,955	134,242	144,481	147,628	174,939	194,599	215,685	261,080	292,657	328,588	335,033
Dez	123,833	135,225	145,695	148,291	178,099	195,827	216,163	270,867	294,455	331,005	335,006

Fonte: FGV-Índices Gerais de Preços. Código: 200045. Base: Agosto de 1994 = 100

Tem como função servir de corretor de contratos bancários aplicável já no dia 30 do mês em curso. O seu objetivo é o de fornecer um indicador confiável para as operações financeiras, especialmente as de longo prazo, sendo utilizado para correções de Notas do Tesouro Nacional (NTN) dos tipos B e C e para os CDBs pós-fixados com prazos acima de um ano. É o primeiro a ser divulgado e tem como base os mesmos preços e a mesma ponderação do IGP, mas do dia 21 do mês anterior ao 20 do mês de referência.

Tabela 2 - Índice Geral de Preços do Mercado Percentuais de 1995 a 2005

Data	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Janeiro	0,92	1,73	1,77	0,96	0,84	1,24	0,62	0,36	2,33	0,88	0,39
Fevereiro	1,39	0,97	0,43	0,18	3,61	0,35	0,23	0,06	2,28	0,69	0,30
Março	1,12	0,40	1,15	0,19	2,83	0,15	0,56	0,09	1,53	1,13	0,85
Abril	2,10	0,32	0,68	0,13	0,71	0,23	1,00	0,56	0,92	1,21	0,86
Mai	0,58	1,55	0,21	0,14	-0,29	0,31	0,86	0,83	-0,26	1,31	-0,22
Junho	2,46	1,02	0,74	0,38	0,36	0,85	0,98	1,54	-1,00	1,38	-0,44
Julho	1,82	1,35	0,09	-0,17	1,55	1,57	1,48	1,95	-0,42	1,31	-0,34
Agosto	2,20	0,28	0,09	-0,16	1,56	2,39	1,38	2,32	0,38	1,22	-0,65
Setembro	-0,71	0,10	0,48	-0,08	1,45	1,16	0,31	2,40	1,18	0,69	-0,53
Outubro	0,52	0,19	0,37	0,08	1,70	0,38	1,18	3,87	0,38	0,39	0,60
Novembro	1,20	0,20	0,64	-0,32	2,39	0,29	1,10	5,19	0,49	0,82	0,40
Dezembro	0,71	0,73	0,84	0,45	1,81	0,63	0,22	3,75	0,61	0,74	-0,01
Total	14,31	8,84	7,49	1,78	18,52	9,55	9,92	22,92	8,42	11,77	1,21

Fonte: FGV-Índices Gerais de Preços

Este índice será utilizado para fazer a atualização de preços dos custos de internações na rede pública com o tratamento de doenças entero infecciosas e os cálculo da remuneração econômica gerado pela implantação da obra hídrica, já que representa de forma significativa o comportamento da remuneração de capital.

Será utilizada para fazer essa correção a regra de três simples.

3.4.5 Índice Nacional de Custos da Construção (INCC)

Para se fazer a correlação entre os valores de construção apresentados em datas diferentes nesse estudo será feita uma aferição através do Índice Nacional de Custos da Construção (INCC).

O INCC foi concebido em meados da década de 50, pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), primeiramente com o nome de Índice de Custo da Construção (ICC), cuja finalidade era a de aferir a evolução dos custos de construções habitacionais apenas no Rio de Janeiro.

A sigla INCC foi introduzida oficialmente em 1985, quando na época foi incluindo mais sete capitais, além da carioca. Os dois, ICC-RJ e INCC, continuaram a coexistir apenas por questões de formas de apresentação e, principalmente, para resguardar interesses de usuários. Em janeiro de 1996 foram feitas alterações no sistema de pesos do INCC, além da inclusão de mais duas capitais, aumentando para 20 o número de municípios pesquisados.

Atualmente, chega-se à seleção de 723 itens específicos, sendo 659 relativos a materiais e serviços e 64 relativos a mão-de-obra. Agrupando-se os itens de baixa representatividade no custo total das obras, chegou-se à especificação de 51 tipos de materiais e serviços, além de 16 categorias de mão-de-obra relevantes. São pesquisados mensalmente 3500 informantes, que fornecem cerca de 20.000 cotações mensais em 18 municípios das seguintes capitais de estados do país: Aracaju, Belém, Belo Horizonte, Brasília, Campo Grande, Curitiba, Florianópolis, Fortaleza, Goiânia, João Pessoa, Maceió, Manaus, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo e Vitória.

Como as obras escolhidas têm datas de base orçamentária e de conclusão da obra entre 1995 e 2000 foi extraída uma pequena amostra do mensal do INCC, entre os respectivos anos, do banco de dados da FGV, conforme a Tabela 3.

Tabela 3 - INCC. Índices de 1995 a 2000. Base do N° Índice: 01/08/1994

<i>Mês/Ano</i>	<i>1995</i>	<i>1996</i>	<i>1997</i>	<i>1998</i>	<i>1999</i>	<i>2000</i>
Janeiro	109,176	140,766	152,408	162,805	167,648	184,039
Fevereiro	111,453	140,926	153,147	163,593	169,288	185,461
Março	115,129	142,313	154,260	164,361	170,221	186,492
Abril	117,774	142,663	154,616	163,535	171,100	187,604
Mai	128,098	145,742	155,953	165,133	172,578	190,136
Junho	132,090	147,984	157,687	165,781	173,279	191,527
Julho	133,524	149,095	158,485	166,345	174,074	192,104
Agosto	134,353	149,445	160,352	166,705	175,280	192,846
Setembro	135,318	149,772	160,780	166,729	176,785	193,342
Outubro	136,484	150,157	161,024	166,738	178,574	193,984
Novembro	137,478	151,035	161,897	166,657	180,207	194,789
Dezembro	138,664	151,922	162,271	166,733	182,084	196,037

Fonte: FGV-CC, Série: 160868

4 ADUTORA DE CASCAVEL – CEARÁ

Os projetos de obras hídricas, antes da sua implantação, deverão definir com clareza e objetividade quais os programas prioritários de serviços e obras a serem realizados no interesse da coletividade, estabelecendo metas, benefícios, custos e riscos sociais, ambientais e financeiros.

4.1 Objetivos da Obra

A adutora visa regularizar e garantir o abastecimento de água com qualidade à comunidade do distrito de Cascavel, interior do Estado do Ceará, localizado à 53Km da capital do estado, Fortaleza. Criado em 1833, Cascavel tem uma área territorial de 822Km² e está inserido na mesoregião Norte Cearense.

A população total do Município era de 50.022 habitantes. Já na sede beneficiada o número de habitantes era, no ano de 1996, igual a 27.386 (Tabela 7). Este valor implica 54,75% da população total de todo o município, o que se leva a crer que intervenções nessa população implicam em impactos significativo em todo o município, permitindo que as análises feitas ao distrito possam ser estendidas no âmbito global do Município de Cascavel.

4.2 Localização da Obra

A adutora de Cascavel foi concebida a partir da regulamentação do Reservatório de Pacajús. Fica localizada no Rio Choró à montante de uma barragem no próprio Município de Cascavel, próxima à rodovia CE-040.

4.3 Sistema de abastecimento

O sistema anterior ao deste projeto de abastecimento de água do Município de Cascavel contava com 1937 ligações d'água, uma população beneficiada de aproximadamente 6650 pessoas em 27,8 Km de rede e com o volume d'água produzido de 492.728 m³/ano.

Estudos estatísticos previam que a demanda por água no município praticamente dobraria nos próximos vinte anos. Sendo assim, uma intervenção no sentido de aumentar a quantidade de água disponível para esta população, bem como a garantia de qualidade da mesma, era latente.

O novo sistema de abastecimento foi dimensionado para a demanda de cerca de 49000 habitantes, com vida útil de 20 anos. O consumo *per capita* estimado foi de 150L/dia. Também foi considerado que havia variação positiva de 20% nos dias de maior consumo e o incremento de 50% nas horas de maior consumo.

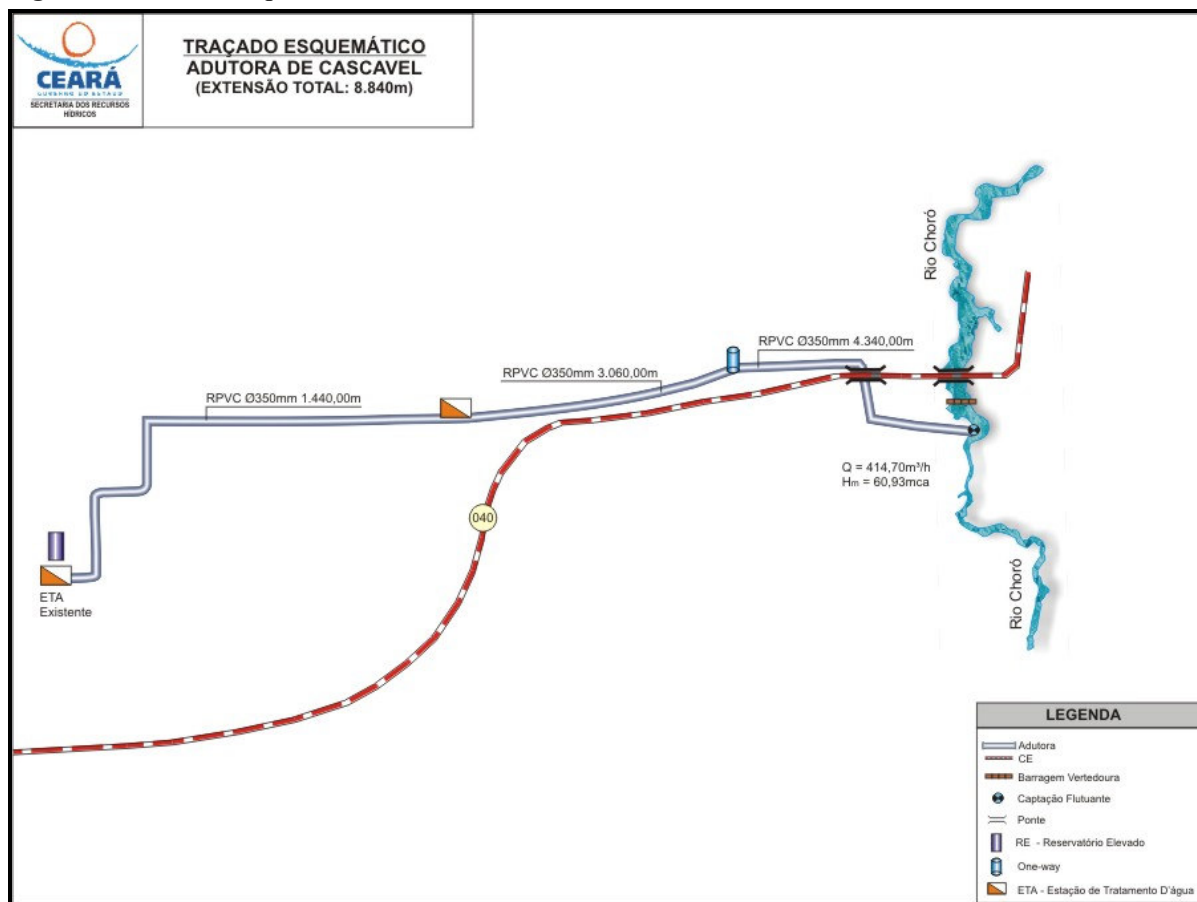
Para efeito de dimensionamento do novo sistema adutor de Cascavel, foi considerado o sistema de água tratada proveniente de duas baterias de poços existentes e operadas pela CAGECE, que geram a produção de 15.585 m³/dia. A vazão máxima, ou seja, no dia e na hora de maior consumo, foi de 518,40 m³/hora.

Em síntese, a descrição do sistema concebido para Cascavel é de um projeto de abastecimento que prevê um alcance futuro de 20 anos e deverá contemplar uma população consumidora de até 49261 habitantes, em 2015. A água bruta está sendo captada no rio Choró, à montante da barragem de nível existente, durante 20 horas por dia, através de conjuntos motor-bombas instalados em captação fixa e poço seco distante aproximadamente 9km da população beneficiada. A água bruta está sendo recalçada para uma Estação de Tratamento d'água (ETA) localizada no final da adutora em um dos pontos mais elevado da cidade. Da ETA segue para um reservatório semi-apoiado adjacente (RSE-1). A partir deste ponto um novo recalque faz a água chegar à unidade final de acumulação que é um reservatório elevado. Do reservatório elevado a água segue para distribuição aos consumidores.

4.3.1.1 Captação

Os dois conjuntos motor-bombas de eixo horizontal que captam água bruta no Rio Choró, recalcam a mesma para a ETA através de uma adutora, inicialmente idealizada de ferro fundido e posteriormente adotado o PVC reforçado ou RPVC de 350mm de diâmetro.

Figura 1 - Traçado Esquemático da Adutora de Cascavel



Fonte: Atlas Eletrônico SRH.

Considerando a vazão fornecida pelos dois poços administrados pela CAGECE, igual a 6L/s, tem-se que a vazão a ser captada será igual à vazão do dia de maior consumo subtraído da vazão dos poços, ou seja:

$Q = 96 - 6 \text{ (L/s)} = 90 = 324 \text{ m}^3/\text{h}$ (para 24 horas de funcionamento). Como o sistema funciona 20 horas por dia, a vazão (Q) para compensar estas quatro horas diárias de não funcionamento é de 388,80 m³/h.

Foram instalados então três conjuntos, que funcionam em alternância, todos com as mesmas características.

4.3.2 Custo da Obra

O valor orçado, com base de preços em janeiro de 1996, pela SHS Nordeste Consultoria e Projetos de Engenharia LTDA foi de R\$ 1.761.546,21 (Um milhão, setecentos e sessenta e um mil, quinhentos e quarenta e seis reais e vinte e um centavos). No orçamento estavam inclusos os custos de construção e implantação, não só da adutora em si, como das

ETAs, elevatórias, reservatórios semi-apoiados e todos os equipamentos hidráulicos, sanitários e elétricos necessários para o completo e bom funcionamento da adutora.

De acordo com a Secretaria de Recursos Hídricos (SRH) do Estado do Ceará, dados de março de 2005, os custos totais da obra, incluindo consultorias e fiscalizações concluídas entre os anos de 1999 e 2000, foram da ordem de R\$ 1.573.970,75 (Um milhão, quinhentos e setenta e três mil, novecentos e setenta reais e setenta e cinco centavos) (Tabela 4 e Tabela 5) e beneficiando uma população de 49261 pessoas gerando um custo unitário de R\$ 31,95 (trinta e um reais e noventa e cinco centavos) para garantia de água em quantidade e qualidade para essa região.

Tabela 4 - Custos com a Construtora e a Consultoria na Adutora de Cascavel - SRH

<i>CONSTRUTORA</i>				<i>SUPERVISORA</i>			
CPL - Construtora e Projetos Ltda				NE Consult			
Mês	Fatura	Ajuste	Acumulado	Mês	Fatura	Ajuste	Acumulado
11/1998	10.853,50	0,00	10.853,50	10/1998	22.055,58	0,00	22.055,58
12/1998	44.789,16	0,00	55.642,66	11/1998	17.424,45	0,00	39.480,03
1/1999	36.366,95	0,00	92.009,61	12/1998	22.055,58	0,00	61.535,61
2/1999	98.081,58	0,00	190.091,19	1/1999	15.666,39	0,00	77.202,00
4/1999	108.358,89	0,00	298.450,08	2/1999	11.665,93	0,00	88.867,93
5/1999	38.630,41	0,00	337.080,49	3/1999	11.665,93	0,00	100.533,86
6/1999	100.291,14	0,00	437.371,63	5/1999	9.744,00	0,00	110.277,86
7/1999	268.477,67	0,00	705.849,30	6/1999	16.416,90	0,00	126.694,76
2/2000	44.753,13	0,00	750.602,43	—	—	—	—
TOTAL	750.602,43			TOTAL	126.694,76		

Fonte: Atlas Eletrônico. SRH Março/2005

Tabela 5 - Custos com as Tubulações da Adutora de Cascavel - SRH

<i>DUTOS E TUBOS</i>			
Mês	Fatura	Ajuste	Acumulado
29/12/1998	384.760,73	0,00	384.760,73
13/01/1999	128.253,57	0,00	513.014,30
18/01/1999	108.028,47	0,00	621.042,77
12/03/1999	75.630,79	0,00	696.673,56
TOTAL	696.673,56		

Fonte: SRH Abril/2005

4.4 Comparativos dos Custos: Orçado x Executado

Para se fazer o real comparativo de valores monetários que remetem a datas diferentes, é necessário que se utilize indicadores econômicos que sejam relevantes para descrever o comportamento do mercado e possam igualar a idade de ambos os montantes. Só assim será possível descrever a relação entre eles.

Utilizaremos, portanto, o INCC, previamente explicado e os valores descritos na Tabela 3.

- Valor em Janeiro de 1996 R\$ 1.761.546,21
- Valor do INCC de Janeiro de 1996⁴ 140,766
- Data base para o comparativo Fevereiro de 2000
- Valor do INCC para Fevereiro de 2000⁵ 185,461

$$\frac{1.761.546,21}{140,766} = \frac{X}{185,461}, \text{ onde } X \text{ é o valor em 1996 corrigido e atualizado para}$$

2000.

$$\text{Se } X = \frac{1.761.546,21 \times 185,461}{140,766}, X = 2.320.859,59, \text{ então o valor orçado com base}$$

de preços em janeiro de 1996, corrigido pelo INCC para fevereiro de 2000 é de R\$ 2.320.859,59 (dois milhões, trezentos e vinte mil, oitocentos e cinquenta e nove reais e cinquenta e nove centavos).

De acordo com a Tabela 6, que faz a atualização das faturas pagas pela SRH à construtora, supervisora e na compra dos dutos e tubos, percebe-se uma diferença de R\$ 603.087,70 (seiscentos e três mil e oitenta e sete reais e setenta centavos) a menos na obra; ou seja, a obra custou cerca de R\$ 600 mil reais a menos do que o esperado. O fato foi justificado pelo Dr. Humberto de Almeida Sanford Júnior, responsável técnico pelo acompanhamento, coordenação e fiscalização das obras e serviços do Sistema de Abastecimento de Água da cidade de Cascavel na época da execução da obra pelo fato do orçamento ter sido idealizado com tubulação de Ferro Fundido (FºFº), enquanto que na época, um estudo de caso apontou como um melhor resultado econômico e financeiro a utilização de tubos de RPVC ou PVC Reforçado.

Tabela 6 - Faturas de Pagamento Atualizadas para Data Base Igual a Fevereiro de 2000

CONSTRUTORA				SUPERVISORA			
Base =	Fev. 2000	INCC =	185,461	Base =	Fev. 2000	INCC =	185,461
Mês	Fatura	INCC	Corrigido	Mês	Fatura	INCC	Corrigido
11/1998	10.853,50	166,657	12.078,11	10/1998	22.055,58	166,738	24.532,20
12/1998	44.789,16	166,733	49.820,03	11/1998	17.424,45	166,657	19.390,46
1/1999	36.366,95	167,648	40.231,03	12/1998	22.055,58	166,733	24.532,94
2/1999	98.081,58	169,288	107.451,84	1/1999	15.666,39	167,648	17.330,98
4/1999	108.358,89	171,100	117.453,82	2/1999	11.665,93	169,288	12.780,44
5/1999	38.630,41	172,578	41.514,18	3/1999	11.665,93	170,221	12.710,39
6/1999	100.291,14	173,279	107.341,89	5/1999	9.744,00	172,578	10.471,39
7/1999	268.477,67	174,074	286.040,06	6/1999	16.416,90	173,279	17.571,05

⁴ Tabela 3 - INCC. Índices de 1995 a 2000. Base do N° Índice: 01/08/1994, página 34.

⁵ Tabela 3 - INCC. Índices de 1995 a 2000. Base do N° Índice: 01/08/1994, página 34.

2/2000	44.753,13	185,461	44.753,13	—	—	—	—
TOTAL	806.684,08			TOTAL	139.319,85		
DUTOS E TUBOS							
Base =		Fev. 2000		INCC =		185,461	
Mês		Fatura		Ajuste		Corrigido	
12/1998		384.760,73		166,733		427.978,32	
01/1999		128.253,57		167,648		141.880,82	
01/1999		108.028,47		167,648		119.506,75	
03/1999		75.630,79		170,221		82.402,07	
TOTAL		771.767,96		—		—	
TOTAL GERAL		1.717.771,89					

4.5 Situação do Município antes de implantado a adutora.

O projeto da adutora de Cascavel foi idealizado em 1995 e a obra concluída em 2000. Antes do projeto ser implantado, o município contava com as seguintes características sócio-econômicas.

A população total do município em 1996 era de 50.022 habitantes. No distrito de Cascavel o número de habitantes no mesmo ano era igual a 27.386. Apenas 14,88% dos habitantes do município encontram-se nas propriedades rurais, conforme dados do Anuário Estatístico do Ceará 1998/1999 do Instituto de Pesquisa e Informação do Ceará (IPLANCE), atual Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) (Tabela 7).

Tabela 7 - População residente no Município de Cascavel - Ceará – 1996 e 2000

POPULAÇÃO RESIDENTE (Ano 1996)							
Municípios e distritos	Total	Homens	Mulheres	Urbana		Rural	
				Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
CASCADEL	50.022	24.843	25.179	20.957	21.621	3.886	3.558
Caponga	8.780	4.440	4.340	4.440	4.340	-	-
Cascavel	27.386	13.311	14.075	12.993	13.780	318	295
Cristais	496	257	239	196	192	61	47
Guanacés	6.797	3.453	3.344	1.074	1.077	2.379	2.267
Jacarecoara	3.974	1.990	1.984	1.990	1.984	-	-
Pitombeiras	2.589	1.392	1.197	264	248	1.128	949
POPULAÇÃO RESIDENTE (Ano 2000)							
CASCADEL	57.129	28.477	28.652	23.442	24.011	5.035	4.641
Caponga	10.339	5.263	5.076	5.263	5.076	-	-
Cascavel	31.065	15.185	15.880	14.566	15.325	619	555
Cristais	588	311	277	266	251	45	26
Guanacés	7.897	4.026	3.871	971	979	3.055	2.892
Jacarecoara	4.080	2.029	2.051	2.029	2.051	-	-
Pitombeiras	3.160	1.663	1.497	347	329	1.316	1.168

Fonte: Anuário Estatístico do Ceará 1998/1999 e 2003/2004. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Contagem da População – 1996 e Censo Demográfico 2000.

A taxa média geométrica de incremento anual de 1991 a 1996 da população total da região era de 1,47% e a taxa de urbanização de 79,76% e 85,12% em 1991 e 1996, respectivamente. Vale a pena dar destaque para o índice dado ao crescimento da população

rural que foi de -4,59%, demonstrando o forte êxodo das regiões rurais para as urbanas, supondo-se inclusive para a capital do Estado, Fortaleza (Tabela 8).

Para facilitar o comparativo das condições dos municípios estudados antes e depois da adutora, usaremos como referencial alguns índices de desenvolvimento, tais como o Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM), criado pelo IPLANCE, em sua época de atuação no estado do Ceará, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e os Índices de Desenvolvimento Social de Resultado e de Oferta (IDS-R e IDS-O, respectivamente).

Tabela 8 - Taxas Populacionais de Cascavel - Ceará – 1991, 1996 e 2000

	1991	1996	2000
Densidade Demográfica (hab/km ²)	57,18	60,97	69,94
Taxa de Urbanização (%)	79,76	85,12	83,06
		1991/1996	1991/2000
Tx Média Geom de Incremento Anual (%)	Total	1,47	2,31
	Urbana	2,80	2,77
	Rural	- 4,59	0,31

Fonte: Anuário Estatístico do Ceará 1998/1999 e 2002/2003. Fundação Instituto de Pesquisa e Informação do Ceará (IPLANCE), Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Informação e Documentação - Divisão de Estatística. Censo Demográfico 1991-2000 Nota: Dados trabalhados pelo IPLANCE

Situação do Município em Relação ao IDM

Em 1997 o município de Cascavel ocupava a 22^a posição geral na hierarquização de acordo com o IDM e 36^a, 14^a, 32^a e 36^a posição segundo os aspectos fisiográficos, fundiários e agrícolas, demográficos e econômicos, de infra-estrutura de apoio e sociais, respectivamente. Destaque para umas das variantes no aspecto social que é o de % de Abastecimento D'água Adequado em 1997, em que Cascavel obteve o valor de apenas 16,17%.

Com relação aos índices referentes ao sistema de abastecimento em 1997 e 1998 o município contava com, respectivamente, 2401 e 2504 ligações reais, sua rede de distribuição atingia cerca de 32,57 e 32,93 quilômetros de extensão e os volumes produzidos pelas mesmas eram de 373.020 e 482.596 metros cúbicos naqueles anos (Tabela 9). Os incrementos entre os anos de 97 e 98 foram de 4,29 %, 1,11 % e 29,38 % em número de ligações reais, extensão da rede de distribuição e volume produzido pela rede, respectivamente.

O sistema de saúde do município contava com o total de 24 unidades de saúde ligadas ao Sistema Único de Saúde (SUS) em 1997, sendo que 50% desse total eram públicas e gerenciadas pelo próprio município (Tabela 13). A maioria dessas unidade eram compostas por postos de saúde (Tabela 15).

4.6 Situação do Município após Implantação da Adutora.

A construção da adutora passou a ser feita no segundo semestre do ano de 1998. A simples execução de uma obra desse tipo já é causadora de alguns benefícios para o município, como o aproveitamento de mão-de-obra local e a migração de mão-de-obra de outros locais para Cascavel, aumentando a demanda de produtos e serviços e melhorando a economia local. Obras de infra-estrutura que garantam o fornecimento de insumos básicos como energia elétrica, água potável e transporte incentivam o surgimento/retorno do homem, ou seja, o desenvolvimento ou produção de habitações, comércio e indústria.

Cascavel, logo no primeiro ano de funcionamento da adutora apresentou um crescimento significativo em sua densidade demográfica. Essa densidade recebia incremento da ordem de 6,63% em cinco anos, entre 1991 e 1996, mas após a execução da adutora a densidade populacional do município subiu para o patamar de 14,71% em apenas quatro anos, de 1996 a 2000 (Tabela 8). Percebe-se que houve um incremento mais do que o dobro do normal no período. Nesse mesmo contexto o dado mais importante a ser analisado é a “Taxa Média Geométrica de Incremento Anual” no setor rural que saltou de 4,59% negativos, entre os anos de 1991/1996, para 0,31% positivo, até 2000.

Esse incremento implica no êxodo urbano, também refletido na “Taxa de Urbanização” (Tabela 8) do município, decrescida em relação ao ano de 1996. Esse tipo de migração é altamente benéfico para os centros urbanos, pois, dentre outros motivos, diminui as necessidades urbanas de geração de emprego e moradia para a baixa renda.

O Índice de Desenvolvimento do Município também demonstra uma melhora em relação à Cascavel. Pode-se observar na Tabela 9 que o município de Cascavel sai da vigésima segunda posição em 1997 para a décima terceira em 2002. Destaque especial para o “Taxa de Cobertura de Abastecimento D’água (%)”, que era pouco menos do que 20% no ano de 1997 e passou para 60,49% em 2002⁶.

Tabela 9 - IDM de Cascavel – 1995, 1997, 2000, 2002 e 2004

<i>Ano</i>	<i>Ranking Global</i>	<i>Fisiográficos, fundiários e agrícolas</i>	<i>Demográficos e econômicos</i>	<i>Infra-estrutura</i>	<i>Sociais</i>
1995	30	22	52	22	37
1997	22	43	14	32	36
2000	23	37	19	23	78
2002	13	28	9	25	50
2004	14	40	7	33	60

Fonte: Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) 1999, 2000, 2002, 2004 e 2005

⁶ Fonte: Índice de Desenvolvimento Municipal – Ceará 2002, página 86 - IPECE

Também foram detectadas melhorias quanto o IDH de Cascavel. Entre os anos de 1991 e 2000, o Município obteve ganho da ordem de 36,2%, subindo 13 posições na colocação global (Tabela 10).

Tabela 10 - IDH de Cascavel- Ceará - 1991 e 2000

ANO	GLOBAL (Ranking)	DIMENSÕES (Ranking)		
		Educação	Longevidade	Renda
1991	36	34	52	51
2000	23	63	25	16

Fonte: Anuário Estatístico do Ceará 2004. IPLANCE.

Houve um incremento significativo no mesmo período de dois a três anos de término da obra em relação à rede de distribuição de água, ao número de ligações reais feitas e ao volume produzido pela rede (Tabela 11). O número de ligações à rede de distribuição vinha recebendo o incremento percentual de 4,29% ente os anos de 1997 e 1998; entre 1998 e 2001 o aumento foi de 147,64%, passando de 2504 para 6201 ligações reais e, então voltando ao patamar de incremento de aproximadamente 4,50%. A rede de distribuição de água teve condições de ser mais do que triplicada e o seu volume produzido praticamente dobrou. Percebe-se, então, a grande importância da obra de adutora no processo de democratização da água.

Traçando um gráfico com as populações de 1996 e 2000, pode-se encontrar a equação da linha de tendência que rege o crescimento populacional (Figura 2), dessa forma é possível extrapolar esses valores até 2020, ano da vida útil do projeto (Tabela 12). De acordo com esta tabela a população do município no fim da vida útil do projeto será de 49.460, número praticamente idêntico aos 49.261 habitantes de projeto, embora o projeto original aporte essa população para 2015.

Tabela 11 - Especificações da Rede de Distribuição de Água do Município de Cascavel até 2002.

	1995 ⁷	1997	1998	2001	2002
Ligações Reais	1.937	2.401	2.504	6.201	6.484
Rede de Distribuição (m)	27.800	32.565	32.935	98.383	98.334
Volume Produzido (m ³)	492.728	373.020	482.596	878.063	1.022.583

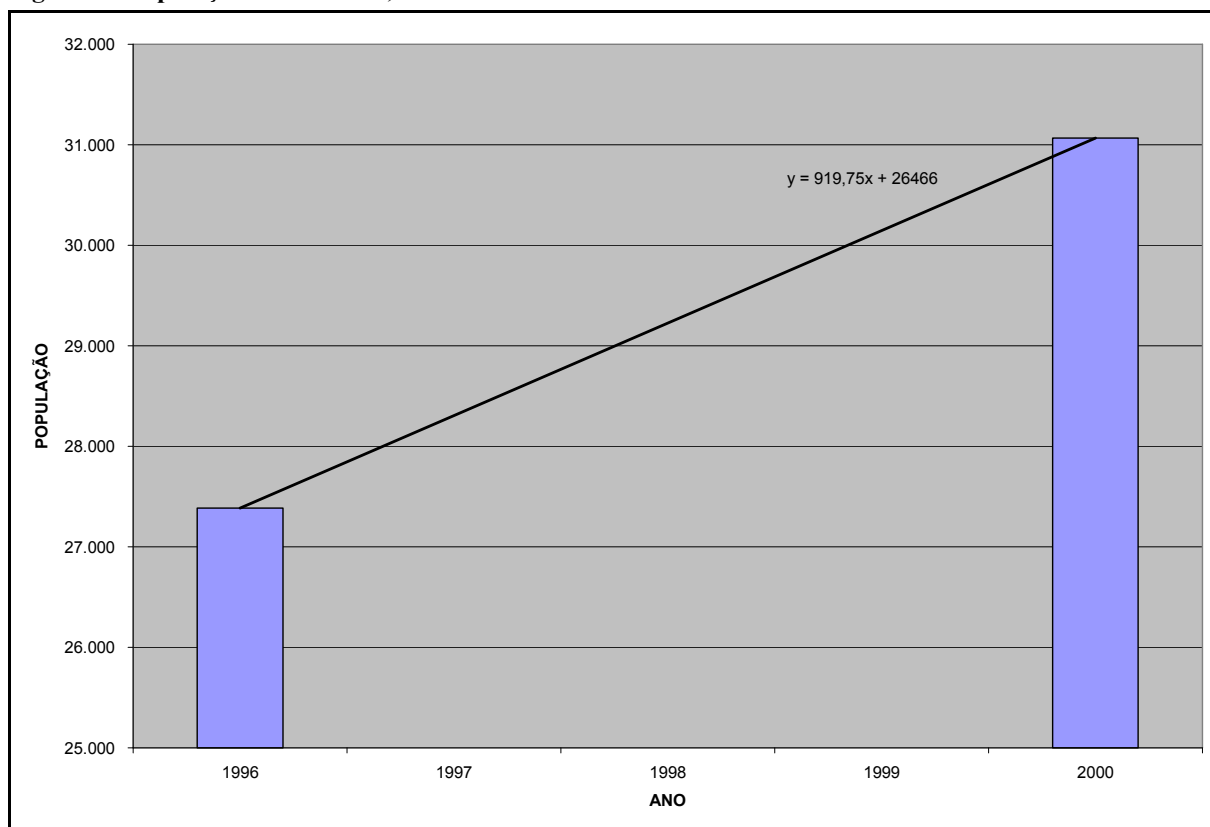
Fonte: Anuário Estatístico do Ceará - 1998/1999 e 2002/2003. Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) e Fundação Nacional de Saúde (FNS).

Conforme indicado na Tabela 11, o número de ligações na rede de distribuição de água é 6.486, em 2002. Utilizando a média de habitantes por unidade beneficiada de projeto (4hab/un) é sinalizada a população de 25.936 habitantes com acesso a água, no mesmo ano.

⁷ Dados do projeto da adutora de Cascavel fornecido e elaborado pela empresa SHS Consultoria e Projetos de Engenharia LTDA.

Na mesma tabela o volume anual de água produzido pela rede de distribuição abastecida pela adutora era de 1.022.583 m³, o que leva a crer numa produção diária de 2.840,51 m³ em 2002. Com base na distribuição *per capita* de projeto (150L/hab.dia), temos a capacidade de abastecimento neste mesmo ano igual a 18.937 habitantes.

Figura 2 - População de Cascavel, anos 1996 e 2000



Fonte: Anuário Estatístico do Ceará 1998/1999 e 2003/2004. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Contagem da População – 1996 e Censo Demográfico 2000.

No mesmo ano, 2002, a população de Cascavel, de acordo com as projeções indicadas abaixo, seria de 32.904 habitantes. A capacidade do sistema de abastecimento, portanto, só seria suficiente para abastecer cerca de 58% da população a qual se propunha abastecer. Levando-se em consideração o número de unidade beneficiadas, porém, esse percentual melhora para 78,82%. Pelo projeto da adutora, porém, o volume de produção da rede no final do período de 15 anos, ou seja, em 2020, será de 3.345.856,00 m³/ano, suficiente para abastecer a população de 65.664 habitantes com a quantidade de 150L/hab.dia, cerca de 32,76% à mais do que a estimada.

Tabela 12 - População de Cascavel extrapolada de 2001 até 2020

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
31.985	32.904	33.824	34.744	35.664	36.583	37.503	38.423	39.343	40.262
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
41.182	42.102	43.022	43.941	44.861	45.781	46.701	47.620	48.540	49.460

O Município, embora não atendendo a demanda ideal em 2002, lucrou com as novas condições de abastecimento de água no que diz respeito a qualidade de saúde de sua população nos cinco anos seguintes aos da instalação da adutora. O Sistema Único de Saúde (SUS) computou que houve uma melhoria na assistência à saúde do município em quase 100%, praticamente dobrando o número de unidades de saúde ligadas ao SUS entre 1998 e 2001 (Tabela 13). O reflexo dessa melhoria é mérito da administração municipal do período, sem dúvida nenhuma alavancada pelas melhores condições de infra-estrutura oferecidas ao município.

Tabela 13 - Unidades de Saúde do SUS de Cascavel – até 2002

ANO	UNIDADES DE SAÚDE LIGADAS AO SUS						
	Total	PÚBLICAS			PRIVADAS		
		Federal	Estadual	Municipal	Filantrópicas	Sindicais	Outras
1997	24	4	-	12	3	4	1
1998	24	4	-	12	3	4	1
2001	46	4	-	28	6	3	5
2002	47	4	-	29	6	3	5

Fonte: Anuário Estatístico do Ceará 1998/1999 e 2002/2003. Secretaria Estadual da Saúde (SESA). Sistema de Informações Ambulatoriais

Também com relação a algumas doenças transmitidas pela água, pode-se observar através de dados sobre Entero Infecções (pediatria, clínica médica e em lactente) que havia uma tendência de crescimento entre os anos de 1995 e 1999, sendo que do ano de 2000, o ano de implantação da adutora e da ampliação do sistema de tratamento da água, em diante essa tendência se reduz consideravelmente, saltando de uma média anual de 320 internações para 120, ou seja, redução na ordem de 62,5% (Tabela 14).

Tabela 14 - Internações por ano segundo Procedimento em Cascavel. Período: 1995-2005

PROCEDIMENTO	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
Entero Infecções (pediatria)	41	109	94	61	44	23	20	30	14	12	40	488
Entero Infecções (clínica médica)	142	160	143	143	183	93	73	107	44	27	34	1.149
Entero Infecções em lactente	92	128	102	124	166	90	57	62	17	44	30	912
Total	275	397	339	328	393	206	150	199	75	83	104	2.549

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

Pode-se fazer facilmente a analogia de que uma parcela maior da população de Cascavel passou a receber água tratada em suas residências, o que diminuiu consideravelmente essas incidências.

Ainda não é possível mensurar, mas especula-se que os resultados sejam ainda mais relevantes, já que com o, também identificado aumento da oferta no serviço público de saúde (Tabela 15), pacientes de outras localidades próximas possivelmente passaram a ser atendidos em Cascavel.

Tabela 15 - Unidades de saúde ligadas ao Sistema Único de Saúde, de Cascavel - Ceará – 1997/1998 e 2001/2002

ANO	UNIDADES DE SAÚDE LIGADAS AO SUS									
	Total	Posto de saúde	Centro de saúde	Ambulatório	Poli-clínica	Unidade mista	Consultório médico/odontológico	Outros	Uni. de saúde da família	Hospitais
1997	24	7	4	2	-	-	3	7	-	1
1998	24	6	3	2	-	-	3	9	-	1
2001	46	16	6	4	2	1	5	2	9	1
2002	47	16	6	4	2	1	5	2	10	1

Fonte: Anuário Estatístico do Ceará 1998/1999 e 2002/2003. Secretaria Estadual da Saúde (SESA).

Com relação aos ganhos econômicos, os mesmos se mostram altamente promissores. Atualizando os custos de internação entre os anos de 1995 e 2005 para o ano base de 2000 (Tabela 16), verifica-se que até 1999, antes da implantação da adutora, o SUS havia gasto no município em média cerca de R\$ 53.000,00 por ano com o tratamento somente de entero infecções, passando a gastar, após a implantação, aproximadamente R\$ 18.100,00. Uma redução de quase 66%. A economia para o SUS foi da ordem de R\$ 34.900,00 por ano somente com internações.

Levando-se em consideração a economia até o fim da vida útil do projeto, que é de 20 anos, concebido em 2000 e estimado para 2020, a economia encontrada foi de R\$ 34.900,00 anual, cifra considerada como valor presente constante, temos como resultado uma economia estimada neste período para a rede de saúde pública somente com internações da ordem de R\$ 698.000,00.

Tabela 16 - Valor pago pelos Procedimentos hospitalares da Tabela 14 em Cascavel, 1995 a 2005

Ano	Valor	Fator de Correção	Valor Corrigido (Base 2000)
1995	30.481,41	1,58	48.202,68
1996	44.590,25	1,45	64.573,67
1997	37.010,48	1,34	49.745,37
1998	40.500,06	1,32	53.482,71
1999	58.009,69	1,10	63.783,98
2000	38.762,76	1,00	38.762,76
2001	28.079,74	0,91	25.438,08
2002	36.877,29	0,72	26.660,94
2003	14.839,80	0,67	9.869,19
2004	21.340,07	0,59	12.625,07
2005	27.956,09	0,58	16.341,67

Fonte dos Valores: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

Conforme a Tabela 6, os custos para implantação da adutora de Cascavel foram da ordem de R\$ 1.715.000,00. A diferença entre o custo da obra e a economia estimada somente a nível de internações de doenças entero infecciosas, sem contar com dados de consulta, distribuição de medicamentos e outras providências, foi de R\$ 1.017.000,00, ou seja, o benefício econômico estimado para o SUS representaria mais de 40% dos custos da obra hídrica.

Comprovando o ganho no sentido econômico geral, do já demonstrado ganho social com relação ao Produto Interno Bruto (PIB) de Cascavel percebe-se do ano anterior ao de implantação da adutora até o terceiro ano seguinte houve o aumento de 204% na renda *per capita* e de 219% no PIB total do município.

Tabela 17 - Produto Interno Bruto (PIB) Cascavel 1999 a 2003

	<i>A preço de mercado corrente (1 000 R\$)</i>	<i>Per capita (R\$)</i>
1999	128 133	2 260
2000	159 780	2 767
2001	174 167	2 961
2002	245 940	4 106
2003	281 097	4 609

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

O resumo das características do município em 2002 estão descritas na Tabela 18.

Tabela 18 - Características do Município de Cascavel

<i>Município</i>	<i>Cascavel</i>
Área (km ²):	838
IBGE	..
Código:	350
Micro Região:	15
Meso Região:	2
Dados Hídricos	..
Precipitação Anual (mm):	1.390,0
Deflúvio Médio Anual (mm):	140
Escoamento Médio Anual (hm ³):	117,3

Fonte: IBGE.Dez/2002 - Área (km²), SEDUC/IPECE.Dez/2002 - Taxa de escolarização do Ensino Fundamental IBGE/IPECE.Dez/2000 - Urbanização, Domicílios com abastecimento d'água adequado, Domicílios com inst.sanit. adequado, IPECE (Diretoria de Macroeconomia)/ IBGE.Dez/2000 - PIB e PIB Per Capita

5 ADUTORA DE TRICI/TAUÁ – CEARÁ

5.1 O Município

5.1.1 Localização

A cidade de Tauá, sede municipal do distrito de mesmo nome, situa-se no interior do Estado do Ceará, na latitude 5°29' sul e na longitude 40°17' oeste. O distrito fica na região Sudoeste do Estado, no sertão dos Inhamuns, limitando-se com os municípios de Independência, Pedra Branca, Mombaça, Catarina, Ameiroz, Parambu e Quiterianópolis. Dista em linha reta 325 km de Fortaleza e tem como principal estrada de interligação com o restante do Estado e região nordestina a BR-020, que liga Fortaleza ao Distrito Federal, Brasília.

A adutora Trici - Tauá, que fará parte do sistema de abastecimento d'água, tem sua origem na barragem Trici e se desenvolve por 17,81 Km até a Estação de Tratamento d'água (ETA) da CAGECE situada na sede municipal, conforme o esquema apresentado na Figura 3.

5.1.2 Histórico

Inicialmente chamado de São João do Príncipe e São João do Príncipe dos Inhamuns, Tauá tem suas origens remontando ao início do Século XVIII. Sendo a família do fazendeiro Lourenço Alves Feitosa, os ocupantes das primeiras terras na região.

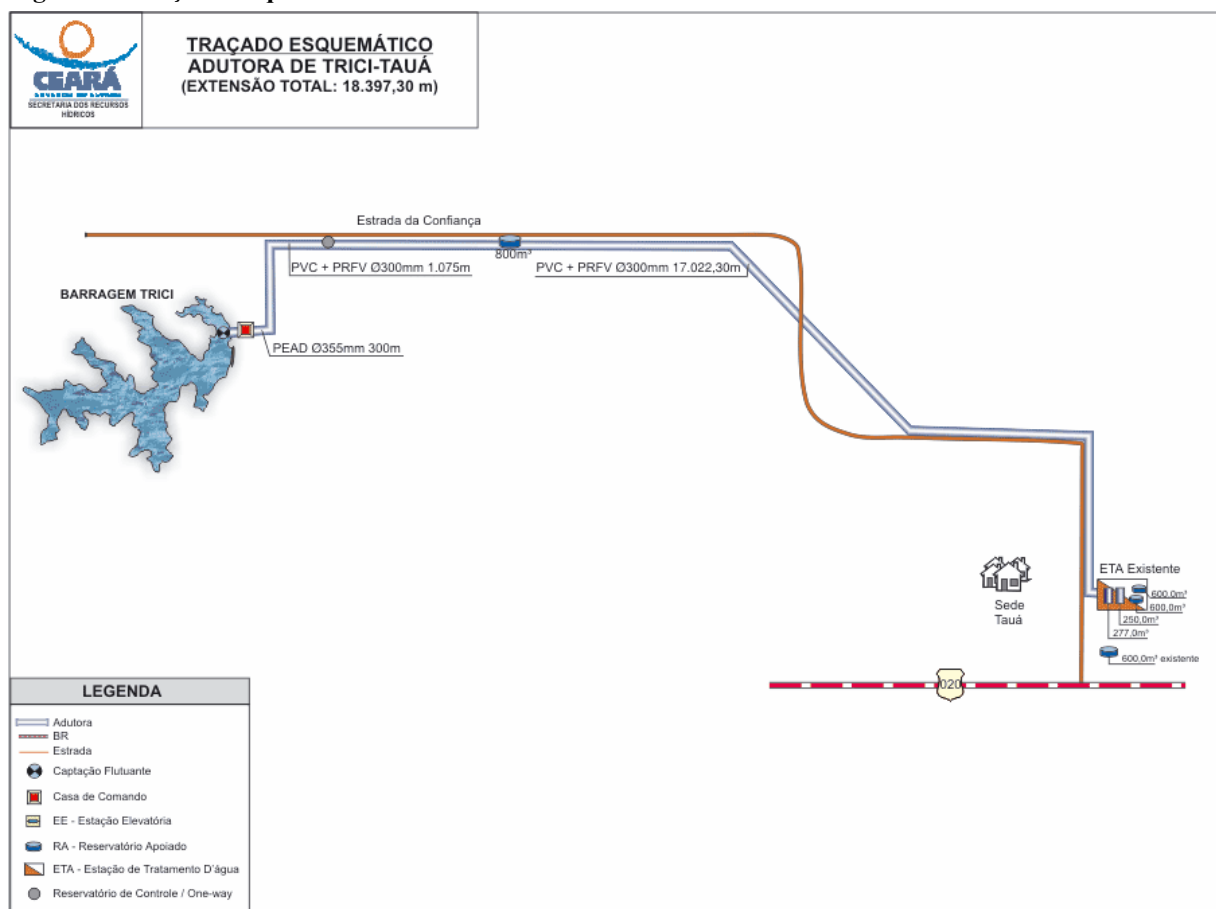
Ele foi elevado de povoado para Vila, tendo como precedente a Ordem Régia, datada de 22 de julho de 1766 e a Portaria Governamental da Província, datada de 14 de

dezembro de 1801, mas só foi oficialmente reconhecido em 3 de maio de 1802, com a denominação de São João do Príncipe.

A elevação à categoria de Município provém da Lei nº 2.677, de 2 agosto de 1929, com a restauração do nome para Tauá.

Um dado importante a respeito do Município é que na localidade de Barra da Sociedade (a 6 Km da Sede), está o marco zero, nascente do Rio Jaguaribe, na confluência dos rios Trici e Carrapateiras.

Figura 3 - Traçado Esquemático da Adutora de Trici-Tauá



Fonte: SRH Mar/2005

5.2 Objetivo da Obra

A adutora visa regularizar e garantir o abastecimento de água com qualidade à comunidade do distrito de Tauá, interior do Estado do Ceará, para o horizonte de atendimento de 20 anos e vida útil de 30 anos.

5.3 Justificativa da Obra

A cidade de Tauá contava com uma população em torno de 23 mil habitantes em 1996 e apresentava um nível de abastecimento d'água altamente deficiente. Fato esse que se agravava nos períodos de estiagem. Sua localização, região dos Inhamuns, é reconhecidamente a mais seca de todo o Estado e a cidade não dispunha, efetivamente, de uma fonte d'água garantida. A cidade era abastecida apenas pelo açude Broco, situado nas suas imediações. Este, por sua vez, já não atendia à demanda de água da população deixando de abastecer a cidade todas as vezes que ocorriam períodos de estiagem.

A partir da construção do açude Trici, pelo DNOCS, com 16,50 hm³, que barra o rio Jaguaribe aproximadamente à 18,0 Km à montante, o problema de falta d'água foi atenuado, já que as vazões liberadas no açude atingem a cidade, onde em uma pequena barragem vertedoura foi implantado um sistema de captação provisório a partir de um poço. Contudo, nas épocas de seca, a população rural posicionada no trecho perenizado pelo açude Trici aumenta a quantidade retirada a fio d'água para irrigação de pequenas áreas marginais ao rio e para dessedentação animal. Nessas condições, os volumes regularizados são esgotados antes de atingirem a cidade, deixando o sistema de abastecimento em colapso.

5.4 Sistema de abastecimento

A implantação da adutora é prevista em uma única etapa construtiva (1996), enquanto que as estações de bombeamento deverão ser implantadas em duas etapas: 1ª etapa em 1996 e a 2ª etapa em 2005. O empreendimento denominado *Adutora Trici - Tauá* estende-se do açude Trici onde está localizada a captação Estação Elevatória 1 (EE-1) sobre flutuante, até a Estação de Tratamento de Água (ETA) do Sistema de Abastecimento d'água atualmente existente na cidade de Tauá que, para tanto, sofrerá reformas e adaptações. A extensão total de 18,03 Km é dividida em dois trechos um em recalque e outro gravitário.

Na 1ª etapa, o trecho em recalque terá um comprimento total de 10,05 Km, distribuídos do seguinte modo: 150 m de tubos de polietileno de alta densidade (PEAD) de 355 mm que se estendem do flutuante ao barrilete, 724 m de tubos DN 300 mm que ligam o barrilete ao “one-way” e 9.180m de tubos DN 300 mm que fazem a ligação do “one-way” ao reservatório apoiado com capacidade para 800 m³. Na 2ª etapa, mesmo com aumento da vazão, que passará de 70,52 l/s para 102,67 l/s o trecho em recalque continuará a ter a mesma

extensão anterior, ou seja, 10,05 Km com a diferença de que no “one-way” será instalada a elevatória EE-2. A vida útil do projeto está prevista para horizontes de 10 e 20 anos.

Já o trecho gravitário (1ª e 2ª etapas) que se estende do reservatório apoiado até a ETA será em tubulação com DN 350 mm numa extensão aproximada de 8 Km. (Figura 3).

Figura 4 - Foto da Captação da Adutora de Trici-Taua.



Fonte da Foto: SOHIDRA - 7/2003

Para o tratamento está previsto o aproveitamento da ETA existente na cidade de Tauá, que para tanto deverá ter o acréscimo de quatro filtros e de dois reservatórios apoiados de 600 m³, sendo que dois filtros e um reservatório na 1ª etapa e o mesmo na 2ª.

Em síntese a descrição do sistema concebido para Trici-Tauá foi, portanto um projeto de abastecimento que prevê um alcance futuro de 20 anos e deverá contemplar uma população consumidora de 46.936 habitantes até 2015. A água bruta está sendo captada no açude Trici, através de conjuntos motor-bombas instalados em captação fixa e poço seco distante aproximadamente 18 Km da população beneficiada. A água bruta está sendo recalçada para um reservatório elevado e depois conduzida por gravidade para uma ETA existente que será ampliada.

5.4.1 Custo da Obra

O valor da 1ª etapa da obra foi orçado em março de 1996, pela VBA Consultores, por R\$ 2.945.360,77 (dois milhões, novecentos e quarenta e cinco mil, trezentos e sessenta reais e setenta e sete centavos). No orçamento estavam inclusos, além da própria adutora, os custos de consultoria para obra, para edificação e ampliação da ETA, de suas obras complementares, tais como o reservatório apoiado, “one-way”, elevatórias e todos os equipamentos hidráulicos, sanitários e elétricos necessários para o completo e bom funcionamento da adutora.

De acordo com a Secretaria de Recursos Hídricos (SRH) do Estado do Ceará, dados de março de 2005, os custos totais da obra, incluindo consultorias e fiscalizações, concluída em Julho de 1999, foram da ordem de R\$ 2.615.157,49 (dois milhões, seiscentos e quinze mil, cento e cinquenta e sete reais e quarenta e nove centavos) (Tabela 19), beneficiando uma população de 51.948⁸ habitantes, o que daria um custo unitário de R\$ 55,72 p/hab.(cinquenta e cinco reais e setenta e dois centavos) para garantia de água em quantidade e qualidade para o município de Tauá.

Tabela 19 - Custos com a Adutora de Trici-Tauá - Resumo

<i>CONSTRUÇÃO</i>		<i>SUPERVISÃO</i>	
Construtora:	Construtora Atlântida Ltda	Supervisora:	VBA - Consultores
Contrato no.:	10/98	Contrato no.:	12/98
Valor Inicial(R\$):	1.096.990,60	Valor Inicial(R\$):	144.250,76
Prazo Inicial(Dias):	150	Prazo Inicial(Dias):	180
Ordem de Serviço:	19/98 - 11/08/98	Ordem de Serviço:	31/98-01/12/98
Valor Aditivado (R\$):	116.641,77	Valor Aditivado (R\$):	—
Prazo Aditivado (Dias):	180	Prazo Aditivado (Dias):	—

Fonte: SRH Mar/2005

Tabela 20 - Custos com a Adutora de Trici-Tauá - Detalhado

<i>Construtora: Construtora Atlântida Ltda</i>				<i>Supervisora: VBA - Consultores</i>			
Mês	Fatura	Ajuste	Acumulado	Mês	Fatura	Ajuste	Acumulado
9/1998	33.300,00	0,00	33.300,00	1/1999	21.680,97	0,00	21.680,97
10/1998	219.712,28	0,00	252.712,28	2/1999	23.342,28	0,00	45.023,25
11/1998	75.637,72	0,00	328.350,00	3/1999	23.645,79	0,00	68.669,04
12/1998	202.610,42	0,00	530.960,42	4/1999	23.645,79	0,00	92.314,83
1/1999	35.440,69	0,00	566.401,11	5/1999	23.645,79	0,00	115.960,62
3/1999	99.097,12	0,00	665.498,23	6/1999	14.114,85	0,00	130.075,47
4/1999	117.344,63	0,00	782.842,86	7/1999	14.150,08	0,00	144.225,55
5/1999	154.113,09	0,00	936.955,95	—	—	—	—
6/1999	115.843,88	0,00	1.052.799,83	—	—	—	—
7/1999	159.581,90	0,00	1.212.681,73	—	—	—	—
TOTAL	1.212.681,73			TOTAL	144.225,55		
07/1999	TUBULAÇÃO	TOTAL	1.258.250,21				

Fonte: SRH Mar/2005

⁸ IBGE – Censo Demográfico de 2000.

5.5 Comparativos dos Custos: Orçado x Executado

Como explicado anteriormente, para se fazer o real comparativo de valores monetários nesse trabalho de pesquisa será utilizado o Índice Nacional de Custos da Construção, o INCC da FGV. Conforme a Tabela 3, pode-se extrair os índices de março de 1996 e o de Fevereiro de 2000, seguindo o sistema abaixo:

- Valor em março de 1996 R\$ 2.945.360,77
- Valor do INCC de março de 1996 142,313
- Data base para o comparativo Julho de 1999
- Valor do INCC para Julho de 1999 174,074

$$\frac{2.945.360,77}{142,313} = \frac{X}{174,074}, \text{ onde } X \text{ é o valor em 1996 corrigido e atualizado para}$$

1999.

$$\text{Se } X = \frac{2.945.360,77 \times 174,074}{142,313}, X = 3.602.697,79, \text{ então o valor orçado com base}$$

de preços em março de 1996, corrigido pelo INCC para julho de 1999 é R\$ 3.602.697,79 (três milhões, seiscentos e dois mil, seiscentos e noventa e sete reais e setenta e nove centavos).

De acordo com a Tabela 21 que faz a atualização das faturas pagas pela SRH à construtora, supervisora e na compra dos dutos e tubos, percebe-se uma diferença de R\$ 942.997,01 (novecentos e quarenta e dois mil e novecentos e setenta e sete reais e um centavo) a menos na obra; ou seja, a obra custou cerca de 943 mil reais a menos do que o esperado. O fato, assim como na adutora de Cascavel, foi justificado pelo Dr. Humberto de Almeida Sanford Júnior, responsável técnico pelo acompanhamento, coordenação e fiscalização das obras e serviços do Sistema de Abastecimento de Água da cidade de Tricitaúá na época da execução da obra do orçamento ter sido idealizado com tubulação de Ferro Fundido (FºFº), enquanto que na época, um estudo de caso apontou como um melhor resultado econômico e financeiro a utilização de tubos de RPVC ou PVC Reforçado.

Tabela 21 - Faturas de Pagamento Atualizadas para Data Base Igual a Julho de 1999

CONSTRUTORA				SUPERVISORA			
Base =	Jul. 1999	INCC =	174,074	Base =	Jul. 1999	INCC =	174,074
Mês	Fatura	INCC	Corrigido	Mês	Fatura	INCC	Corrigido
set/98	33.300,00	166,729	34.766,98	jan/99	21.680,97	167,648	22.512,01
out/98	219.712,28	166,738	229.379,00	fev/99	23.342,28	169,288	24.002,20
nov/98	75.637,72	166,657	79.003,95	mar/99	23.645,79	170,221	24.181,02
dez/98	202.610,42	166,733	211.531,05	abr/99	23.645,79	171,100	24.056,79

jan/99	35.440,69	167,648	36.799,14	mai/99	23.645,79	172,578	23.850,76
mar/99	99.097,12	170,221	101.340,21	jun/99	14.114,85	173,279	14.179,61
abr/99	117.344,63	171,100	119.384,27	jul/99	14.150,08	174,074	14.150,08
mai/99	154.113,09	172,578	155.449,03	-	-	-	-
jun/99	115.843,88	173,279	116.375,37	-	-	-	-
jul/99	159.581,90	174,074	159.581,90	-	-	-	-
TOTAL	1.212.681,73		1.243.610,90	TOTAL	144.225,55		146.932,47
TUBULAÇÃO				-	-	-	-
mai/99	1.258.250,21	172,578	1.269.157,41	-	-	-	-
-				-	-	-	-
-				-	-	-	-
GERAL	2.659.700,78			-	-	-	-

5.6 Situação do Município antes de Implantada a Adutora.

O projeto da adutora de Trici-Tauá foi idealizado em março de 1996 e a obra concluída em 1999. Antes de o projeto ser implantado, o município contava com as seguintes características sócio-econômicas.

A população total do Município em 1996 era de 50.258 habitantes. No distrito de Tauá o número de habitantes, no mesmo ano, era igual a 24.223. Apenas 14,41 % dos habitantes do Município encontram-se nas propriedades rurais, conforme dados do Anuário Estatístico do Ceará 1998/1999 do Instituto de Pesquisa e Informação do Ceará (IPLANCE), atual Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) (Tabela 22).

Tabela 22 - População residente no Município de Tauá - Ceará - 1996

POPULAÇÃO RESIDENTE (Ano 1996)							
Municípios e distritos	Total	Homens	Mulheres	Urbano		Rural	
				Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
TAUÁ	50.258	24.694	25.564	11.277	12.848	13.417	12.716
Tauá	24.223	11.498	12.725	9.641	11.092	1.857	1.633
Barra Nova	2.320	1.164	1.156	12	18	1.152	1.138
Carrapateiras	3.511	1.827	1.684	271	289	1.556	1.395
Inhamuns	4.836	2.487	2.349	290	297	2.197	2.052
Marrecas	3.794	1.914	1.880	120	119	1.794	1.761
Marruás	4.626	2.367	2.259	263	276	2.104	1.983
Santa Teresa	3.058	1.492	1.566	624	695	868	871
Trici	3.890	1.945	1.945	56	62	1.889	1.883
POPULAÇÃO RESIDENTE (Ano 2000)							
Tauá	51.948	25.672	26.276	12.647	14.074	13.025	12.202
Tauá	25.765	12.301	13.464	10.584	11.964	1.717	1.500
Barra Nova	2.407	1.235	1.172	4	7	1.231	1.165
Carrapateiras	3.505	1.830	1.675	319	335	1.511	1.340
Inhamuns	4.026	2.087	1.939	339	304	1.748	1.635
Marrecas	4.636	2.316	2.320	127	124	2.189	2.196
Marruás	4.625	2.430	2.195	294	280	2.136	1.915
Santa Tereza	3.331	1.632	1.699	921	1.000	711	699
Trici	3.653	1.841	1.812	59	60	1.782	1.752

Fonte: Anuário Estatístico do Ceará 1998/1999, 2003/2004. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Contagem da População – 1996, Censo Demográfico - 2000.

Em 1997 o município de Tauá ocupava a 121ª posição geral na hierarquização de acordo com o IDM e 26ª, 144ª, 70ª e 171ª posição segundo os aspectos fisiográficos, fundiários e agrícolas, demográficos e econômicos, de infra-estrutura de apoio e sociais, respectivamente. Destaque para umas das variantes no aspecto social que é o de “% de Abastecimento D’água Adequado em 1997”, em que Tauá obteve o valor de 39,48%.

A Taxa Média Geométrica de Incremento Anual de 1991 a 1996 da população total da região era negativa, de -0,42 %, implicando na redução da população local, sendo a Taxa de Urbanização de 44,06% e 48,00% em 1991 e 1996, respectivamente. Vale a pena dar destaque para o índice dado ao crescimento da população rural que foi de -1,87%, demonstrando que há êxodo das regiões rurais para as urbanas. (Tabela 23).

Tabela 23 - Densidade demográfica, taxa média geométrica de incremento anual da população residente e taxa de urbanização, de Tauá - Ceará – 1991, 1996 e 2000

	1991	1996	2000
Densidade Demográfica (hab/km ²)	11,90	12,70	13,18
Taxa de Urbanização (%)	44,06	48,00	51,44
		1991/1996	1991/2000
Tx Média Geom de Incremento Anual (%)	Total	-0,42	0,13
	Urbana	1,30	1,87
	Rural	-1,87	-1,43

Fonte: Anuário Estatístico do Ceará 1998/1999 e 2002/2003. Fundação Instituto de Pesquisa e Informação do Ceará (IPLANCE), Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Informação e Documentação - Divisão de Estatística. Censo Demográfico 1991-2000 Nota: Dados trabalhados pelo IPLANCE

Com relação aos índices referentes ao sistema de abastecimento em 1997 e 1998, o Município contava com cerca de 5.250 ligações reais, sua rede de distribuição atingia aproximadamente 43,98 quilômetros de extensão e os volumes produzidos pelas mesmas eram da ordem de 1,02 milhões de metros cúbicos anuais (Tabela 24). O incremento entre os anos de 97 e 98 no número de ligações reais de água foi de 3,63 %. Já no que diz respeito à extensão da rede e volume produzido por ela praticamente não houve variação, apresentando, no entanto, uma pequena redução de -0,77%.

Tabela 24 - Ligações, rede de distribuição e volume produzido com abastecimento de água do Município de Tauá.

	1997	1998	2001	2002
Ligações Reais	5.180	5.368	6.699	6.929
Rede de Distribuição (m)	43.976	43.976	46.120	46.120
Volume Produzido (m ³)	1.028.976	1.021.097	1.292.403	1.405.764

Fonte: Anuário Estatístico do Ceará - 1998/1999 e 2002/2003. Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) e Fundação Nacional de Saúde (FNS).

O sistema de saúde do Município contava com o total de 31 unidades de saúde ligadas ao Sistema único de Saúde (SUS) em 1997, sendo que cerca de 50% desse total eram públicas e gerenciadas pelo próprio Município (Tabela 25).

Tabela 25 - Unidades de saúde ligadas ao Sistema Único de Saúde, por tipo de prestador, de Tauá - Ceará – 1997/1998 e 2001/2002

ANO	UNIDADES DE SAÚDE LIGADAS AO SUS						
	Total	PÚBLICAS			PRIVADAS		
		Federal	Estadual	Municipal	Filantrópicas	Sindicais	Outras
1997	31	-	1	25	4	-	1
1998	27	-	1	21	4	-	1
2001	39	-	2	28	-	1	8
2002	41	-	2	29	-	1	9

Fonte: Anuário Estatístico do Ceará 1998/1999 e 2002/2003. Secretaria Estadual da Saúde (SESA). Sistema de Informações Ambulatoriais

5.7 Situação do Município após Implantação da Adutora.

O início das obras remota para o segundo semestre do ano de 1998. É sabida que obras de infra-estrutura de porte são motivadoras de uma série de eventos na região detentora do empreendimento. Dentre os vários benefícios oriundos de uma obra desse tipo pode-se citar o aproveitamento de mão-de-obra local e a migração de mão-de-obra de outros locais para a região, no caso, de Trici e Tauá, incrementando o comércio local, a arrecadação municipal e a geração de emprego e renda.

A manutenção da população numa determinada região, bem como a promoção do seu crescimento é feita principalmente pela implantação de obras de infra-estrutura que garantam o fornecimento de insumos básicos como energia elétrica, água potável, transporte e comunicação. Por conseqüência incentivam o surgimento de insumos sociais como educação, saúde, segurança e lazer, fazendo da região com essas características um local procurado para morada, elevando assim a expectativa e a qualidade de vida.

O Índice de Desenvolvimento do Município demonstra uma melhora em relação a Tauá. Pode-se observar na Tabela 26, que o citado município parte da centésima vigésima primeira posição em 1997 para a quinquagésima sétima em 2002. Destaque especial para o “Taxa de Cobertura de Abastecimento D’água (%)”, que era pouco mais do que 39% no ano de 1997 e passou para 48,42% em 2002⁹.

⁹ Fonte: Índice de Desenvolvimento Municipal – Ceará 2002, página 88 - IPECE

Tabela 26 - IDM de Tauá – 1995, 1997, 2000, 2002 e 2004

Ano	Ranking Global	Fisiográficos, fundiários e agrícolas	Demográficos e econômicos	Infra-estrutura	Sociais
1995	44,00	27,00	34,00	88,00	84,00
1997	121	26	144	70	171,00
2000	75	40	129	71	100
2002	57,00	37,00	112,00	51,00	98,00
2004	77,00	76,00	101,00	50,00	109,00

Fonte: Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) 1999, 2000, 2004 e 2005

Tauá, logo no primeiro ano de funcionamento da adutora, não obteve crescimento significativo em sua densidade demográfica. A mesma cresceu entre os anos de 1991 e 1996 6,72%, após 1996, e com um ano de implantada a adutora (1999-2000), a densidade populacional do Município subiu apenas 3,78 % (Tabela 23). Percebe-se, porém, que houve um incremento significativo com relação a taxa média geométrica de incremento anual no período, se fazendo no contexto o dado mais importante a ser analisado, que saiu de 1,87% negativo, entre os anos de 1991/1996, para 1,43%, até 2000. Esta elevação implica na redução do êxodo rural, embora a taxa de urbanização esteja sempre crescente no período. É interessante que se estimule este tipo de migração, pois é altamente benéfico para os centros urbanos.

Também houve melhorias com relação ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) até o ano 2000, um ano após a implantação da adutora. Conforme mostrado na Tabela 27, o município de Tauá saltou da quinquagésima terceira posição no *ranking* estadual para a trigésima segunda em 2000.

Tabela 27 - IDH de Tauá - 1991 e 2000

ANO	GLOBAL (Ranking)	DIMENSÕES (Ranking)		
		Educação	Longevidade	Renda
1991	53	103	24	40
2000	32	130	13	27

Fonte: Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) 2004. Anuário Estatístico do Ceará – 2004. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

Os reflexos dessa melhora são também vistos através do PIB de Tauá entre os anos de 1999 e o de 2003 (Tabela 28). No ano de 2000, referência para o IDH, o Município já havia obtido uma melhora da ordem de 5,50% em sua renda *per capita*, e até o ano de 2003 havia obtido cerca de 44% de aumento de acordo com o IBGE.

Tabela 28 - Produto Interno Bruto (PIB) Tauá 1999 a 2003

	A preço de mercado corrente (1 000 R\$)	Per capita (R\$)
1999		71.213,00
2000		75.226,00
2001		82.803,00
		1.372,00
		1.447,00
		1.591,00

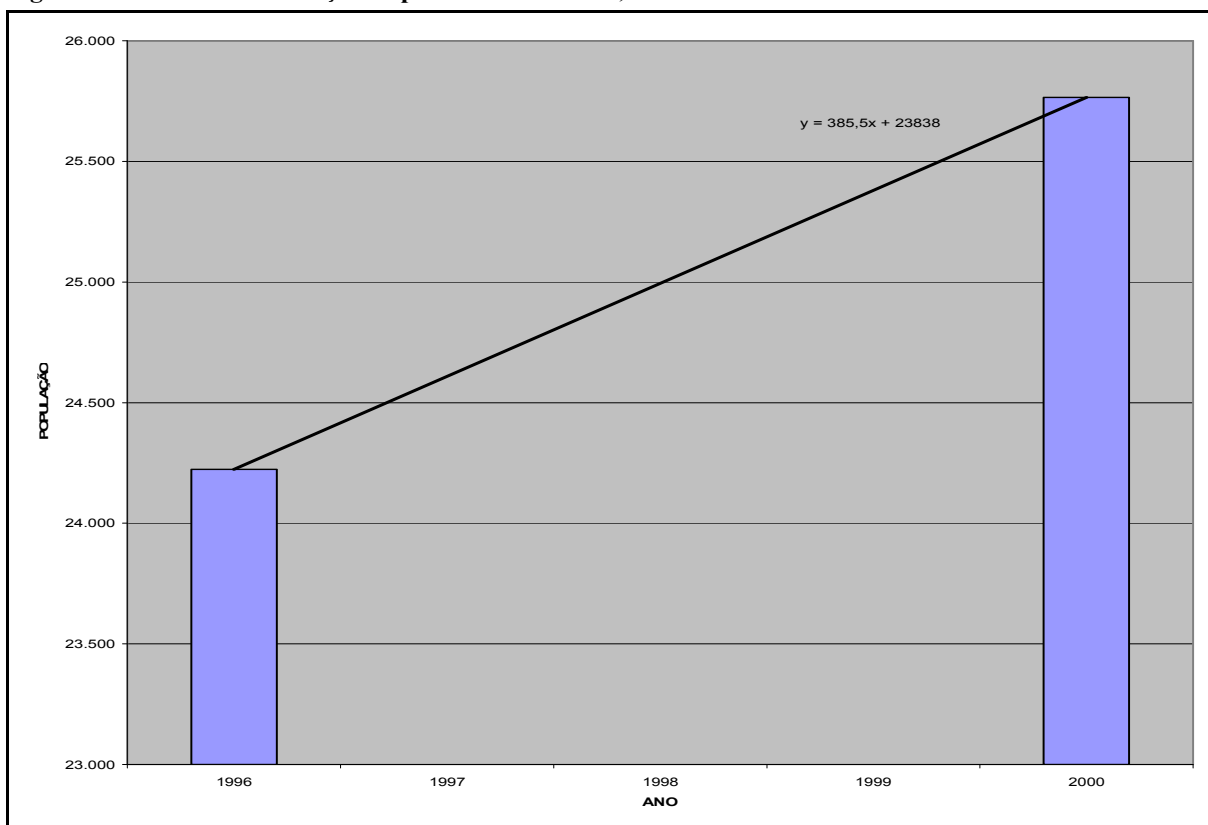
2002	84.691,00	1.625,00
2003	103.016,00	1.974,00

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Houve um incremento no mesmo período de dois a três anos de término da obra em relação à rede de distribuição de água, ao número de ligações reais feitas e ao volume produzido pela rede (Tabela 24). O número de ligações à rede de distribuição vinha recebendo o incremento percentual de 3,63% entre os anos de 1997 e 1998; entre 1998 e 2001 o aumento foi de 24,80%, passando de 5.368 para 6.669 ligações reais e, então, voltando ao patamar de incremento de aproximadamente 3,43%. A rede de distribuição de água teve um incremento da ordem de 4,88%, enquanto que anterior à adutora a mesma encontrava-se sem incrementos e o seu volume produzido aumentou 37,67% entre os anos de 1998 e 2002, logo após a inauguração da Adutora de Trici-Tauá. Percebe-se, então, a grande importância da obra no processo de democratização da água.

Traçando um gráfico com as populações de 1996 e 2000, pode-se encontrar a equação da linha de tendência que rege o crescimento populacional de Tauá (Figura 5), dessa forma é possível extrapolar esses valores até 2019, ano da vida útil do projeto (Tabela 29). De acordo com esta tabela a população do Município no fim da vida útil do projeto será de 33.090, número bem distante do pretendido, que seria de 46.936, valor este encontrado no projeto da adutora.

Figura 5 – Gráfico da Evolução Populacional de Tauá, anos de 1996 e 2000



Fonte: Anuário Estatístico do Ceará 1998/1999, 2003/2004. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Contagem da População – 1996, Censo Demográfico - 2000.

Conforme indicado na Tabela 24, em 2002 o volume anual de água produzido pela rede de distribuição abastecida pela adutora Trici-Tauá era de 1.405.764 m³, o que leva a crer numa produção diária de 3.904,90 m³. Com base na distribuição *per capita* de projeto (150L/hab.dia), conclui-se que a capacidade de abastecimento do sistema é suficiente para 26.033 habitantes. De acordo com a extrapolação feita na Tabela 29, a população de Tauá em 2002 seria de aproximadamente 26.537. Dessa forma o sistema de abastecimento seria capaz de atender cerca de 98% da população estimada neste mesmo ano.

Tabela 29 - População extrapolada de Tauá de 2001 até 2019

2000*	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
25.765	26.151	26.537	26.922	27.308	27.693	28.079	28.464	28.850	29.235
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
29.621	30.006	30.392	30.777	31.163	31.548	31.934	32.319	32.705	33.090

* IBGE, Censo Demográfico - 2000

Ainda com base na Tabela 29 percebe-se que no final da vida útil do projeto, em 2019, a população estimada passa a de 33090 habitantes, ou seja, apenas cerca de 64% do estimado em projeto, igual a 51.948 habitantes.

O Município também lucrou com as novas condições de abastecimento de água quanto a qualidade na saúde. O Sistema Único de Saúde (SUS) computou que houve uma melhoria na assistência à saúde do Município, elevando em cerca de 38% o número de unidades de saúde ligadas ao SUS entre 1998 e 2002 (Tabela 25). O reflexo dessa melhoria é mérito da administração municipal do período, sem dúvida nenhuma alavancada pelas melhores condições de infra-estrutura oferecidas ao Município.

Assim como em Cascavel, de 1995 a 1999, percebe-se uma tendência crescente no número de casos de doenças transmitidas pela água na rede pública de saúde no município de Tauá. Do mesmo ano em diante esta tendência passa a ser negativa, chegando a cair de 540 casos por ano, em 1999, ano de implantação do sistema adutor e de ampliação da ETA, para 118 casos, cinco anos depois. Uma redução da ordem de 78%, no período.

Tabela 30 - Internações por ano segundo Procedimento em Tauá. Período: 1995-2005

<i>Procedimento</i>	<i>1995</i>	<i>1996</i>	<i>1997</i>	<i>1998</i>	<i>1999</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>Total</i>
TOTAL	142	331	443	494	540	507	527	386	258	225	118	3.971
Entero Infecções (Pediatria)	28	73	99	59	69	63	97	43	45	72	62	710
Entero Infecções (Clínica Médica)	80	188	207	288	339	272	287	249	157	112	56	2.235
Entero Infecções (em Lactente)	34	70	137	147	132	172	143	94	56	41	-	1.026

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

Já os ganhos econômicos não foram tão representativos quanto os do município de Cascavel. Mesmo observando que pouco após a implantação da adutora, o município passou a apresentar redução nos custos com internações, esta foi de aproximadamente R\$ 60.600,00 para R\$ 52.700,00 por ano (Tabela 31). Redução esta de cerca de R\$ 7.900,00 ou de aproximadamente 13%.

Tabela 31 - Valor pago pelos Procedimentos hospitalares da Tabela 30 em Tauá, 1995 a 2005

<i>Ano</i>	<i>Valor</i>	<i>Fator de Correção</i>	<i>Valor Corrigido (Base 2000)</i>
1995	15.040,55	1,58	23.784,82
1996	34.690,31	1,45	50.237,01
1997	47.835,02	1,34	64.294,51
1998	60.716,28	1,32	80.179,42
1999	76.790,24	1,10	84.433,95
2000	94.033,17	1,00	94.033,17
2001	95.943,21	0,91	86.917,15
2002	70.308,33	0,72	50.830,37
2003	53.284,91	0,67	35.437,08
2004	53.630,46	0,59	31.728,50
2005	29.575,30	0,58	17.288,17

Fonte dos Valores: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

Levando-se em consideração a economia até o fim da vida útil do projeto, que é de 20 anos, que foi concebido em 1999, o mesmo está estimado para 2019 e a economia encontrada de R\$ 7.900,00 anual, sendo considerado como valor presente constante, temos como resultado uma economia estimada neste período para a rede de saúde pública somente com internações da ordem de R\$ 158.000,00.

Como visto anteriormente, os custos de implantação da adutora de Tauá foram da ordem de R\$ 2.660.000,00. Portanto a economia somente com o tratamento de doenças pelo SUS representa cerca de 6% dos custos de implantação da obra.

O resumo das características datadas de 2002, do município de Tauá está descrito na Tabela 32:

Tabela 32 - Características do Município de Tauá.

<i>Município</i>	<i>Tauá</i>
Área (km ²):	4018
IBGE	..
Código:	1330
Micro Região:	20
Meso Região:	4
Dados Hídricos	..
Precipitação Anual (mm):	652,1
Deflúvio Médio Anual (mm):	44
Escoamento Médio Anual (hm ³):	176,8

Fonte: IBGE.Dez/2002 - Área (km²), SEDUC/IPECE.Dez/2002 – Taxa de escolarização do Ensino Fundamental IBGE/IPECE.Dez/2000 – Urbanização, Domicílios com abastecimento d'água adequado, Domicílios com inst.sanit. adequado, IPECE (Diretoria de Macroeconomia)/ IBGE.Dez/2000 - PIB e PIB Per Capità

6 OUTROS MUNICÍPIOS

Com a intenção de dar maior consistência aos dados, foi decidido fazer um comparativo com outros municípios com características similares ou vizinhos aos dois estudados, mas que não tenham recebido obras de adutora na sua sede municipal, para se identificar outros fatores que possam estimular o seu desenvolvimento ou da relevância desse tipo de obra para um município.

Os municípios escolhidos foram Acaraú, por se tratar de um município litorâneo, assim como Cascavel e Quiterianópolis e Boa-Viagem, por estarem no sertão próximo a Tauá.

Os indicadores escolhidos para análise foram os seguintes índices: de Desenvolvimento Municipal (IDM), de Desenvolvimento Humano (IDH) e o de Desenvolvimento Social (IDS).

É sabido que vários outros fatores influenciam esses índices. O que se está querendo provar com esse estudo é que a presença de um sistema de abastecimento de água que garanta a quantidade mínima e a qualidade necessária para o uso pré-estabelecido é determinante para que outras medidas de desenvolvimento tornem-se viáveis do ponto de vista de infra-estrutura.

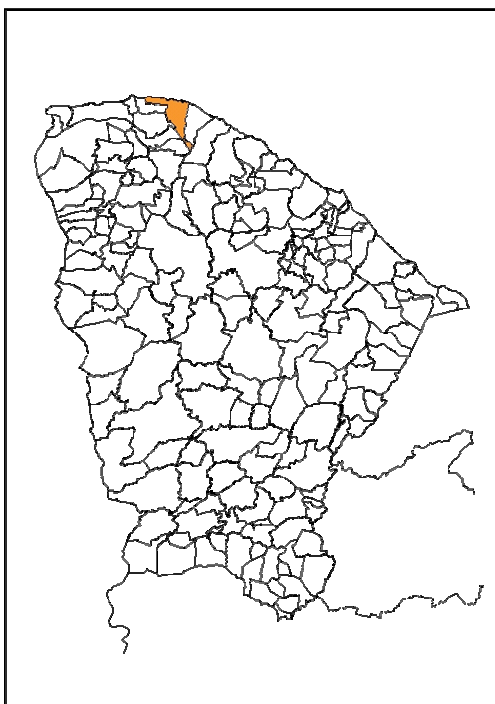
Dentre outros fatores que influenciam na melhoria da qualidade de vida da população atendida pela obra hídrica, o bom tratamento da água é fundamental para evitar a propagação de doenças infecto-contagiosas, como a cólera, conseqüentemente uma redução nos custos do serviço público no tratamento dessas doenças e na manutenção de população local, evitando o êxodo para outras regiões.

6.1.1 Acaraú

O município de Acaraú, similar ao de Cascavel, é litorâneo.

Ele fica localizado entre os municípios de Cruz, Bela Cruz, Marco, Morrinhos, Amontada, Itarema e o Oceano Atlântico (Figura 6).

Figura 6 - Localização do Município de Acaraú no Estado do Ceará.



Fonte: IPECE, 2002.

As características do Município de Acaraú estão descritas na Tabela 33:

Tabela 33 - Características do Município de Acaraú.

<i>Município</i>	<i>Acaraú</i>
Área (km ²):	843
População:	48968
PIB (Em milhão R\$):	79,44
Renda <i>per capita</i> (R\$):	1.622,22
% Domicílio com Abast. D'Água:	40,10
% Domicílio com Inst. Sanit. Adequadas:	15,51
% Escolarização:	99,79
% Urbanização:	50,20
IBGE	..
Código:	20
Micro Região:	1
Meso Região:	1
Dados Hídricos	..
Precipitação Anual (mm):	1.093,0
Deflúvio Médio Anual (mm):	159
Escoamento Médio Anual (hm ³):	134,0

Fonte: IBGE.Dez/2002 - Área (km²), SEDUC/IPECE.Dez/2002 – Taxa de escolarização do Ensino Fundamental IBGE/IPECE.Dez/2000 – Urbanização, Domicílios com abastecimento d'água adequado, Domicílios com inst.sanit. adequado, IPECE (Diretoria de Macroeconomia)/ IBGE.Dez/2000 - PIB e PIB Per Capita.

Com relação aos Índices de Desenvolvimento Municipal de Acaraú, percebe-se uma melhora constante, motivada principalmente nos aspectos fisográficos, fundiários e agrícolas (Tabela 33), resultado dos investimentos feitos pela Secretaria de Agricultura do Estado do Ceará, SEAGRI, a partir do ano de 2000, com a implantação do Projeto Baixo Acaraú, perímetro irrigado de 8.440 ha, situado na região norte do Estado, no trecho final da bacia do Rio Acaraú, cujo acesso ao projeto é feito partindo-se de Fortaleza pela BR-222 até a cidade de Umirim; deste ponto segue-se pela rodovia estadual CE-016, e pouco antes de chegar à cidade de Morrinhos, encontra-se o entroncamento com a CE-161/BR-403, a qual atravessa a área do Projeto no sentido Morrinhos- Acaraú, sendo de aproximadamente 210 km o percurso Fortaleza- Macro.

Esse projeto feito pela SEAGRI, porém, dependia claramente para sua viabilização de uma fonte hídrica que garantisse a água em quantidade e qualidade suficiente para a manutenção do mesmo. Essa fonte parte de um trecho perenizado pelas águas dos Açudes Públicos Araras e Serrote (hoje denominados de Paulo Sarasate e Edson Queiroz, respectivamente) do Rio Acaraú.

Diante disso foi implantado um esquema que compreende todo o sistema de captação e adução de água, formado pela barragem de derivação Santa Rosa, por uma Estação de Bombeamento Principal, Adutoras Principais e pela Rede Principal do Perímetro.

Sendo assim, tais iniciativas da SEAGRI só foram possíveis diante da implantação da obra hídrica em questão.

Tabela 34 - IDM de Acaraú - Ceará - 1995, 1997, 2000, 2002 e 2004

<i>Ano</i>	<i>Ranking Global</i>	<i>Fisiográficos, fundiários e agrícolas</i>	<i>Demográficos e econômicos</i>	<i>Infra-estrutura</i>	<i>Sociais</i>
1995	71	50	70	34	160
1997	123	79	60	134	137
2000	69	24	36	153	130
2002	56	12	76	122	114
2004	68	25	68	111	110

Fonte: Anuário Estatístico do Ceará 2004 e 2005. Fundação Instituto de Pesquisa e Informação do Ceará (IPLANCE).

Com relação ao Índice de Desenvolvimento Humano de Acaraú, percebe-se uma leve queda, da ordem de menos de 1% entre os anos de 1991 e 2000 (Tabela 35), passando da 120ª posição para 121ª, motivado principalmente pelos baixos índices Educacionais. O Município ainda apresentava-se bastante aquém do município de Cascavel, que se encontrava na 23ª posição em 2000 (Tabela 10).

Tabela 35 - IDH de Acará - Ceará - 1991 e 2000

Anos	Índice (Global)	Ranking	Educação	Longevidade	Renda
1991	0,489	120	127	157	55
2000	0,617	121	143	121	79

Fonte: Anuário Estatístico do Ceará 2004. IPLANCE.

Acará, de acordo com os aspectos relacionados com o Índice de Desenvolvimento Social de Resultado (IDS-R), apresenta melhorias assim como o de Cascavel (Tabela 36). Este teve um incremento da ordem de 37% e aquele, de 9,52%, ficando até mesmo uma colocação acima de Cascavel. Tais resultados são motivados principalmente pelo aspecto de “Desenvolvimento Rural” de Acará, alavancado pelo perímetro irrigado anteriormente citado.

Tabela 36 - IDS-R dos municípios estudados – 2002 e 2003

Ano	Ranking (Global)	Educação	Saúde	Condições de moradia	Emprego e renda	Desenvolvimento rural
Acará – 2002	42	120	65	76	36	6
Acará – 2003	38	113	76	85	46	3
Boa Viagem – 2002	94	134	84	37	82	169
Boa Viagem – 2003	111	156	95	36	99	122
Cascavel – 2002	62	97	43	160	17	118
Cascavel – 2003	39	66	30	160	17	127
Quiterianópolis – 2002	143	167	77	80	161	117
Quiterianópolis – 2003	155	162	122	81	180	98
Tauá – 2002	72	30	135	103	46	109
Tauá – 2003	118	47	146	102	79	124

Fonte: Anuário Estatístico do Ceará – 2004. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

Já com relação ao Índice de Desenvolvimento Social de Oferta (IDS-O), Acará teve uma melhoria de 3,45%, muito acima dos demais municípios estudados, que não apresentaram melhorias (Tabela 37). Percebe-se, novamente, que tais incrementos foram motivados principalmente pelo Desenvolvimento Rural, que obteve um incremento da ordem de 80%.

Tabela 37 - IDS-O dos municípios estudados - 2002 e 2003

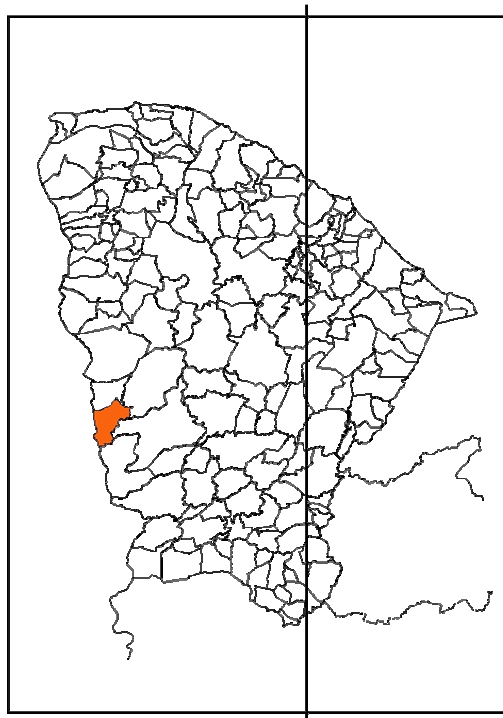
Ano	Ranking (Global)	Educação	Saúde	Condições de moradia	Emprego e renda	Desenvolvimento Rural
Acará – 2002	116	73	147	30	139	97
Acará – 2003	112	100	145	33	143	20
Boa Viagem – 2002	164	134	166	54	138	91
Boa Viagem – 2003	169	148	174	54	151	12
Cascavel – 2002	89	81	100	155	34	72
Cascavel – 2003	93	114	106	138	38	3
Quiterianópolis – 2002	177	182	172	74	65	129
Quiterianópolis – 2003	180	177	180	83	149	63
Tauá – 2002	161	158	161	85	131	63
Tauá – 2003	160	154	153	92	133	111

Fonte: Anuário Estatístico do Ceará 2004. IPECE.

6.1.2 Quiterianópolis

O Município fica localizado vizinho a Tauá e não tem projeto de adutora implantado.

Figura 7 - Localização do Município de Quiterianópolis no Estado do Ceará



Fonte: IPECE, 2002.

As características do Município são as seguintes da Tabela 38:

Tabela 38 - Características do Município de Quiterianópolis.

Município	Quiterianópolis
Área(km2):	1041
População:	18355
PIB (Em milhão R\$):	22,97
Renda <i>per capita</i> (R\$):	1.251,35
% Domicílio com Abast. D'Água:	24,95
% Domicílio com Inst. Sanit. Adequadas:	13,97
% Escolarização:	92,04
% Urbanização:	27,61
IBGE	..
Código:	1126
Micro Região:	18
Meso Região:	4
Dados Hídricos	..
Precipitação Anual (mm):	557,0
Deflúvio Médio Anual (mm):	85
Escoamento Médio Anual (hm3):	88,5

Fonte: IBGE.Dez/2002 - Área (km2), SEDUC/IPECE.Dez/2002 – Taxa de escolarização do Ensino Fundamental IBGE/IPECE.Dez/2000 – Urbanização, Domicílios com abastecimento d'água adequado, Domicílios com inst.sanit. adequado, IPECE (Diretoria de Macroeconomia)/ IBGE.Dez/2000 - PIB e PIB Per Capita.

O seu IDM sofreu uma breve melhora entre os anos 1995 e 1997, mas desde então vem piorando. De acordo com o IDM – Ceará 2002, apenas 29,62% da população do Município contava com abastecimento de água até aquele ano.

Tabela 39 - IDM de Quiterianópolis - Ceará - 1995, 1997, 2000, 2002 e 2004

<i>Ano</i>	<i>Ranking Global</i>	<i>Fisiográficos, fundiários e agrícolas</i>	<i>Demográficos e econômicos</i>	<i>Infra-estrutura</i>	<i>Sociais</i>
1995	171	107	146	182	175
1997	162	96	178	170	138
2000	163	125	137	91	180
2002	181	141	183	169	177
2004	180	163	177	123	183

Fonte: Anuário Estatístico do Ceará 2004 e 2005. IPLANCE.

Embora o seu Índice de Desenvolvimento Humano possa apresentar uma melhoria de 35,76% (Tabela 40), entre os anos de 1991 e 2000 o mesmo ainda apresenta-se bem aquém do Município de Tauá, que teve melhorias na ordem de 39,62%, no mesmo período (Tabela 27) ficando, ainda 74 posições abaixo do mesmo.

Tabela 40 - IDH de Quiterianópolis - Ceará - 1991 e 2000

<i>Anos</i>	<i>Ranking Global</i>	<i>Educação</i>	<i>Longevidade</i>	<i>Renda</i>
1991	165	139	101	184
2000	106	160	28	113

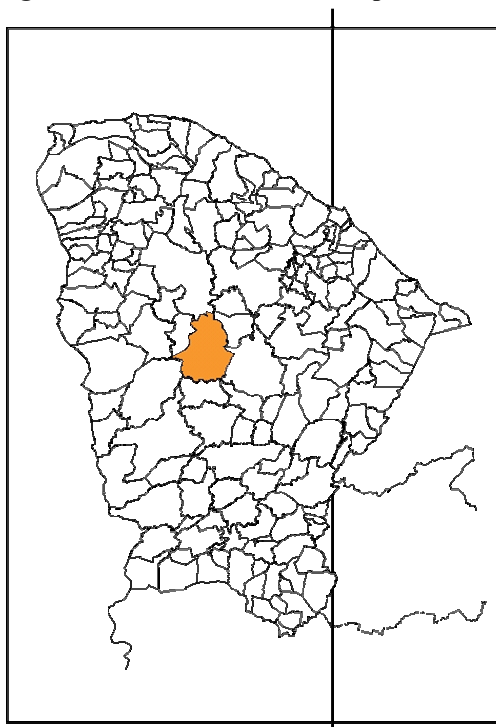
Fonte: Anuário Estatístico do Ceará – 2004. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

Com relação aos índices de Desenvolvimento Social de Resultado (IDS–R) (Tabela 36) é percebido que o município de Quiterianópolis há um queda de 3,36% no valor de seus índices, enquanto que Tauá teve uma queda de 7,55% no mesmo item. Fato similar ocorre no Índice de Desenvolvimento Social de Oferta (IDS-O) (Tabela 37) dos mesmos, onde em Quiterianópolis e Tauá há quedas de 8,49% e 2,90%, respectivamente. A maior diferença aponta para o item “Emprego e renda”, sinalizando que nos municípios de Quiterianópolis e Tauá os incentivos à geração de emprego formalizado para a população devam ser mais intensos.

6.1.3 Boa Viagem

O Município de Boa Viagem também fica próximo ao de Tauá. Seus limites são Itatira, Madalena, Quixeramobim, Pedra Branca, Independência e Monsenhor Tabosa. Ele não tem, assim como o de Quiterianópolis, nenhuma adutora projetada.

Figura 8 - Localização do Município de Boa Viagem no Estado do Ceará.



Fonte: IPECE, 2002.

As características do Município estão descritas a seguir na Tabela 40.

Tabela 41 - Características do Município de Boa Viagem

<i>Município</i>	<i>Boa-Viagem</i>
Área (km ²):	2837
População:	50306
PIB (Em milhão R\$):	65,13
Renda <i>per capita</i> (R\$):	1.294,67
% Domicílio com Abast. D'Água:	44,31
% Domicílio com Inst. Sanit. Adequadas:	72,48
% Escolarização:	98,10
% Urbanização:	41,39
IBGE	..
Código:	240
Micro Região:	19
Meso Região:	4
Dados Hídricos	..
Precipitação Anual (mm):	717,7
Deflúvio Médio Anual (mm):	59
Escoamento Médio Anual (hm ³):	167,4

Fonte: IBGE.Dez/2002 - Área (km²), SEDUC/IPECE.Dez/2002 – Taxa de escolarização do Ensino Fundamental IBGE/IPECE.Dez/2000 – Urbanização, Domicílios com abastecimento d'água adequado, Domicílios com inst.sanit. adequado, IPECE (Diretoria de Macroeconomia)/ IBGE.Dez/2000 - PIB e PIB Per Capita.

Com relação ao IDM de Boa Viagem percebe-se um decréscimo freqüente deste 1997, com exceção entre os anos de 1997 e 2000, onde houve uma breve melhora, motivado principalmente por intervenções no âmbito de Infra-estrutura e dos índices Sociais, voltando a

cair novamente em 2002, motivado principalmente por questões relacionadas, coincidentemente, aos índices sociais e aos aspectos fisiográficos, fundiários e agrícolas.

Tabela 42 - IDM de Boa Viagem - Ceará - 1995, 1997, 2000, 2002 e 2004

<i>Ano</i>	<i>Ranking Global</i>	<i>Fisiográficos, fundiários e agrícolas</i>	<i>Demográficos e econômicos</i>	<i>Infra-estrutura</i>	<i>Sociais</i>
1995	63	31	67	144	56
1997	134	74	170	103	131
2000	113	87	179	76	96
2002	148	129	153	89	160
2004	105	69	136	77	129

Fonte: Anuário Estatístico do Ceará 2004 e 2005. Fundação Instituto de Pesquisa e Informação do Ceará (IPLANCE).

Com relação ao IDH, o mesmo apresenta uma queda da ordem de 15% entre os anos de 1991 e 2000 (Tabela 43), ficando muito abaixo dos índices de Tauá, que apresenta melhorias e o *ranking* estadual de 32º colocado (Tabela 27). O que mais tem prejudicado o município está relacionado com a longevidade, ou tempo médio de vida da população, que está caindo, e a Educação, apresentando piora na ordem de 60%.

Tabela 43 - IDH de Boa Viagem - Ceará - 1991 e 2000

<i>Anos</i>	<i>Ranking Global</i>	<i>Educação</i>	<i>Longevidade</i>	<i>Renda</i>
1991	111	98	116	132
2000	128	157	139	72

Fonte: Anuário Estatístico do Ceará – 2004. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

A construção de uma adutora nessa região motivaria os índices relacionados com Infra-estrutura, melhoraria as relações sociais, gerando emprego e renda, motivaria a adequação ao sistema de tratamento da saúde, melhorando, conseqüentemente, os índices relacionados à longevidade. Sendo assim, tanto o IDM como o IDH seriam incrementados com a obra.

Com relação ao IDS-R, percebe-se que o Município continua em queda, passando de 94ª para a 111ª posição (Tabela 36). E com relação ao IDS-O, ele mantém-se praticamente constante, mas ainda apresenta uma pequena queda entre os anos de 2002 e 2003 da ordem de 3% (Tabela 37).

7 CONCLUSÕES

Face à importância da água e sua escassez, tanto em quantidade como em qualidade, explanadas nos tópicos anteriores, grande parte das obras hídricas seguem o processo de “obras em caráter emergencial” o que elimina as etapas de análises econômicas e financeiras durante o processo de elaboração dos projetos de uma obra hídrica.

Os projetistas e administradores públicos partem do pressuposto de que não é possível a manutenção da vida sem água. Sendo assim, qualquer obra que tenha a capacidade de acumular ou transportar água para um local onde antes não havia torna-se viável.

Embora seja adotado o princípio de manutenção da vida humana, é importante os estudos econômicos, financeiros e sociais da obra e um acompanhamento *ex-post* da mesma, a fim de se chegar às conclusões quanto às previsões admitidas sobre o empreendimento.

O que foi percebido durante as pesquisas nas entidades que executam ou gerenciam os recursos dessas obras, tais como o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS, a Secretaria dos Recursos Hídricos – SRH e a Superintendência de Obras Hidráulicas – SOHIDRA, é que não havia planejamento e análise de eficiência das obras hídricas de alguns anos atrás, tão pouco o acompanhamento dos reais custos e benefícios gerados durante o seu funcionamento.

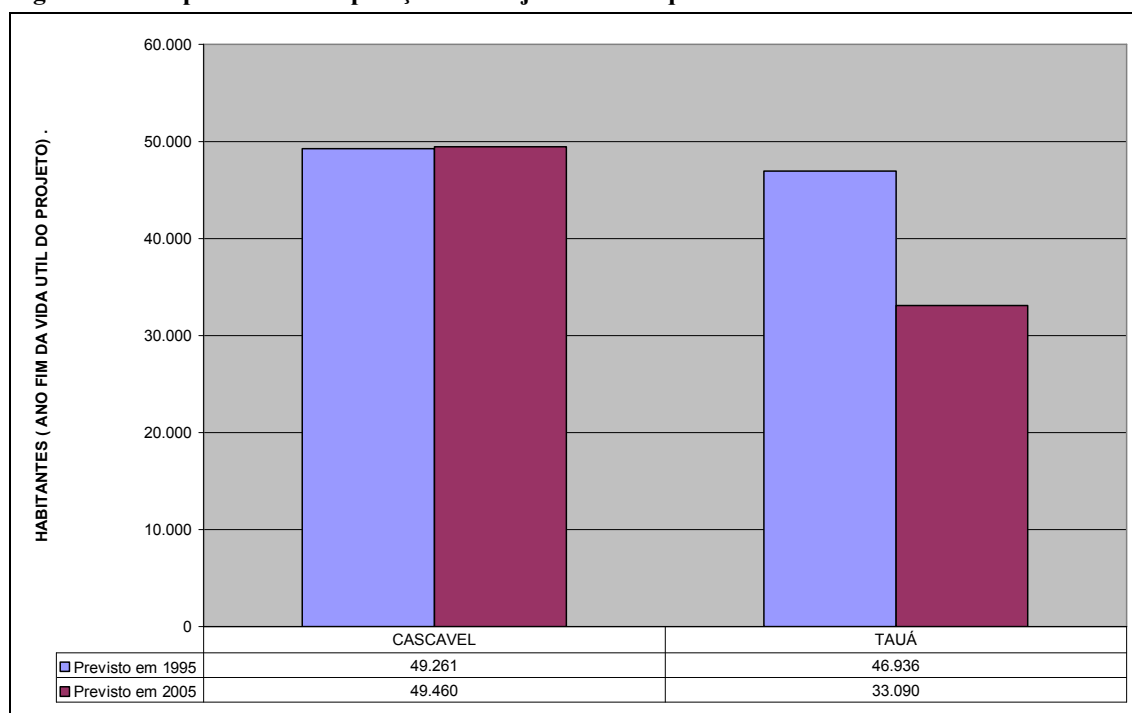
As tendências de elaboração e execução de projetos estão começando a ter focos diferentes. A SRH tem desenvolvido ações para o melhor aproveitamento de seus empreendimentos, tais como Programa de Adutoras de Múltiplos Usos e o Programa de Açudes Estratégicos. O primeiro consiste basicamente em atender às demandas hídricas do Estado, com a ampliação da estrutura hídrica de distribuição dos estoques d'água; fortalecer o sistema de abastecimento do Estado e dotar de maior eficiência a malha de transferência

d'água para múltiplos usos, ligando as fontes hídricas permanentes aos centros consumidores de variadas categorias. Já o segundo consiste na elaboração de projetos e execução de açudes, componentes básicos da estrutura hídrica concebida para o Estado do Ceará, que são selecionados e hierarquizados segundo critérios bem definidos que atendem aos aspectos sociais, ambientais, econômicos, tecnológicos e de planejamento governamental. Este programa incrementa a oferta hídrica, “preenche” “vazios hídricos” identificados no PLANERH - Plano Estadual dos Recursos Hídricos, aumenta a capacidade de armazenamento d'água, melhora a distribuição espacial dos estoques, permite o controle dos rios a serem barrados, aumenta a garantia de atendimento das demandas atuais e futuras, além de estabelecer novas fronteiras agrícolas.

Diante do cenário, entendeu-se que nos casos da Adutora de Cascavel e de Tauá os focos foram distintos. Embora as obras tenham basicamente o mesmo interesse, a democratização da água com quantidade e qualidade mínima para o consumo humano, a situação de cada município, em particular, motivou de forma diferente os ganhos com a obra.

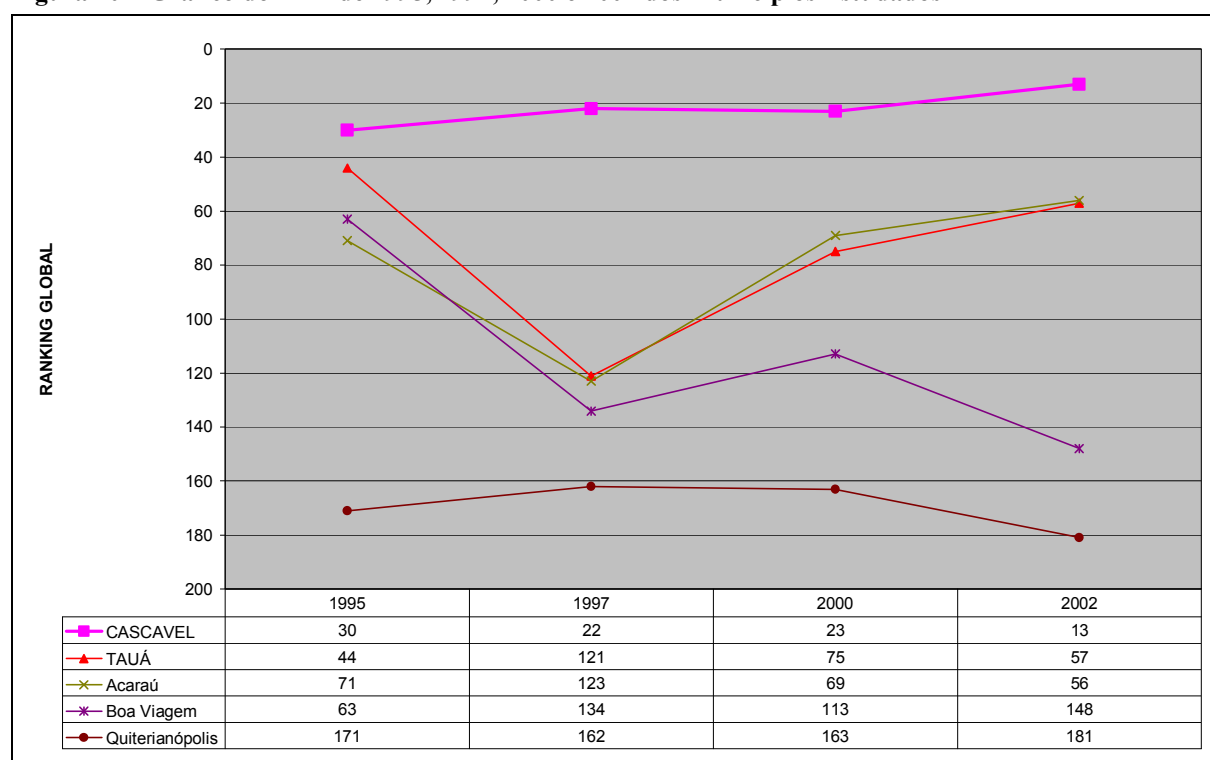
As extrapolações de população com base nos censos demográficos do IBGE de 1996 e 2000 (Figura 9) apontam que o número de habitantes beneficiados pelo sistema adutor em Cascavel é equivalente ao proposto em projeto, ou seja, por volta dos 49.500 habitantes. Já no caso de Tauá, os mesmos censos apontam para uma população inferior à de projeto em 29,50%, sendo esta de 33.090 habitantes e a de projeto da ordem de 47.000.

Figura 9 - Comparativo da População de Projeto e de Pesquisa



Em se tratando de Cascavel, por possuir algumas regalias, já que se trata de um município litorâneo, de veraneio, turístico, antes da implantação da adutora, ocupava a posição de 22º colocado no IDM e de 36º no IDH. Já Tauá, trata-se de um município do sertão cearense, que não tem o mesmo potencial turístico daquele e ainda contava com a 121ª posição no IDM e o 53º lugar no IDH nos mesmos anos que o de Cascavel. (Figura 10 e Figura 11, a seguir).

Figura 10 – Gráfico do IDM de 1995, 1997, 2000 e 2002 dos Municípios Estudados

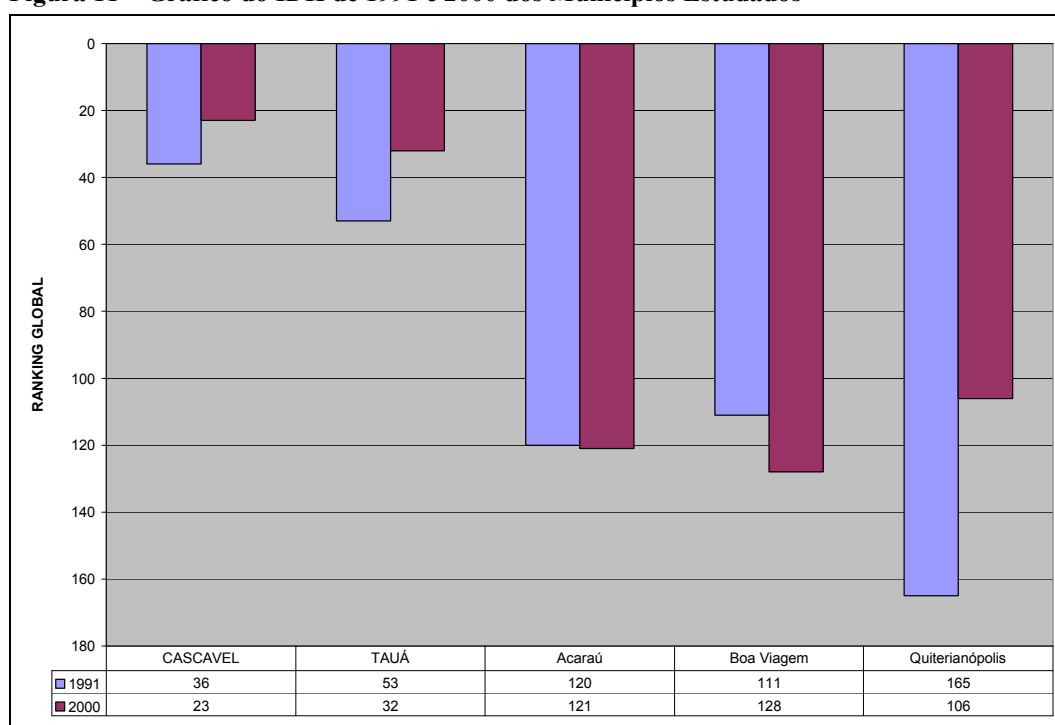


Fonte: Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) 2004. Anuário Estatístico do Ceará – 2004. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

Percebe-se facilmente os impactos econômicos da adutora no Município de Cascavel. Apenas com a economia no tratamento de algumas doenças vinculadas à água, cerca de 40% dos investimentos com a obra foram pagos. O PIB triplicou e o município passou a ocupar a colocação de 13ª colocação no IDM em 2002, saltando 9 posições nesses 5 anos. Isso porque o mesmo já passava pelo processo de desenvolvimento e necessitava de melhor infra-estrutura para acelerar esse processo. Como visto ao longo do estudo, o trabalho funcionou e Cascavel foi claramente beneficiada. Com relação ao IDH, Cascavel subiu 13 posições, em 9 anos, no *ranking*; passando a ocupar a 23ª em 2000, ano de implantação da adutora. O PIB do município também reflete claramente os ganhos econômicos havendo o aumento de 103,94% de sua renda *per capita* entre os anos de 1999 e 2003.

No caso de Tauá, os resultados financeiros são mais modestos. A economia com a não internação das doenças entero infecciosas representam pouco menos de 6% do custo da adutora, a diferença encontra-se nos índices sociais. Com relação ao IDH, Tauá saltou da 53 para 32, ou seja, 21 posições, enquanto que Cascavel obteve um incremento de apenas 13 posições no *ranking*. Embora no IDS-R, entre os anos de 2002 e 2003, Tauá tenha computado uma perda da ordem de 46 posições no *ranking*, motivado principalmente pela má atuação nos indicadores de emprego e renda e de educação, o Município apresentou no Índice de Desenvolvimento de Oferta uma melhoria de 1 ponto na colocação global, enquanto que Cascavel caiu 4 colocações. Ganho este gerado principalmente pela melhoria do indicador de Saúde do Índice. O que se pode perceber é que no caso de Tauá, diferentemente de Cascavel, os benefícios estão mais focados no ganho social, no desenvolvimento humano, tendo, portanto, o *pay-back* maior do que o de Cascavel, em compensação, um desenvolvimento social mais significativo e relevante.

Figura 11 – Gráfico do IDH de 1991 e 2000 dos Municípios Estudados



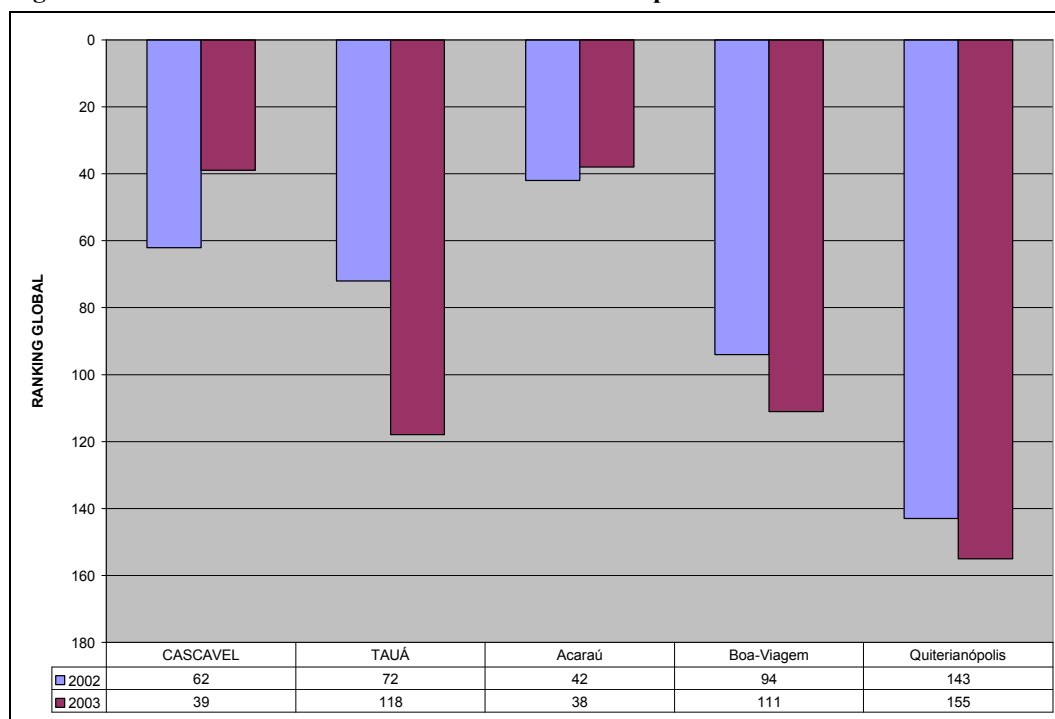
Fonte: Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) 2004.

Acaraú apresenta um dado peculiar. Mesmo sem aparentemente apresentar investimentos na área de recursos hídricos, o Município vem apresentando constantes melhorias no seu IDM, passando de 123ª posição em 1997 para 56ª em 2002. Fazendo a pesquisa um pouco mais detalhada para entender melhor as motivações de seu desenvolvimento percebe-se que o mesmo se devia aos melhoramentos na área fundiária, ou

da agricultura, ficando o mesmo na 12ª posição em 2002 e tal desenvolvimento agrícola se deu, além dos incentivos à cultura e ao plantio de sustentável, pela construção de uma adutora que garantia água para o perímetro irrigado. Mais uma vez percebeu-se que as obras hídricas têm forte impacto sobre o Ceará, seja no âmbito social, econômico ou em ambos.

Quiterianópolis, pela ausência de investimentos em infra-estrutura, principalmente na área de abastecimento de água, foco dessa pesquisa, percebe-se que o Município encontra-se com grande carências em relação aos seus índices de realidade econômicos e sociais. Com relação ao IDM, por exemplo, até 2002 o município ocupava a 181ª posição, fase ao seu vizinho, Tauá, que estava na 57ª e apenas cerca de 29% possui abastecimento de água. Ela apresenta, porém, uma boa ascendência com relação aos seus índices de desenvolvimento humano, embora ainda encontre-se em um patamar não desejável em relação aos demais municípios em 2000, o Município passou da 165ª posição, em 1991, para a 106ª no citado ano (Figura 11), motivado pelo bom desempenho nos indicadores de Longevidade. Tais melhoramentos podem estar ligados à construção da obra hídrica, às margens da sede distrital deste Município, Açude Colina, uma barragem do tipo terra homogênea, com capacidade de 3,2 milhões de metros cúbicos, barrando o Rio Poti e concluído em 1998. Acredita-se que a disponibilização de água, insumo fundamental à vida, tenha sido o motivador do aumento da expectativa de vida ao nascer, ou seja, a longevidade.

Figura 12 – Gráfico do IDS-R de 2002 e 2003 dos Municípios Estudados



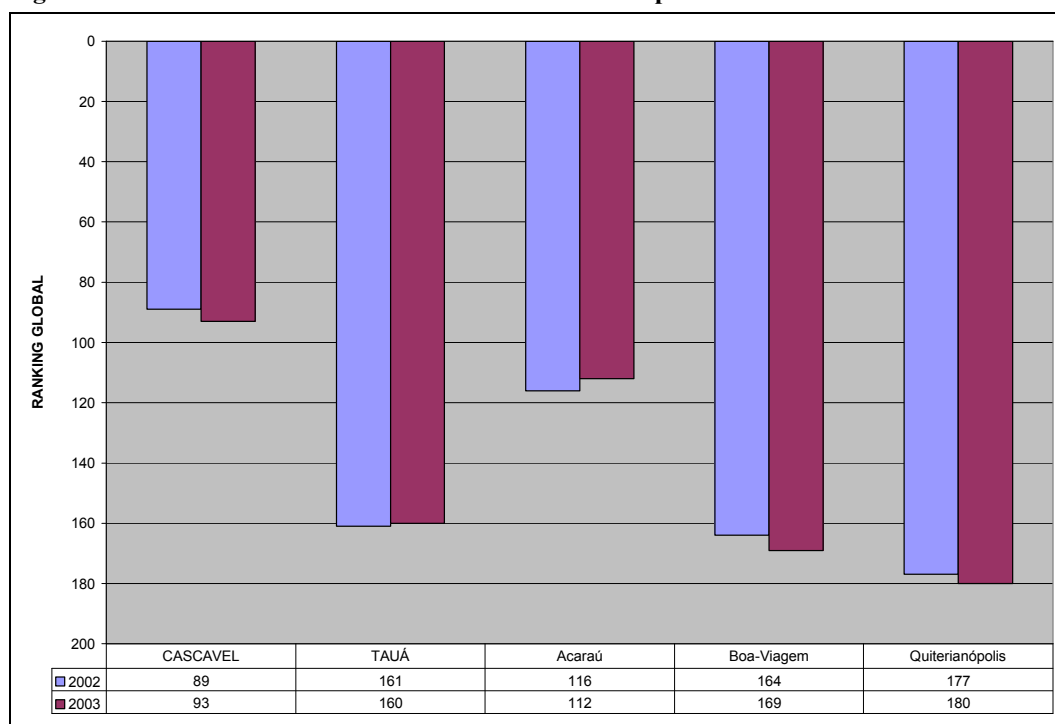
Fonte: Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) 2004.

Boa Viagem, assim como os demais municípios comparativos, não têm recebido adutoras para abastecimento público. Isso se reflete nos seus índices de desenvolvimento que têm apresentado decréscimos constantes.

Muitos estudos ainda precisam ser feitos para que se cheguem a dados mais concretos.

Apenas há cerca de 5 anos é que os projetos de obras hídricas têm contemplado de forma menos abstrata os resultados sócio-econômicos desses empreendimentos, mas ainda não existe um acompanhamento ex-post de custos de infra-estrutura de distribuição dos benefícios gerados e de manutenção de todos os equipamentos.

Figura 13 – Gráfico do IDS-O de 2002 e 2003 dos Municípios Estudados



Fonte: Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) 2004.

A indicação final do trabalho é que ele seja continuado a médio e longo prazo, para que os órgãos tenham efetivo para que, através de tabulações simples, se possa chegar a um algoritmo que contemple o máximo de variáveis que possam dar forma mais consistente aos valores de ganho com aquela obra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BÍBLIA. Nova Versão Atualizada.

BROWN, L., Hal Kane e Ed Ayres. **Vital Signs**. Ed. Worldwatch Institute, 1993.

CAMPOS, Nilson – A água e a vida. Ed. ABC Fortaleza, Fortaleza 1999.

CASAROTTO, Filho Nelson, KOPITTKE, Bruno Hartmut. **Análise de investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

CASTRO, Samira - O preço do desperdício. Revista ABASce, ano 2, n.º 5.

DIÁRIO do NORDESTE; Negócios. Bacias Registram queda de armazenamento de água. Fortaleza, 04 de Junho de 2001.

HOLANDA, Marcos Costa, ROSA, Antônio Lisboa Teles da, NOGUEIRA, Cláudio André Gondim, GOSSON, Annúzia M. P. M. Gossion, TEIXEIRA, Virgínia Dantas Soares. **O desafio da construção de uma política de desenvolvimento social operacional: a experiência do Ceará**. Texto para Discussão 17. Fortaleza: IPECE, 2004.

IPECE, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Anuário Estatístico do Ceará 2002/2003**. [online]. Disponível na Internet via WWW na URL: http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/anuario_2002/index.htm Valores capturados em 05 de março de 2005.

IPLANCE, Fundação Instituto de Pesquisa e Informação do Ceará. **Anuário Estatístico do Ceará 1998/1999** [online]. Disponível na Internet via WWW na URL: http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/anuario_1998-1999/index.htm Valores capturados em 05 de março de 2005.

LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

LEI Nº 7.804, DE 18 DE JULHO DE 1989. Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de

formulação e aplicação, a Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, a Lei nº 6.803, de 2 de junho de 1980, e dá outras providências.

LEVINE, David. **World Population** [online]. Disponível na Internet via WWW na URL: <http://www.ibiblio.org/lunarbin/worldpop> Valores capturados em 11 de janeiro de 2005.

MELO, José Ramos Torres de, Filho. **Água**: é preciso racionalizar o seu uso, Revista ABASteCE, ano 2, n.º 5

NEVES, Luiz Carlos Baeta – **Água é vida, não desperdice**. Revista ABASteCE, ano 2, n.º 5.

PINI, Norte/Nordeste – Revista Construção Norte Nordeste. Ed. Pini, número 337, junho 2001.

POLLIO, Marcus Vitruvius. **Ten Books on Architecture**. Tradução atribuída a um comitê, editado por Ingrid D. Rowland e Thomas Noble Howe. EUA: Universidade de Cambridge, 1999.

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – 2003**: Entenda o cálculo do IDH Municipal (IDH-M) e saiba quais os indicadores usados. [online]. Disponível na Internet via WWW na URL http://www.pnud.org.br/atlas/PR/Calculo_IDH.doc. Documento capturado em 31 de janeiro de 2006.

SCHIEL, Dietrich, MORAES, Alessandra R. **Ciências para Professores do Ensino Fundamental**: Módulo Recursos Naturais. **Água**. [online]. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://educar.sc.usp.br/ciencias/recursos/agua.html> Arquivo capturado em 11 de Janeiro de 2005.

Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (SESA). **Indicadores e Dados Básicos para a Saúde** (IDB Ceará 2005), Volumes 2, 3 e 4. Fortaleza. SESA, 2005.

Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará, SRH/CE. **Atlas Eletrônico** [online]. Disponível na Internet via WWW na URL: <http://atlas.srh.ce.gov.br/obras/index.asp> Arquivo capturado em 12 de abril de 2005.

Secretaria de Saúde do Estado do Ceará (SESA). **Indicadores e Dados Básicos para a Saúde** (IDB Ceará 2004), Volume 1. Fortaleza. SESA, 2004.

SILVA, Demétrius David, PRUSKI, Fernando Falco. Editores. **Gestão de Recursos Hídricos**: aspectos legais, econômicos, administrativos e sociais. Secretaria de Recursos Hídricos. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2000.

_____, Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Bacias Hidrográficas**. Bacia do Rio Capibaribe. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.cprh.pe.gov.br/frme-index-secao.asp?idconteudo=929> Arquivo capturado em 24 de Janeiro de 2005.

_____, Ambiente Brasil. **Recursos Hídricos**. [online]. Disponível na Internet via WWW na URL:

<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agua/doce/index.html&conteudo=./agua/doce/recursoshidricos.html> Arquivo capturado em 13 de janeiro de 2005.

_____, Bio Tecnologia. Ciência e Desenvolvimento. **BioGlossário**. [online]. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.biotecnologia.com.br/bioglossario/b.asp> Arquivo capturado em 17 de janeiro de 2005.

_____, **Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) 1997**. [online]. Disponível na Internet via WWW na URL http://www.ipece.ce.gov.br/estudos_sociais/IDM-1999.pdf Valores capturados em 10 de janeiro de 2005.

_____, **Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) 2000**. [online]. Disponível na Internet via WWW na URL http://www.ipece.ce.gov.br/estudos_sociais/IDM-2000.pdf Valores capturados em 10 de janeiro de 2005.

_____, **Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) 2002**. [online]. Disponível na Internet via WWW na URL http://www.ipece.ce.gov.br/estudos_sociais/IDM_2002.pdf Valores capturados em 10 de janeiro de 2005.

_____, Portal Olho D'água. **Águas Do Amazonas Campanha De Conscientização**. [online]. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://olhodagua.locaweb.com.br/noticias.htm>. Arquivo capturado em 01 de Junho de 2001.

_____, Portal Olho D'água. **As Cidades e a Água**. Disponível na Internet via WWW. URL: http://olhodagua.locaweb.com.br/arquivo_noticias.asp. Arquivo capturado em 01 de Junho de 2001.

_____, Portal Olho D'água. **Aumento do Suprimento de água versus Proteção dos Rios**. Disponível na Internet via WWW. URL: http://olhodagua.locaweb.com.br/arquivo_noticias.asp. Arquivo capturado em 01 de Junho de 2001.

_____, Portal Olho D'água. **FMI Força Privatização De Água Em Países Pobres**. Disponível na Internet via WWW. URL: http://olhodagua.locaweb.com.br/arquivo_noticias.asp. Arquivo capturado em 01 de Junho de 2001.

_____, Portal Olho D'água. **O Subdesenvolvimento do Nordeste**. Disponível na Internet via WWW. URL: http://olhodagua.locaweb.com.br/arquivo_noticias.asp. Arquivo capturado em 01 de Junho de 2001.

_____, Portal Olho D'água. **Tratamento de Esgoto com Aqüicultura**. Disponível na Internet via WWW. URL: http://olhodagua.locaweb.com.br/arquivo_noticias.asp. Arquivo capturado em 01 de Junho de 2001.

_____, Secretaria dos Recursos Hídricos. **Atlas Eletrônico dos Recursos Hídricos e Meteorológicos do Ceará**. Apresentação Do Projeto Baixo Acaraú 1ª Etapa. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://atlas.secrel.com.br/obras/Irriga/18.asp> Arquivo capturado em 25 de novembro de 2005.

_____, Secretaria dos Recursos Hídricos. **Programa de Açudes Estratégicos.** Disponível na Internet via WWW. URL: http://www.srh.ce.gov.br/linhasdeacoes_acudes.asp Arquivo capturado em 20 de janeiro de 2005.

_____, Secretaria dos Recursos Hídricos. **Programa de Adutoras de Múltiplos Usos.** Disponível na Internet via WWW. URL: http://www.srh.ce.gov.br/linhasdeacoes_adutoras.asp Arquivo capturado em 20 de janeiro de 2005.

_____, U.S. Bureau of the Census, International Data Base [online]. Disponível na Internet via WWW na URL: <http://www.census.gov/ipc/www/worldpop.html> 30 de setembro de 2004.

ANEXOS

7.1 Legislação

7.1.1 Federal

7.1.1.1 Leis Federais

Nº DA LEI	EMENTA
9.433, de 08.01.97 Publicada no DOU de 9.1.97	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989
9.984, de 17.07.2000 Publicada no DOU de 18.7.2000	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

7.1.1.2 Decretos Federais

Nº DO DECRETO	EMENTA
2.612, de 03.06.98 Publicado no DOU de 4.6.98	Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
4.613, de 11.3.2003 Publicado no DOU de 12.3.2003	Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

7.1.2 Estadual

7.1.2.1 Leis Estaduais

Nº DA LEI	EMENTA
Lei nº 11.306, de 01 de abril de 1987.	Dispõe sobre a extinção, transformação e criação de Secretarias de Estado e cria cargos de Subsecretário e dá outras providências.
Lei nº 11.380, de 15 de dezembro de 1987.	Cria a Superintendência de Obras Hidráulicas, define a sua estrutura e dá outras providências.
Lei nº 11.996, de 24 de julho de 1992	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH e dá outras providências.
Lei nº 12.217, de 18 de novembro de 1993.	Cria a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará - COGERH, e dá outras providências.

Lei nº 12.664, de 30 de dezembro de 1996.	Dispõe sobre o Fundo Estadual dos Recursos Hídricos - FUNORH, altera a Lei nº 12.245, de 30 de dezembro de 1993, e dá outras providências.
---	--

7.1.2.2 Decretos Estaduais

Nº DO DECRETO	EMENTA
Decreto nº 22.485, de 20 de abril de 1993.	Aprova o Regulamento da Secretaria dos Recursos Hídricos e dá outras providências.
Decreto nº 23.038, de 1º de fevereiro de 1994.	Aprova o Regimento do Comitê Estadual de Recursos Hídricos – COMIRH.
Decreto nº 23.039, de 01 de fevereiro de 1994.	Aprova o Regimento Interno do Conselho Estadual dos Recursos Hídricos - CONERH.
Decreto nº 23.047, de 03 de fevereiro de 1994.	Regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNORH, criado pela Lei nº 11.996, de 24 de julho de 1992, alterada pela Lei nº 12.245, de 30.12.93.
Decreto nº 25.726, de 03 de janeiro de 2000.	Dispõe sobre a estrutura organizacional e distribuição dos cargos de direção e assessoramento da Superintendência de Obras Hidráulicas (SOHIDRA) e dá outras providências.
Decreto nº 27.012, de 22 de abril de 2003	Dispõe sobre a competência, estrutura organizacional e denominação dos cargos de direção e assessoramento superior da Secretaria dos Recursos Hídricos (SRH)

7.1.2.3 Portarias

Nº DA PORTARIA	EMENTA
Portaria nº 345/2001	Recomenda aos setores da SRH e às suas vinculadas(COGERH, SOHIDRA e FUNCEME) a adoção obrigatória da outorga
Portaria nº 220/2002	Autoriza a COGERH a receber e protocolar pedidos de outorga de uso dos recursos hídricos e de licenças para obras de oferta hídrica

7.2 Orçamentos Simplificados, Notas Técnicas das Adutoras de Cascavel e Trici-Tauá



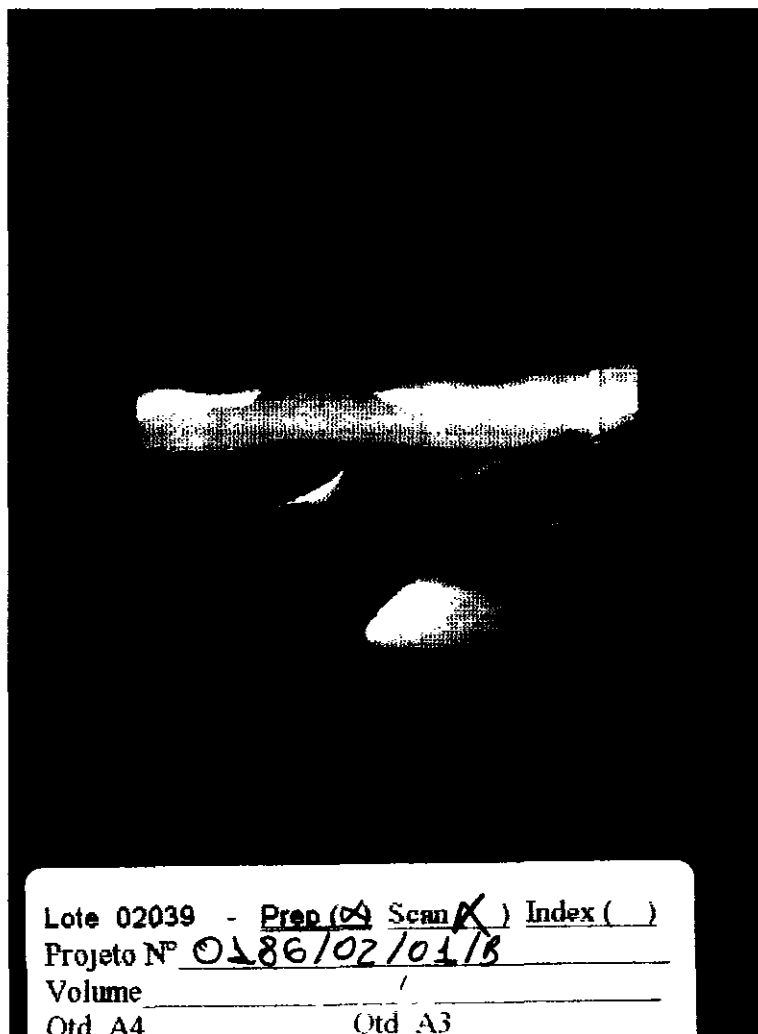
MMA - SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

PROÁGUA - SUBPROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS HÍDRICOS PARA O SEMI - ÁRIDO BRASILEIRO

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH



Lote 02039 - Prep () Scan () Index ()
Projeto Nº 0286/02/0418
Volume 1
Qtd A4 _____ Qtd A3 _____
Qtd A2 _____ Qtd A1 _____
Qtd A0 _____ Outros _____

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE CASCAVEL

VOLUME 2 - PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE CASCAVEL

RELATÓRIO GERAL

TOMO 1 - TEXTOS

sho-ne



VISTA PANORÂMICA DO AÇUDE PÚBLICO
PLÍNIO POMPEU DE SABOYA MAGALHÃES
(PACAJÚS)
CAPACIDADE MÁXIMA: 148 milhões m³

2.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O município de Cascavel, criado em 1833, tem uma área territorial de 822 km² e está inserido na micro região Litoral de Pacajús e na meso região Centro-Leste Cearense

A sede do município tem as seguintes coordenadas geográficas

LAT 4°07'51"

LONG 38°14'11"

O município tem os seguintes limites

NORTE Oceano Atlântico

SUL Ocara

LESTE Beberibe

OESTE BR/116 e Chorozinho

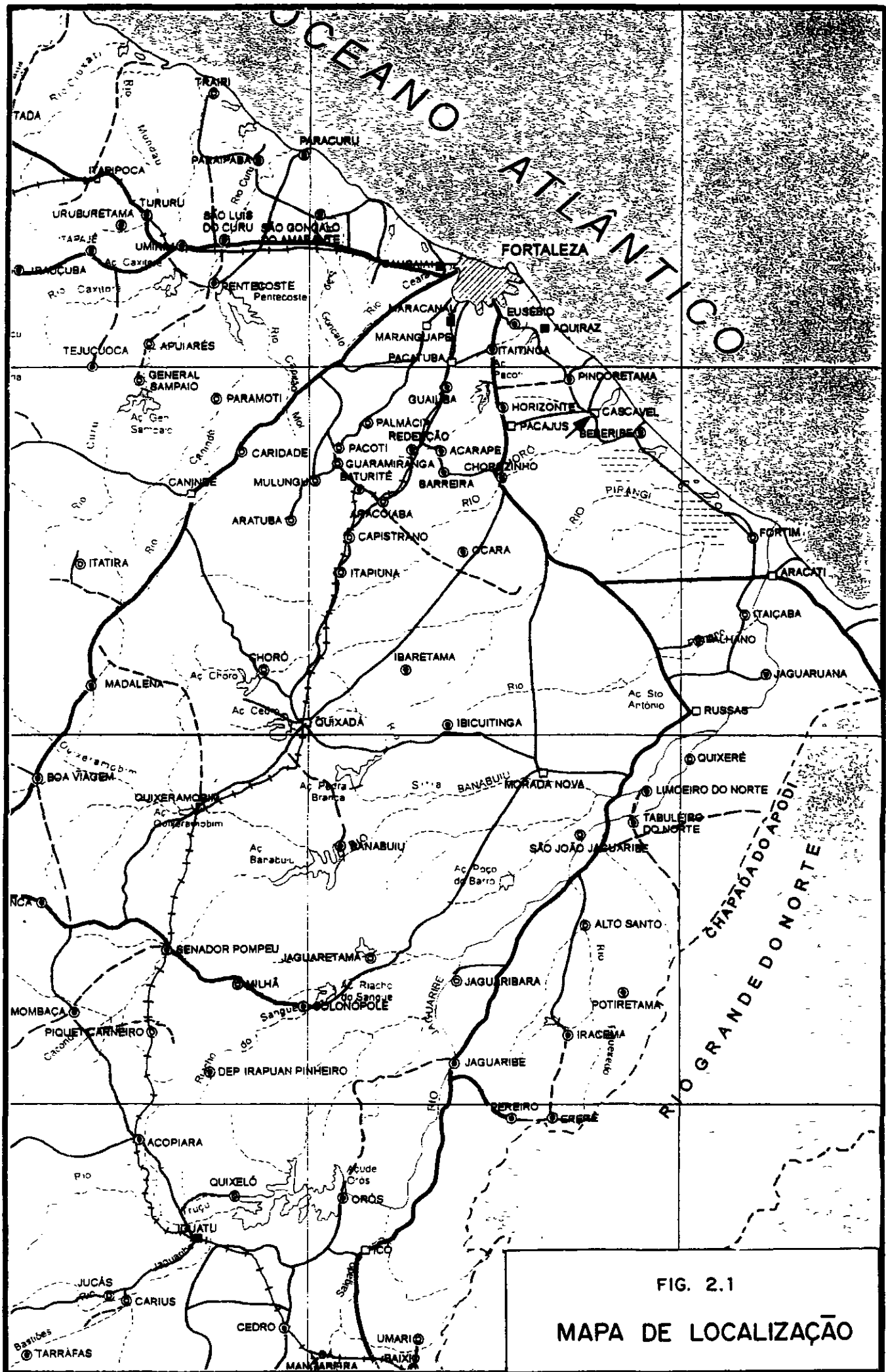
O acesso ao município se dá diretamente pela BR-116 e CE-040

A sua sede dista de Fortaleza 53 km por rodovia e 52 km em linha reta

A Figura 2 1 apresenta o mapa de localização do município de Cascavel no Estado do Ceará

2.2 - FONTE HÍDRICA

A fonte hídrica do projeto será o rio Choró, sendo a captação localizada na sua margem esquerda e a montante da barragem vertedoura existente próximo à CE-004



2.3 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO ATUAL

- Abastecimento D'água (Dados de 1992, fornecidos pela CAGECE para todo o Município)

Ligações de Água	1 937
População Beneficiada	6 650
Rede de Distribuição (m)	27 832
Volume Produzido (m ³ /ano)	492 728

- Abastecimento D'água (Dados de 1996, fornecidos pela CAGECE para o Distrito de Cascavel)

Ligações de Água	846
População Beneficiada	3 384 (considerando 4 hab por ligação)
Volume Produzido (m ³ /mês)	15 585

A Figura 2.2 contém o croquis que representa de forma esquemática o sistema existente de Abastecimento D'água para Cascavel

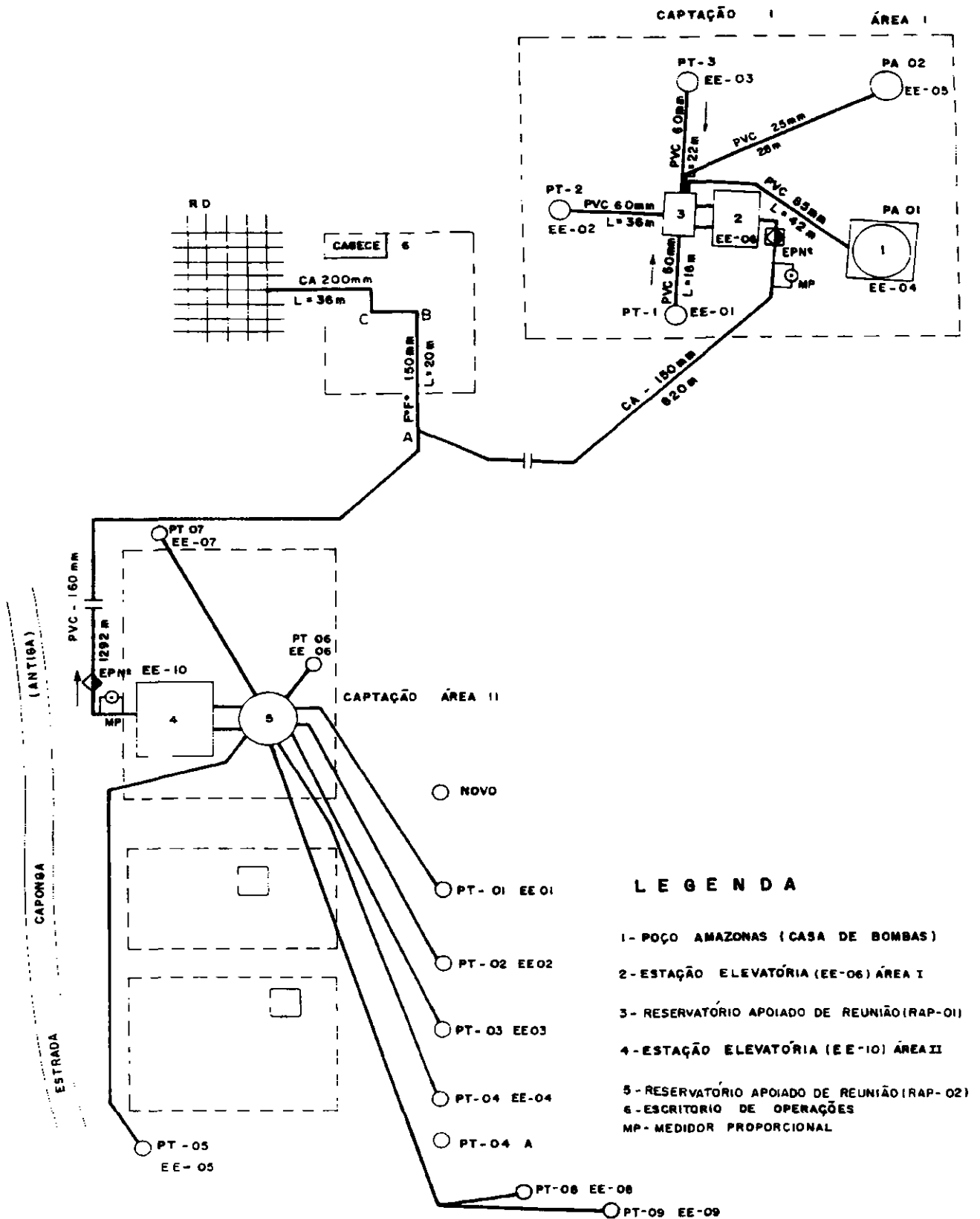


FIGURA 2.2 - CROQUI DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA CASCAVEL

2.4 - PARÂMETROS DO PROJETO

Para o desenvolvimento e dimensionamento das partes que compõe o projeto executivo da adutora de Cascavel, foram utilizados os seguintes parâmetros

- População urbana atual (1995) para Cascavel	27 274 hab
- População estimada em 2015 para Cascavel	49 261 hab
- Coeficiente do dia de maior consumo (K1)	1,2
- Coeficiente da hora de maior consumo (K2)	1,5
- Consumo "per capita"	150 l/hab dia

Considerou-se também para efeito de balanço de água à ofertar, a produção de água tratada já produzida para a localidade de Cascavel, igual à 15 585 m³/dia ou 6 l/s, proveniente das 2 (duas) baterias de poços existentes hoje em Cascavel e operados pela CAGECE

- VAZÕES DE DIMENSIONAMENTO

- VAZÃO MÉDIA $Q = 80 \text{ L/s} = 288 \text{ m}^3/\text{h}$
- VAZÃO DO DIA DE MAIOR CONSUMO $Q_1 = 1,2 \times 80,00 = 96,00 \text{ L/s} = 345,60 \text{ m}^3/\text{h}$
- VAZÃO DO DIA DE MAIOR CONSUMO NA HORA DE MAIOR DEMANDA

$$Q_2 = 1,5 \times 96,00 = 144,00 \text{ L/s} = 518,40 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.5 - DESCRIÇÃO DO SISTEMA

O projeto do sistema de abastecimento proposto para o município de Cascavel prevê um alcance futuro de 20 anos e deverá contemplar uma população de até 49 261 habitantes

A concepção do sistema obedecerá a seguinte descrição a água bruta será captada no Choró, a montante da barragem de nível existente, durante 20 horas por dia através de conjuntos motor-bombas instalados em captação fixa e poço seco, distante aproximadamente 9 km da comunidade beneficiada. Será recalçada para a Estação de Tratamento d'Água (ETA) localizada no final da adutora em um dos pontos mais elevado da cidade. Da ETA seguirá para o reservatório semi-apoiado adjacente (RSE-1). A partir deste ponto um novo recalque fará a água chegar à unidade final de reservação que será um reservatório elevado. Do reservatório elevado a água seguirá para distribuição aos consumidores. As partes do sistema desenvolvidos neste relatório foram a captação, adução, tratamento e o reservatório semi-apoiado, estando o sistema a partir daí fora da abrangência deste projeto. A configuração deste sistema está representado em croqui na Figura 2.3



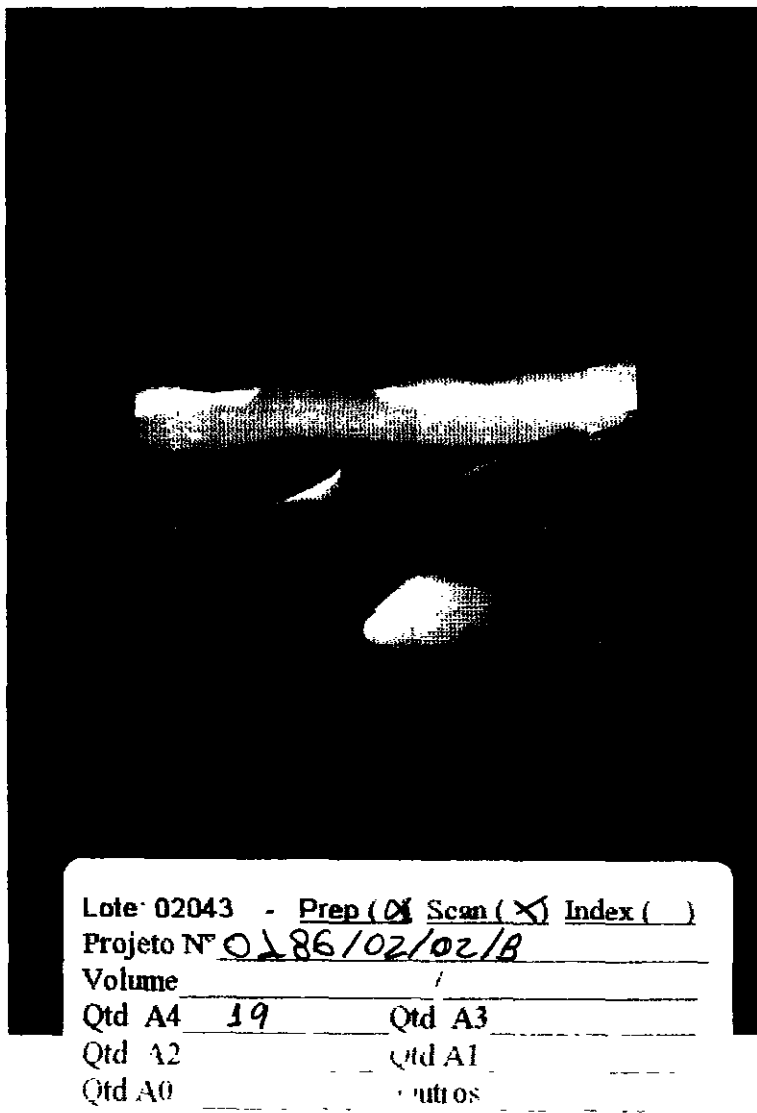
MMA - SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

PROÁGUA - SUBPROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS HÍDRICOS PARA O SEMI - ÁRIDO BRASILEIRO

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH



PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE CASCAVEL

VOLUME 2 - PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE CASCAVEL

RELATÓRIO GERAL

TOMO II - QUANTITATIVOS E CUSTOS



RESUMO GERAL - ORÇAMENTO - ADUTORA DE CASCAVEL

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	VALOR R\$
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	11 163,89
2	CAPTACÃO FIXA - EE-1	76 477,90
2.1	Obra Civil	49 040,85
2.2	Equipamentos Hidromecânicos	27 437,05
3	ADUTORA	1 216 314,57
3.1	Obra Civil	63 674,51
3.2	Equipamentos Hidromecânicos (fornecimento e assentamento)	1 152 640,06
4	RESERVATÓRIO SEMI-APOIADO	165 662,70
4.1	Obra Civil	145 476,54
4.2	Equipamentos hidromecânicos	20 186,15
5	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE AGUA (ETA), CASA DE QUIMICA E DO OPERADOR	222 584,42
5.1	Obra Civil	21 544,42
5.2	Equipamentos Hidromecânicos	201 040,00
6	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA P/ LAVAGEM DOS FILTROS	29 277,23
6.1	Obra Civil	3 634,12
6.2	Equipamentos Hidromecânicos	25 643,11
7	INSTALAÇÕES ELETRICAS - CAPTAÇÃO (EE-1)	26 030,70
7.1	Subestação Aerea 150 KVA - 15 KV - Captação (EE-1)	11 072,50
7.2	Quadros de Comando e Proteção dos Motores de 75 cv (Captação - EE-1)	13 476,50
7.3	Cabos Condutores e Eletrodutos	823,70
7.4	Iluminação Interna - Externa (Captação - EE-1)	658,00
8	INSTALAÇÕES ELETRICAS DA ETA	14 034,80
8.1	Subestação Aerea 75 KVA - 15 KV - ETA	4 884,50
8.2	Quadros de Comando e Proteção dos Motores de 30 cv (ETA)	8 543,50
8.3	Cabos, Condutores e Eletrodutos	544,30
8.4	Iluminação Interna - Externa (ETA)	62,50
TOTAL		1 761 546,21



ATT. Dr. HUMBERTO

ADUTORA TRICI - TAUÁ

Características do Projeto Implantado

1 - CAPTAÇÃO

TIPO FLUTUANTE no Açude Trici, composta de 2 conjuntos eletrobombas (1 + 1) com potência do motor (unitário) de 45 cv e rendimento estimado em 75%.

2 - EXTENSÃO TOTAL ADUTORA → ¹⁹⁶⁰⁰~~18200~~ 30m

3 - DIÂMETRO → 300 mm (PVC + PRFV)

4 - VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA → 52,20 l/s

5 - DESNÍVEL GEOMÉTRICO → 28,42 m

6 - ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL → 45,60 m

7 - POPULAÇÃO BENEFICIADA → 19 154 habitantes (Início do Plano - Ano 1999)
→ ~~23 855~~ habitantes (Final do Plano - Ano 2018)

8 - ETA
²⁶⁰⁰⁰

→ 2 Filtros Existentes (+ 2 filtros Implantados) = 4 filtros

→ Q - 50 l/s

9 - RESERVAÇÃO

→ Existentes = Reservatório Apoiado existente de 600 m³ +
2 Reservatórios Elevados existentes (250 + 277 m³)

↳ Implantado (Projeto) - 600 m³

TOTAL = 1.677 m³

10 - RESERVATÓRIO APOIADO DE CONTROLE = 800 m³

(16)

Quadro 2.5

Dados e Características Básicas da Adutora de Água Bruta e Elevatória no Final de plano (Ano 2018)

TRECHOS			CARACTERÍSTICAS DOS TRECHOS										DADOS DA ELEVATÓRIA		
Nome	Comprimento (m)	Vazão Q (l/s)	Sub-Trechos	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)	Velocidade de (m/s)	Perda Linear J(m/km)	Perdas Lineares h _f (m/km)	Perdas Localizadas (m)	Desnível no Trecho NA (m)	Piezométrica		Nome da Elevatória	Altura Manométrica das Elevatórias (m.c.a.)	
											Montante (m)	Jusante (m)			
TRECHO 1	10.274,30	52,20	1 A (F)	150,00	DN 355	0,80	2,00	0,30			473,10	472,80	EB-1 FLUANTE	45,60	
			1 B	1.324,30	DN 300	0,74	1,81	2,40	3,00	23,97	472,80	470,40			
			1 C	8.800,00	DN 300	0,74	1,81	15,93			470,40	454,47			
TRECHO 2	7.872,00	52,20	2 A	7.872,00	DN 300	0,74	1,81	14,25	-	27,70	454,47			440,22	GRAVITÁRIO

F. Trecho da Tubulação PEAD Flutuante

GOVERNO DO ESTADO



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ



SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO
PRO-URB/ CE
ADUTORA TRICI - TAUÁ
PROJETO EXECUTIVO
VOLUME I - RELATÓRIO GERAL



Lote 01520 - Prep (X) Scan () Index ()
Projeto Nº 164101
Volume _____
Qtd A4 _____ Qtd A3 _____
Qtd A2 _____ Qtd A1 _____
Qtd A0 _____ Outros _____

1.1 - OBJETIVOS DO ESTUDO

A cidade de Tauá, com uma população de 22 989 mil habitantes em 1996, apresenta um nível de abastecimento d'água muito precário e que se torna, ainda, mais crítico nos períodos de estiagem. Dada a sua localização na região dos Inhamuns, reconhecidamente a mais seca de todo o Estado, a cidade não dispõe, efetivamente, de uma fonte d'água garantida. Ela deveria ser suprida pelo açude Broco, situado nas suas imediações, entretanto, tal açude não oferece as condições mínimas para suprimento de água à cidade, secando, praticamente, toda vez que ocorrem períodos de estiagem. A partir da construção do açude Tricú, com 16,50 hm³, que barra o rio Jaguaribe aproximadamente 18,0 Km a montante, o problema foi bastante atenuado, tendo em vista que as vazões liberadas no açude atingem a cidade, onde em uma pequena barragem vertedoura, foi implantado um sistema de captação provisório a partir de um poço.

Contudo, nas épocas mais secas, a população rural posicionada no trecho perenizado pelo açude Tricú, aumenta consideravelmente a quantidade retirada a fio d'água, não só para abastecimento, como, principalmente, para irrigação de pequenas áreas marginais ao rio e para suprimento animal, nestas condições, os volumes regularizados são esgotados antes de atingirem à cidade, que fica, então, com o sistema de abastecimento, praticamente, em colapso.

Buscou-se, então, através do estudo do traçado da nova adutora Tricú-Tauá, a elaboração do projeto executivo, cuja concepção básica obedecerá as seguintes premissas:

- a população a ser beneficiada abrangerá o horizonte 2015,
- o açude Tricú, executado pelo DNOCS, se constituirá na única fonte d'água,
- o projeto da ampliação da estação de tratamento - ETA, levará em conta as estruturas já existentes,
- a extensão total da adutora deverá ser de cerca de 18,0 Km

1.2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O município de Tauá encontra-se localizado na região Sudoeste do estado, no sertão dos Inhamuns, limitando-se com os municípios de Independência, Pedra Branca, Mombaça, Catarina, Arneiroz, Parambu e Quiterianópolis.

A cidade de Tauá, sede municipal, situa-se na latitude 5°29' sul e na longitude 40°17' oeste, distando 325 km, em linha reta, de Fortaleza e tendo como principal estrada de interligação com o restante do estado e região nordestina, a BR-020, que liga Fortaleza a Brasília. A adutora Tricú - Tauá, que fará parte do sistema de abastecimento d'água, tem sua origem na barragem Tricú e se desenvolve por 17,81 Km até a Estação de Tratamento d'água (ETA) da CAGECE, situada na sede municipal. O mapa 1.1 enfoca a situação descrita.

2 1 - DADOS E PARÂMETROS BÁSICOS

2 1 1 - ESTUDO POPULACIONAL

No quadro 2 1 apresentam-se os dados censitários do IBGE dos anos de 1950 a 1991 e a evolução da população da cidade de Tauá para os anos de 1996, 2005 e 2015, com base na taxa média calculada a partir dos referidos dados e considerando-se um período de alcance correspondente a 20 anos. No quadro 2 2, adiante, é apresentada a evolução da população ano a ano, até atingir o ano 2025, observando-se as séries evolutivas de população, as demandas, as vazões de projeto e os volumes bombeados, até o horizonte de projeto em 2 015 e até o final de sua vida útil estimada em 30 anos.

Quadro 2 1
População da Cidade de Tauá
Dados Básicos Censitários de 1950 a 1991

Ano de Censo	População Urbana (hab.)	Varição Relativa no Período (PI/PI-1)	Taxa Média do Período
1950	2 750	-	-
1960	4 904	1,78	5,96
1970	9 065	1,85	6,34
1980	12 603	1,39	3,35
1991	19 052	1,51	3,83
1996 *	22 989	-	-
2005 *	32 237	-	-
2015 *	46 936	-	-

Fonte: IBGE (* estimados pela taxa média de 3,83 a a)

2 1 2 - PARÂMETROS DE PROJETO

Com base nos parâmetros estabelecidos foram calculados os dados do quadro 2 2. Os principais parâmetros considerados foram os seguintes:

- Consumo "per capita" . 150 l/hab x dia
- Coeficiente do dia de maior consumo $K_1 = 1.20$
- Coeficiente da hora de maior consumo $K_2 = 1.50$
- Coeficiente de abastecibilidade . 90%
- Coeficiente de abastecibilidade (parte do ano de 1996) 60%
- Perdas no Tratamento 5%
- Período de alcance do projeto 20 anos (2015)
- Período de funcionamento de fim de plano 24 horas/dia

VBA CONSULTORES		QUADRO RESUMO DETALHADO - 1ª Etapa			Data: Março/96	
ITEM	DESCRIÇÃO DA OBRA	Obras Civis (R\$)	Equipamentos		Conjunto Eletrobombas (R\$)	Total (R\$)
			Hídromecânicos (R\$)	Elétricos (R\$)		
I	INSTALAÇÃO DA OBRA	56.881,96	-	-	-	56.881,96
	Sub-Total I	56.881,96	-	-	-	56.881,96
II	CAPTAÇÃO (Elevatória EE-1)					
-	Captção flutuante/Caixa de proteção do barrilete	3.131,23	288.411,94	24.955,83	24.888,00	341.387,00
-	Casa de comando e agrigo para vigia/operador	4.935,85	-	-	-	4.935,85
	Sub-Total II	8.067,08	288.411,94	24.955,83	24.888,00	346.322,85
III	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA	318.102,10	1.612.456,98	-	-	1.930.559,08
	Sub-Total III	318.102,10	1.612.456,98	-	-	1.930.559,08
IV	OBRAS COMPLEMENTARES DA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA					
-	Blocos de ancoragem	535,97	-	-	-	535,97
-	Caixa para registro de descargas	14.197,59	60.773,45	-	-	74.971,04
-	Caixa para ventosas e registros de bloqueio	7.783,79	88.513,03	-	-	96.296,82
-	One-way/Reservatório de controle	12.147,30	35.276,27	-	-	47.423,57
-	Reservatório apoiado 800 m³	104.140,89	39.447,55	-	-	143.588,44
	Sub-Total IV	138.805,54	224.010,30	-	-	362.815,84
V	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA (ETA)					
-	Filtros implantação imediata	23.878,90	27.822,58	-	-	51.701,48
-	Reservatório 600 m³ implantação imediata	67.654,73	7.997,39	-	-	75.652,12
-	Elevatória EE-3A	15.301,12	28.700,44	24.745,08	21.120,00	89.866,64
-	Ligações entre obras	1.809,25	27.975,46	-	-	29.784,71
-	Drenagem	1.776,09	-	-	-	1.776,09
	Sub-Total V	110.420,10	92.495,86	24.745,08	21.120,00	248.781,04
	TOTAL GERAL	632.276,78	2.217.375,07	49.700,91	46.008,00	2.945.360,77

Arq.: QUAD_RES.XLS(Detalhado)

000057

VBA CONSULTORES	QUADRO RESUMO DETALHADO - 2ª Etapa				Data: Março/96	
	ITEM	DESCRIÇÃO DA OBRA	Obras Civas (R\$)	Equipamentos		Conjunto Eletrobombas (R\$)
			Hidromecânicos (R\$)	Elétricos (R\$)		
I	INSTALAÇÃO DA OBRA	10.881,96	-	-	-	10.881,96
	Sub-Total I	10.881,96	-	-	-	10.881,96
II	CAPTAÇÃO (Elevatória EE-1)	-	-	23.656,32	26.400,00	50.056,32
	Sub-Total II	-	-	23.656,32	26.400,00	50.056,32
III	ELEVATÓRIA EE-2	11.963,64	33.121,20	25.949,04	26.400,00	97.433,88
	Sub-Total III	11.963,64	33.121,20	25.949,04	26.400,00	97.433,88
IV	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA (ETA)					
-	Filtros implantação no ano 2005	23.878,90	27.822,58	-	-	51.701,48
-	Reservatório 600 m³ implantação no ano 2005	66.800,72	7.997,39	-	-	74.798,11
-	EE-3B (existente)	-	-	9.003,81	14.400,00	23.403,81
-	Ligações entre obras	923,28	12.365,36	-	-	13.288,65
-	Drenagem	2.125,35	-	-	-	2.125,35
	Sub-Total IV	93.728,25	48.185,33	9.003,81	14.400,00	165.317,39
	TOTAL GERAL	116.573,85	81.306,53	58.609,17	67.200,00	323.689,56

Arq.: QUA_RES2.XLS(Detalhado)

000088

ADUTORAS EXECUTADAS PELA SOHIDRA
PROURB / PROÁGUA

Nº ORDEM	NOME	SEDE MUNICÍPIO ATENDIDO	FONTE HÍDRICA	POPULAÇÃO BENEFICIÁRIA	EXTENSÃO (km)	CONSTRUTORA			CONSULTORA			SITUAÇÃO		
						EMPRESA	CONTRATO	VALOR (R\$)	EMPRESA	CONTRATO	VALOR (R\$)			
						ATIVA	REAJUST.	TOTAL PAGO	ATIVA	REAJUST.	TOTAL PAGO			
01	Sistema de adutoras do Açude Eugênio Guifim	Redenção - Acaraçá - Barrera - Açude Eugênio Guifim	Açude Eugênio Guifim	19.439	38,29	Bandeira de Meló	1.485.242,76	942.223,82	2.374.393,04	Geonorte	141.144,12	34.286,03	175.263,53	Concluída Jun/97
02	Jordão / Uruoca / San. Sã	Uruoca e Senador Sã	Açude Angicos	7.525	34,23	Atlântida	1.148.564,59	79.287,69	1.225.996,62	Pivot	64.340,60	11.938,96	76.279,56	Concluída Set/98
03	Ipu	Ipu	Açude Araras	20.400	25,77	Atlântida	1.479.345,79	307.256,53	1.698.271,56	Pivot	64.340,59	12.218,44	76.559,03	Concluída Set/98
04	Alcântaras	Alcântaras	Açude Pinga	2.300	1,14	Atlântida	299.666,23	-	219.514,84	Pivot	64.578,01	-	64.577,73	Concluída Set/98
05	Ideal / Capivara / Ocara	Ideal / Capivara / Ocara	Rio Choró	5.900	11,14	Atlântida	494.026,19	121.950,86	615.936,71	SHS	89.008,96	14.646,36	83.655,24	Concluída Out/98
06	Itapina / Cailo Prado	Cailo Prado	Açude Castro	7.545	11,76	Atlântida	493.398,30	26.133,46	520.930,46	SHS	69.008,87	1.761,22	70.716,08	Concluída Out/98
07	Palmatória	Palmatória	Açude Castro	2.000	12,06	Atlântida	260.351,33	87.109,05	327.458,16	SHS	69.008,87	14.846,39	83.655,23	Concluída Out/98
08	Irauçuba	Irauçuba	Açude Jerimum	11.060	17,01	Jocais	508.996,26	198.426,91	677.956,07	Aguasol	104.463,00	22.104,09	126.567,09	Concluída Set/98
09	Itapajé	Itapajé	Açude Jerimum	32.379	17,50	Jocais	1.182.987,01	285.228,08	23.844,29	Aguasol	104.463,00	116.364,09	220.827,07	Concluída Ago/99
10	Ibicuitinga	Ibicuitinga	Rio Banabuiu	6.280	33,07	Proseng	794.166,41	171.908,80	966.075,01	Engesoft	75.640,00	11.346,00	86.986,00	Concluída Out/98
11	Palhano	Palhano	Canal do Trabalhador	8.072	22,69	Proseng	277.793,55	237.015,71	514.809,27	Engesoft	75.640,00	11.346,00	86.986,00	Concluída Abr/99
12	Piquet Carneiro	Piquet Carneiro	Açude São José	8.306	7,48	Proseng	414.132,15	-41.851,51	371.988,24	Engesoft	75.640,00	11.346,00	86.986,00	Concluída Abr/99
13	Assaré	Assaré	Açude Canoas	15.700	10,82	Engexata	1.046.512,00	67.021,38	1.115.533,13	Ampla	82.204,43	9.529,13	71.733,59	Concluída Set/98
14	Cedro	Cedro	Açude Ubaldinho	13.760	5,93	Engexata	448.406,18	-99.876,23	348.963,09	Ampla	45.000,25	-	45.000,25	Concluída Abr/99
15	Varzea Alegre	Varzea Alegre	Açude Olho D'Água	33.660	10,05	Engexata	987.656,96	193.376,02	1.181.030,62	Ampla	82.204,44	15.882,23	78.075,31	Concluída Abr/99
16	Cascavel	Cascavel	Açude Pacajus	48.250	8,84	C.P.L.	562.660,24	167.951,47	750.602,43	NE Consult	110.277,90	16.416,90	126.694,76	Concluída Fev/00
17	Tirol / Tauá	Tauá	Açude Trici	26.000	19,60	Atlântida	1.096.990,60	116.641,77	1.212.381,67	VBA	144.250,76	-	144.250,55	Concluída Ago/99
18	Canandá	Canandá	Açude Souza	30.100	7,18	Tenda	396.862,96	90.463,21	476.896,36	KL	92.790,72	27.837,21	120.627,34	Em Andamento

Nº ORDEM	NOME	SEDE MUNICÍPIO ATENDIDO	FONTE HÍDRICA	POPULAÇÃO BENEFICIADA	EXTENSÃO (km)	CONSTRUTORA			CONSULTORA			SITUAÇÃO				
						EMPRESA	CONTRATO	VALOR (R\$) ADITIVO	REAJUST.	TOTAL PAGO	EMPRESA		CONTRATO	VALOR (R\$) ADITIVO	REAJUST.	TOTAL PAGO
19	Monsenhor Tabosa	Monsenhor Tabosa	Apude Mons. Tabosa	5.650	4,62	Tenda	338.306,70	25.462,81	-	363.297,96	KL	92.790,72	27.837,22	-	120.627,94	Concluída Jan/01
20	Novo Oriente	Novo Oriente	Apude Flor do Campo	10.650	14,86	Hidrel	1.437.674,41	177.045,69	38.345,33	1.583.351,89	VBA	94.922,79	38.282,09	-	133.204,81	Concluída Fev/00
21	Independência	Independência	Apude Barra Velha	9.300	8,77	Hidrel	1.150.187,58	30.036,41	38.345,33	1.211.035,86	VBA	94.922,78	38.282,06	-	133.204,84	Concluída Fev/00
22	Quixadá	Quixadá	Apude Pedras Brancas	65.000	23,70	Cetel	2.362.893,53	353.504,87	-	2.684.244,38	VBA	167.783,99	41.946,00	-	209.729,99	Concluída Mar/00
23	Aurora	Aurora	Apude Cachoeira	8.820	6,31	Fuad	562.776,06	261.000,00	-	842.210,41	ESC-TE	100.000,00	-	-	100.000,00	Concluída Mar/01
24	Aluaba	Aluaba	Apude Bengué	3.551	2,64	Fuad	120.105,02	-15.887,80	-	104.417,42	ESC-TE	25.058,80	-	-	25.058,80	Concluída Mai/01
25	Carús	Carús	Apude Muquém	5.881	Esistente	Fuad	233.516,18	30.194,45	-	262.238,95	ESC-TE	80.000,00	-	-	80.000,00	Concluída Mai/01
26	Jucás	Jucás	Apude Muquém	11.342	4,14	Fuad	584.866,94	-49.707,08	-	535.149,88	ESC-TE	100.000,00	-	-	100.000,00	Concluída Mai/01
27	Itó	Itó	Apude Lima Campos	19.122	12,00	Atlântida	516.545,58	-	-	487.747,50	VBA	91.723,42	-	-	48.446,60 29.504,60	NOV/02
28	Iguatu	Iguatu	Apude Trussu	53.506	19,96	Atlântida	2.772.054,02	-	-	1.636.846,79 1.142.223,79	VBA	140.135,59	-	-	139.16,95	NOV/02
29	Aracoiaba / Baturité	Aracoiaba / Baturité	Apude Aracoiaba	50.719	24,78	Atlântida	1.978.539,19	462.971,90	-	2.330.054,72	ESC-TE	289.391,58	63.044,24	-	332.435,82	
30	Barroquinha / Chaval	Barroquinha / Chaval	Apude Itaura	21.937	33,40	Prosang	892.625,89	207.574,43	-	892.625,89	GHG	329.874,71	46.061,26	-	375.935,97	
31	Umarituba / São Gonçalo/Supé	São Gonçalo do Amarante	Canal Ad. St. Novos/Pracém - Ap. St. Novos - Stipe L. das Cobras	19.000	17,60	Atlântida	896.454,24	101.054,62	-	996.508,86	ANB	221.017,46	30.000,00	-	251.017,46	
T O T A I S				584.094	467,36					-20.077.606,77					3.486.745,91	

PROURE
PROÁGUA

Humberto de Almeida Sanford Júnior
Gerente do Departamento de Obras de Transfêrencia de Águas
Engº Civil CREA 3635-D CE.



ATESTADO TÉCNICO

Atestamos, para os devidos fins, que **Humberto de Almeida Sanford Júnior**, engenheiro civil CREA 3838/D, Reg. nº 7715 – 9ª Região, CPF 015.696.783-91, foi responsável técnico pelo acompanhamento, coordenação, orientação e fiscalização das obras e serviços do Sistema de Abastecimento de Água da cidade de **Cascavel**, de conformidade com o **Contrato Nº 04/PROÁGUA/CE/SRH/98**, conforme discriminado a seguir:

- Valor Faturado..... R\$ 750.602,43
- Prazo de Execução..... 270 dias

Captação:

A captação da água é feita por duas bombas e uma de reserva assentadas em poço seco ligadas diretamente a um poço tipo amazonas locado na calha do rio. Através de uma tubulação de PVC revestida com fibra de vidro (RPVC) de 350mm de diâmetro, o fluido é recalcado para a Estação de Tratamento D'Água – ETA, constituída de filtros de fluxo ascendente. Após o tratamento, a água vai para o reservatório semi-apoiado, onde é novamente recalçada para um reservatório elevado existente, onde é feita a distribuição.

DADOS TÉCNICOS

- CAPTAÇÃO
- Vazão: 414,70 m³/h (115,19 l/s)
- Altura Manométrica Total: 60,93 m.c.a.
- Tipo de Captação: fixa em poço amazonas
- Número de Bombas: 3 (2 efetivas + 1 reserva)
- Tipo de Bomba: centrífuga de eixo horizontal
- Rendimento: 79%
- Potência do Motor: 75 CV

- ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

- Extensão: 7.400 m
- Material: RPVC
- Diâmetro: 350 mm
- Vazão: 115,19 l/s

- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA

- Câmara de carga em concreto
- Número de Filtros: 6 unidades em concreto
- Vazão por unidade: 70 m³/h
- Reservatório Apoiado: 2.274 m³
- Casa de Química: (2) Dosadores de cloro gasoso
(2) Dosadores sulfatos



- ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

- Extensão: 1.440 m
- Material: RPVC
- Diâmetro: 350 mm
- Vazão: 172,79 l/s

- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EE2/ETA

Bombeamento para Lavagem dos Filtros

- Vazão: 380,00 m³/h (105,55 l/s)
- Altura Manométrica Total: 14,00 m.c.a.
- Tipo de Captação: fixa no reservatório apoiado ETA
- Número de Bombas: 3 (2 efetivas + 1 reserva)
- Tipo de Bomba: centrífuga de eixo horizontal
- Potência do Motor: 30 CV

Bombeamento para o Reservatório Elevado Existente

- Vazão: 600,00 m³/h (172,79 l/s)
- Altura Manométrica Total: 40,00 m.c.a.
- Tipo de Captação: fixa no reservatório apoiado ETA
- Número de Bombas: 2 (1 efetiva + 1 reserva)
- Tipo de Bomba: centrífuga de eixo horizontal
- Potência do Motor: 125 CV
- Subestação aérea 150 KVA na captação
- Subestação aérea 225 KVA na ETA

Fortaleza (CE), 03 de julho de 2000.


Francisco Edson Pinheiro Pessoa
Superintendente da SOHIDRA

ADUTORA DE CASCAVEL

- FICHA TÉCNICA

- DESCRIÇÃO DO SISTEMA

A adutora de Cascavel foi projetada tendo como objetivo primeiro reforçar o sistema de abastecimento d'água da cidade de Cascavel.

O sistema implantado constitui-se de um recalque no Rio Choró, cuja regularização será garantida pelo açude Pacajus.

A captação da água será feita por duas bombas assentadas em poço seco ligadas diretamente a um poço tipo amazonas locado na calha do Rio. Através de uma tubulação de PVC revestida com fibra de vidro (RPVC) de 350mm de diâmetro, o fluido é recalcado para a Estação de Tratamento D'Água - ETA, constituída de filtros de fluxo ascendente. Após o tratamento, a água vai para o reservatório semi-apoiado, donde é novamente recalcada para um reservatório elevado existente, onde é feita a distribuição.

- DADOS TÉCNICOS DO PROJETO

- CAPTAÇÃO

- Vazão:..... 414,70 m³/h (115,19 l/s)
- Altura Manométrica Total: 60,93 m.c.a
- Tipo de Captação:..... fixa em poço seco
- Número de Bombas:..... 3 (2 efetivas + 1 reserva)
- Tipo de Bomba:..... centrífuga de eixo horizontal
- Rendimento:..... 79%
- Potência do motor:..... 75 CV

- ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

- Extensão: 7 400 m ✓
- Material: RPVC
- Diâmetro: 350 mm
- Vazão: 115,19 l/s

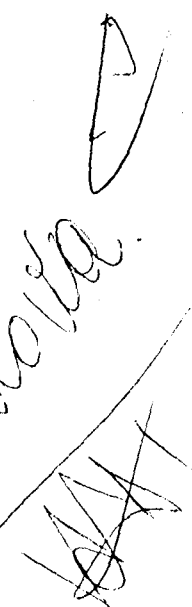
- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA

- Número de Filtros: 6 unidades
- Vazão por unidade: 70 m³/h
- Material: Fibra de vidro

- ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

- Extensão: 1 440 m ✓
- Material: RPVC
- Diâmetro: 350 mm
- Vazão: 172,79 l/s ✓

Ja tem a nota.



(17)

- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EE2/ETA

Bombeamento para Lavagem dos Filtros

- Vazão:..... 380,00 m³/h
- Altura Manométrica Total: 14,00 m.c.a
- Tipo de Captação:..... fixa em poço seco
- Número de Bombas:..... 3 (2 efetivas + 1 reserva)
- Tipo de Bomba:..... centrífuga de eixo horizontal
- Potência do motor:..... 30 CV

Bombeamento para o Reservatório Elevado Existente

- Vazão:..... 600,00 m³/h (172,79 l/s)
- Altura Manométrica Total: 40,00*m.c.a
- Tipo de Captação:..... fixa em poço seco
- Número de Bombas:..... 2 (1 efetivas + 1 reserva)
- Tipo de Bomba:..... centrífuga de eixo horizontal
- Potência do motor:..... 125 CV

*Armazenamento - 574 NOVA apotado 204400 m³
174 AREA limpo 200,00 m³*



ATESTADO

Atestamos, para os devidos fins, que **Humberto de Almeida Sanford Júnior**, engenheiro civil CREA 3838/D, Reg. nº 7715 – 9ª Região, CPF 015.696.783-91, foi responsável técnico pelo acompanhamento, coordenação, orientação e fiscalização das obras e serviços do Sistema de Abastecimento de Água das cidades Trici/Tauá, no Estado do Ceará, executados para esta Superintendência de Obras Hidráulicas-SOHIDRA, por força do Contrato nº 010/PROÁGUA/CE/SRH/98, e cujas características gerais são as seguintes:

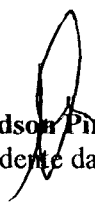
1. Valor Faturado.....	R\$ 1.212.381,67	
2. Prazo de Execução.....	270 dias	
3. População atendida.....	23.855 habitantes	
4. Vazão do sistema.....	52,20 litros/segundo	
5. Serviços executados		
5.1. Captação (Elevatória EE-1)		
5.1.1. Captação flutuante com 02 (dois) conjuntos moto-bomba centrífugas de eixo horizontal, Q = 50,20 l/s, P = 50 CV, composto de câmaras cilíndricas em aço carbono, com chapas de # 3/16", protegidas com revestimento de coaltar-epóxi.....		01 ud
5.1.2. Tubulação em polietileno de alta densidade (PEAD), de 355 mm, PN 10, com extremidades flangeadas, e fração complementar soldada.....		300 m
5.1.3. Tubulação em polietileno de alta densidade (PEAD), de 160 mm, PN 3,2.....		300 m
5.1.4. Subestação aérea 13,8 kV.....		01 ud
5.2. Adutora de Água Bruta		
5.2.1. Escavação mecânica de vala material de 1ª categoria.....		5.467,66 m³
5.2.2. Escavação manua de vala material de 2ª categoria.....		5.303,65 m³
5.2.3. Escavação de vala em rocha com utilização de explosivos.....		7.164,92 m³
5.2.4. Reaterro compactado a maciço c/ aproveitamento do material escavado.....		10.351,52 m³
5.2.5. Reaterro com material transportado.....		4.577,47 m³
5.2.6. Berço de areia.....		1.742,58 m³
5.2.7. Bota fora DMT = 0,3 km.....		7.239,47 m³
5.2.8. Bota fora DMT = 1,0 km.....		270,00 m³



5.2.9. Envolvimento de tubos em concreto simples consumo de cimento 220 kg/m ³	92,82 m ³
5.2.10. Assentamento e montagem de tubulação em PRFV ponta e bolsa Ø 300 mm.....	18.097,30 m
5.2.11. Estrada de serviço.....	220 m
5.3. Obras complementares da adutora de água bruta	
5.3.1. Bloco de ancoragem.....	3 m ³
5.3.2. Caixa de proteção de registros de descarga.....	38 ud
5.3.3. Caixa de proteção de ventosas e registros de bloqueio.....	38 ud
5.3.4. One-way / Reservatório de controle – com diâmetro interno de 3,00 m, e altura de 14,00 m, executado com formas deslizantes.....	01 ud
5.4. Reservatório apoiado capacidade 800 m ³ , executado com forma deslizante, diâmetro interno de 13,50 m, altura de 6,50 m.....	01 ud
5.4.1. Concreto armado completamente executado, inclusive aditivo impermeabilizante.....	204,55 m ³
5.5. Estação de tratamento de água.....	02 ud
5.5.1. Filtro em concreto armado completamente executado, com 3,70 m de diâmetro, capacidade de tratamento de 30,0 l/s cada. Volume de concreto armado.....	30,77 m ³
5.5.2. Fornecimento e colocação de material para leito filtrante.....	69,65 m ³
5.5.3. Reservatório apoiado capacidade 600 m ³ , executado com forma deslizante, diâmetro interno de 13,50 m, altura de 5,00 m.....	01 ud
5.5.3.1. Concreto armado completamente executado.....	97,42 m ³
5.5.4. Estação elevatória de água tratada , com 02 (dois) conjuntos moto-bomba, com vazão de 70,52 l/s, P = 40 CV, cada.....	01 ud
5.5.4.1. Concreto armado completamente executado.....	18,07 m ³

Os serviços acima mencionados foram executados obedecendo as Especificações Técnicas contidas no respectivo Edital.

Fortaleza(CE), 04 de janeiro de 2000


Francisco Edson Pinheiro Pessoa
Superintendente da SOHIDRA

Procedimentos hospitalares do SUS - por local de internação - Ceará

Internações por Ano competência segundo Procedimento

Município: Cascavel

Procedimento: 74300270 ENTERO INFECCOES (PEDIATRIA), 74500252 ENTERO INFECCOES (CLINICA MEDICA), 76400271 ENTERO INFECCOES EM LACTENTE

Período: 1995-2005

Procedimento	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
TOTAL	275	397	339	328	393	206	150	199	75	83	104	2.549
74300270 ENTERO INFECCOES (PEDIATRIA)	41	109	94	61	44	23	20	30	14	12	40	488
74500252 ENTERO INFECCOES (CLINICA MEDICA)	142	160	143	143	183	93	73	107	44	27	34	1.149
76400271 ENTERO INFECCOES EM LACTENTE	92	128	102	124	166	90	57	62	17	44	30	912

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)
Consulte o site da Secretaria Estadual de Saúde para mais informações.

Procedimentos hospitalares do SUS - por local de internação - Ceará

Internações por Ano competência segundo Procedimento

Município: Tauá

Procedimento: 74300270 ENTERO INFECCOES (PEDIATRIA), 74500252 ENTERO INFECCOES (CLINICA MEDICA), 76400271 ENTERO INFECCOES EM LACTENTE

Período: 1995-2005

Procedimento	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
TOTAL	142	331	443	494	540	507	527	386	258	225	118	3.971
74300270 ENTERO INFECCOES (PEDIATRIA)	28	73	99	59	69	63	97	43	45	72	62	710
74500252 ENTERO INFECCOES (CLINICA MEDICA)	80	188	207	288	339	272	287	249	157	112	56	2.235
76400271 ENTERO INFECCOES EM LACTENTE	34	70	137	147	132	172	143	94	56	41	-	1.026

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)
Consulte o site da Secretaria Estadual de Saúde para mais informações.

Procedimentos hospitalares do SUS - por local de internação - Ceará

Valor total segundo Ano competência

Município: Cascavel

Procedimento: 74300270 ENTERO INFECCOES (PEDIATRIA), 74500252 ENTERO INFECCOES (CLINICA MEDICA), 76400271 ENTERO INFECCOES EM LACTENTE

Período: 1995-2005

	Ano competência	Valor total
TOTAL		378.447,64
1995		30.481,41
1996		44.590,25
1997		37.010,48
1998		40.500,06
1999		58.009,69
2000		38.762,76
2001		28.079,74
2002		36.877,29
2003		14.839,80
2004		21.340,07
2005		27.956,09

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)
Consulte o site da Secretaria Estadual de Saúde para mais informações.

Procedimentos hospitalares do SUS - por local de internação - Ceará

Valor total segundo Ano competência

Município: Tauá

Procedimento: 74300270 ENTERO INFECCOES (PEDIATRIA), 74500252 ENTERO INFECCOES (CLINICA MEDICA), 76400271 ENTERO INFECCOES EM LACTENTE

Período: 1995-2005

	Ano competência	Valor total
TOTAL		631.847,78
1995		15.040,55
1996		34.690,31
1997		47.835,02
1998		60.716,28
1999		76.790,24
2000		94.033,17
2001		95.943,21
2002		70.308,33
2003		53.284,91
2004		53.630,46
2005		29.575,30

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)
Consulte o site da Secretaria Estadual de Saúde para mais informações.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA HIDRÁULICA
CURSO DE MESTRADO EM RECURSOS HÍDRICOS

MARCUS VINICIUS MORENO DOS SANTOS JUNIOR

**AVALIAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA EX-POST DE OBRAS
HIDRÁULICAS NO ESTADO DO CEARÁ**

FORTALEZA – CEARÁ
2006