



**IICA BRASIL**

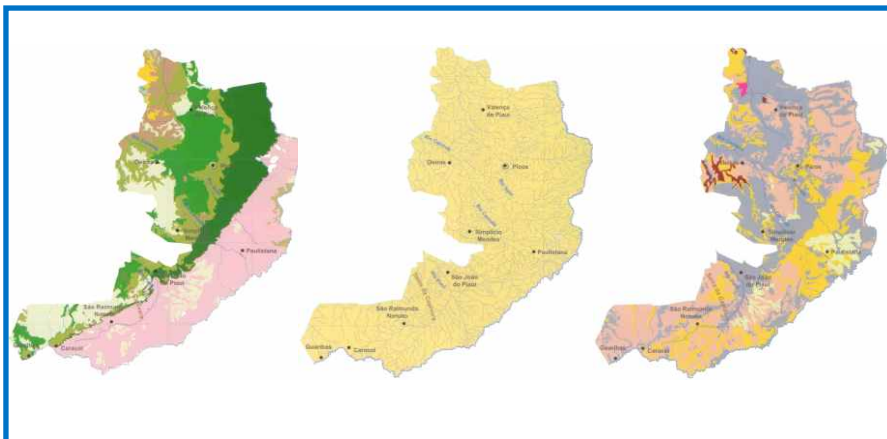
INSTITUTO INTERAMERICANO DE  
COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA

**GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ**

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos  
Naturais do Estado do Piauí - SEMAR / PI

**PLANO DE INTEGRAÇÃO DAS  
BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PIAUÍ:  
APROVEITAMENTO DAS INFRA-ESTRUTURAS  
EXISTENTES, IRRIGAÇÃO E ABASTECIMENTO  
HÍDRICO DA FRONTEIRA SECA ESTADUAL**

**ETAPA III - ESTUDO DE VIABILIDADE DE ALTERNATIVA  
HIERARQUIZADA DO MÓDULO DE  
INTEGRAÇÃO E PROJETO PILOTO**



"Projeto de Cooperação Técnica para Ações de  
Desenvolvimento Regional e de Integração Nacional"  
BRA / IICA 00 / 001

**RELATÓRIO FINAL**

SETEMBRO 2008



## **APRESENTAÇÃO**

O Plano de Integração das Bacias Hidrográficas do estado do Piauí: Aproveitamento das Infra-estruturas Existentes, Irrigação e Abastecimento Hídrico da Fronteira Seca Estadual, tem como objetivo geral servir de documento que estabeleça, priorize, planeje para um horizonte pré-estabelecido, e oriente as ações de intervenção, administração e gestão dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas estaduais. Tais ações compreendem essencialmente programas de gestão, infra-estrutura hídrica e meio ambiente, tendo como suporte a política governamental nacional, que abrange:

- i. Inclusão Nacional;
- ii. Planejamento e integração da infra-estrutura hídrica que possibilite o crescimento econômico com produção e distribuição de renda;
- iii. Fortalecimento das ações geradoras de renda, criação de empregos e ampliação da cidadania;
- iv. Fortalecimento institucional promovendo a organização, participação e gestão compartilhada dos principais atores sociais.

O Plano de Integração foi dividido em três etapas, designadamente:

- Etapa I – Diagnóstico (já concluída)
- Etapa II – Planejamento: Compatibilização e Articulação de Alternativas (já concluída)
- Etapa III – Estudo de Viabilidade de Alternativa Hierarquizada do Módulo de Integração e Projeto Piloto

A Etapa I, já concluída, constou de um levantamento integrado das potencialidades e restrições da utilização dos recursos hídricos das bacias hidrográficas do estado do Piauí associadas às demandas hídricas atuais e futuras para usos múltiplos. Tal documento inclui o levantamento das informações locais, dados, e estudos existentes, avaliação das disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas, estimativa das demandas hídricas atuais e futuras, balanço oferta versus demanda hídrica, diagnóstico da dinâmica social, e arranjo geral das soluções para solucionar déficits hídricos.

Em prosseguimento às ações do Estado do Piauí em planejar de maneira integrada a preservação e aproveitamento dos seus recursos hídricos, serão elaboradas, por intermédio do Projeto de Cooperação Técnica para Ações de Desenvolvimento regional e de Integração Nacional, BRA/IICA - 00/001, as etapas posteriores do referido Plano de Integração. Estes estudos, relativos às Etapas II e III, foram contratados à empresa COBA S.A., que também já havia elaborado a anterior Etapa I de Diagnóstico.

A Etapa II do Plano, também já concluída, consistiu essencialmente no estudo de variantes e planejamento de intervenções visando a resolução das graves carências hídricas verificadas na região mais crítica do Estado, a denominada Fronteira Seca do Piauí, através do incremento da disponibilidade hídrica e da indicação de medidas mitigadoras para redução da carga poluente nas origens de água.

Por fim, a presente Etapa III consiste no estudo de viabilidade de alternativa hierarquizada do módulo de integração e Projeto Piloto, relativo a obra identificada como prioritária, de entre o conjunto de obras previstas na alternativa selecionada na Etapa II.

## SUMÁRIO

	Página
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
1.1. ENQUADRAMENTO, OBJETIVOS, ÂMBITO E CRONOGRAMA DA ETAPA III .....	8
1.2. ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO.....	9
<b>2. ESTUDOS PRECEDENTES.....</b>	<b>10</b>
2.1. OBJETIVOS E ESTRATÉGIA ADOTADA .....	10
2.2. DISPONIBILIDADES HÍDRICAS NA FRONTEIRA SECA (CAPACIDADE DE REGULARIZAÇÃO DOS AÇUDES EXISTENTES).....	10
2.3. DEMANDAS HÍDRICAS NA FRONTEIRA SECA / DÉFICES A SUPRIR.....	12
2.4. PLANO DE INTEGRAÇÃO .....	13
2.5. HIERARQUIZAÇÃO E ETAPAS DE IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO .....	15
2.6. BENEFÍCIOS DA FUTURA CONSTRUÇÃO DO EIXO ABASTECEDOR .....	16
2.7. PROJETO PILOTO.....	16
<b>3. PROJETO PILOTO .....</b>	<b>18</b>
3.1. LAY-OUT GERAL DO PROJETO .....	18
3.2. TRABALHOS DE CAMPO .....	19
3.2.1. <i>Reconhecimento dos Traçados</i> .....	19
3.2.2. <i>Cartografia e Topografia de Apoio</i> .....	20
3.2.3. <i>Geotecnia</i> .....	20
3.2.4. <i>Solos</i> .....	23
3.3. DESCRIÇÃO GERAL DAS OBRAS HIDRÁULICAS ESPECIAIS E OBRAS TIPO .....	23
3.3.1. <i>Captação no reservatório Jenipapo e adutora elevatória</i> .....	23
3.3.2. <i>Estação elevatória principal e adutora elevatória entre Jenipapo e Morro Branco</i> .....	26
3.3.3. <i>Reservatórios de compensação dos sistemas de elevatórios</i> .....	27
3.3.4. <i>Trechos em canal</i> .....	28
3.3.5. <i>Sifões invertidos – Tubulação gravítica</i> .....	30
3.3.6. <i>Obras e equipamentos de controlo operacional e segurança</i> .....	31
3.3.7. <i>Obras localizadas</i> .....	32
3.4. DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DAS OBRAS E EQUIPAMENTOS .....	33
3.4.1. <i>Captação no reservatório Jenipapo e adutora elevatória</i> .....	34
3.4.2. <i>Estação elevatória principal e adutora elevatória entre Jenipapo e Morro Branco</i> .....	37
3.4.3. <i>Estudos hidráulicos dos sistemas elevatórios em regime transitório</i> .....	40
3.4.4. <i>Trechos em canal</i> .....	44
3.4.5. <i>Trechos em sifão</i> .....	44
3.5. ESTIMATIVA DE CUSTOS .....	44



<b>4.</b>	<b>ANÁLISE DE VIABILIDADE DO PROJETO PILOTO .....</b>	<b>45</b>
4.1.	VIABILIDADE ECONÔMICA - AVALIAÇÃO FINANCEIRA.....	45
4.1.1.	<i>Considerações iniciais .....</i>	<i>45</i>
4.1.2.	<i>Custos financeiros e econômicos do eixo de integração .....</i>	<i>46</i>
4.1.3.	<i>Benefícios e custos abastecimento humano .....</i>	<i>46</i>
4.1.4.	<i>Benefícios e custos associados à irrigação .....</i>	<i>54</i>
4.1.5.	<i>Indicadores de viabilidade financeira do projeto .....</i>	<i>56</i>
4.2.	VIABILIDADE ECONÔMICA - AVALIAÇÃO ECONÔMICA .....	57
4.2.1.	<i>Considerações iniciais .....</i>	<i>57</i>
4.2.2.	<i>Custos econômicos do eixo de integração .....</i>	<i>58</i>
4.2.3.	<i>Benefícios e custos econômicos - abastecimento humano .....</i>	<i>59</i>
4.2.4.	<i>Benefícios e custos econômicos associados à irrigação .....</i>	<i>64</i>
4.2.5.	<i>Indicadores de viabilidade econômica do projeto .....</i>	<i>66</i>
4.3.	VIABILIDADE SOCIAL.....	67
4.3.1.	<i>Benefícios sociais Associados ao Sistema de Abastecimento Humano .....</i>	<i>67</i>
4.3.2.	<i>Benefícios Sociais Associados ao Sistema de Abastecimento para Irrigação .....</i>	<i>70</i>
4.4.	VIABILIDADE AMBIENTAL.....	72
4.4.1.	<i>Generalidades .....</i>	<i>72</i>
4.4.2.	<i>Caracterização sintética da área de influência do projeto .....</i>	<i>73</i>
4.4.3.	<i>Instrumentos de gestão e controle ambiental.....</i>	<i>95</i>
5.4.4 -	<i>identificação e avaliação dos impactos ambientais .....</i>	<i>105</i>
5.4.4.3.2	<i>Impactos sobre o Meio Antrópico .....</i>	<i>114</i>
5.4.5 -	<i>Medidas mitigadoras e de controle ambiental .....</i>	<i>119</i>
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>137</b>

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 2.1 – Canal do Semi-Árido Piauiense .....	14
Figura 3.1 – Sistema elevatório da captação. Curvas características da instalação e curvas de funcionamento dos grupos.....	36
Figura 3.2 – Sistema elevatório principal. Curvas características da instalação e curvas de funcionamento dos grupos.....	39
Figura 3.3 – Envoltantes das cotas piezométricas em regime transitório (primeira etapa, sistema com RH de 240,00 m³) .....	43

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 2.1 – Capacidade de regularização atual dos açudes da Fronteira Seca .....	11
Quadro 3.1 – Dimensionamento hidráulico do Eixo de Integração Jenipapo – Pedra Redonda	34
Quadro 3.2 – Sistema elevatório da captação no reservatório de Jenipapo. Perdas de carga ..	35
Quadro 3.3 – Sistema elevatório principal. Perdas de carga.....	38
Quadro 4.1 – Evolução e Distribuição Geográfica da População .....	77
Quadro 4.2 – Nível de Instrução da População Maior de 10 anos, 2000.....	79
Quadro 4.3 – Rendimento Nominal Mensal da População de 10 anos e Mais, 2000 (Valores Percentuais) .....	80
Quadro 4.4 – Indicadores de Renda, 1991 e 2000.....	81
Quadro 4.5 – Indicadores Médico-Sanitários, 2000 .....	82
Quadro 4.6 – Índice de Desenvolvimento Humano - Municipal, 1991 e 2000 .....	83
Quadro 4.7 – Características dos Sistemas de Abastecimento d'Água Existentes.....	85
Quadro 4.8 – Escadouro da Instalação Sanitária, 2000 (valores percentuais) .....	86

Quadro 4.9 – PIB por Setor de Atividade, (R\$ 1.000).....	88
Quadro 4.10 – Efetivos da Pecuária, 2006.....	89
Quadro 4.11 – Cultivada, Produção e Valor Bruto da Produção Agrícola, 2006.....	90
Quadro 4.12 – Empresas do Setor Terciário, 2005 .....	92
Quadro 4.13 – Número de Casos de Doenças Notificáveis, 2004/2006. ....	93
Quadro 4.14 – Checklist de avaliação dos impactos ambientais.....	108
Quadro 4.15 – Classificação das Medidas de Proteção Ambiental .....	119
Quadro 4.16 – Custos das Medidas de Proteção Ambiental Preconizadas.....	136

## **LISTA DE ANEXOS**

- ANEXO 01 - RECONHECIMENTOS DE CAMPO REALIZADOS NO INTERIOR DA FRONTEIRA SECA**
- ANEXO 02 - ENSAIOS DE LABORATÓRIO PARA CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS**
- ANEXO 03 - VIABILIDADE ECONÔMICA. PLANILHAS**
- ANEXO 04 - VIABILIDADE ECONÔMICA. RESULTADOS DO MODELO SIMOP**
- ANEXO 05 - VIABILIDADE SOCIAL. PLANILHAS**

## **DESENHOS**

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. ENQUADRAMENTO, OBJETIVOS, ÂMBITO E CRONOGRAMA DA ETAPA III

O Plano de Integração das Bacias Hidrográficas do estado do Piauí: Aproveitamento das Infra-estruturas Existentes, Irrigação e Abastecimento Hídrico da Fronteira Seca Estadual foi dividido em três etapas distintas:

- Etapa I – Diagnóstico (já concluída)
- Etapa II – Planejamento: Compatibilização e Articulação de Alternativas (já concluída)
- Etapa III – Estudo de Viabilidade de Alternativa Hierarquizada do Módulo de Integração e Projeto Piloto

A Etapa I, já concluída, inclui o levantamento das informações locais, dados, e estudos existentes, avaliação das disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas, estimativa das demandas hídricas atuais e futuras, balanço oferta versus demanda hídrica, diagnóstico da dinâmica social, e arranjo geral das soluções para solucionar déficits hídricos.

A Etapa II do Plano, também já concluída, consistiu essencialmente no estudo de variantes e planejamento de intervenções visando a resolução das graves carências hídricas verificadas na denominada Fronteira Seca.

O escopo da Etapa III inicialmente previsto no Termo de Referência do IICA foi entretanto alterado, em conformidade com o Segundo Termo Aditivo de 11 de Outubro de 2007. Esta alteração veio dar resposta ao grande interesse manifestado pelo Governo do Piauí, e por muitos outros organismos estaduais, em que o Plano de Integração das Bacias Hidrográficas do Piauí venha a culminar na definição de obras que possam ser concretizadas a curto prazo, permitindo assim agilizar a resolução dos graves problemas de déficit hídrico que atualmente se verificam na região semi-árida do Estado.

A presente Etapa III, de acordo com o novo Termo de Referência, consiste no estudo de viabilidade de alternativa hierarquizada do módulo de integração e Projeto Piloto, relativo a obra identificada como prioritária, de entre o conjunto de obras previstas na alternativa selecionada na Etapa II.

A alternativa a estudar foi já selecionada na Etapa II do Plano e consiste na criação de um eixo de interligação entre os principais reservatórios existentes na região da Fronteira Seca do Piauí, entre Petrônio Portela e Piaus, com eventual transferência de água a partir de bacia vizinha externa à Fronteira. Dada a opção por um modelo de integração incremental que comece por utilizar as disponibilidades locais e iniciar um processo de aproveitamento hídrico dos açudes existentes, o Projeto Piloto a ser viabilizado nesta terceira etapa do estudo, corresponderá à integração dos açudes de melhor rendimento e maior demanda já estabelecida para um curto prazo.

Os estudos foram desenvolvidos tendo por base as Etapas I e II anteriormente elaboradas e com a participação dos principais atores sociais interessados, nomeadamente o Governo do estado e a SEMAR/PI.

## **1.2. ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO**

O presente relatório encontra-se estruturado em cinco capítulos.

No *Capítulo 1 – Introdução* é feita uma breve apresentação dos estudos desenvolvidos no âmbito do Plano de Integração das Bacias Hidrográficas do Estado do Piauí.

No *Capítulo 2 - Estudos Precedentes* é apresentado um breve resumo dos estudos realizados e as principais conclusões das etapas anteriores do presente Plano de Integração, em particular da *Etapa II – Planejamento: Compatibilização e Articulação de Alternativas*.

Do *Capítulo 3 – Projeto Piloto* consta o Projeto Piloto propriamente dito. São apresentados os principais estudos realizados, em particular estudos hidráulicos e de definição das obras que integram o eixo piloto de integração. É ainda apresentada uma estimativa de custos das obras.

No *Capítulo 4 – Análise de Viabilidade do Projeto Piloto* apresentam-se os estudos de viabilidade realizados, nomeadamente viabilidade econômica, viabilidade social e viabilidade ambiental.

Por fim, no *Capítulo 5 - Conclusões*, são apresentadas as principais conclusões resultantes do trabalho efetuado.

## **2. ESTUDOS PRECEDENTES**

A presente Etapa III do Plano de Integração das Bacias Hidrográficas do Piauí decorre na sequência dos estudos realizados nas etapas anteriores, em particular da Etapa II – Planejamento: Compatibilização e Articulação de Alternativas. Nas alíneas seguintes apresenta-se, de forma resumida, as principais conclusões desses estudos.

### **2.1. OBJETIVOS E ESTRATÉGIA ADOTADA**

Os estudos das etapas anteriores do Plano de Integração foram desenvolvidos tendo como principais objetivos:

- O suprimento das carências hídricas existentes na região da Fronteira Seca do Piauí.
- A promoção do desenvolvimento econômico e social da região.

Para alcançar esses objetivos, a estratégia adotada passou por:

- Em primeiro lugar, promover o aproveitamento dos recursos locais existentes e a revitalização da infra-estrutura hídrica já construída. Para além de menores investimentos, permite um benefício indireto representado pela recuperação parcial do capital investido na construção dos açudes.
- Após o esgotamento dos recursos locais, promover o incremento das disponibilidades hídricas na Fronteira Seca, a partir de uma fonte de suprimento com maior garantia (fonte interna ou externa ao Estado).

### **2.2. DISPONIBILIDADES HÍDRICAS NA FRONTEIRA SECA (CAPACIDADE DE REGULARIZAÇÃO DOS AÇUDES EXISTENTES)**

Os reservatórios já existentes na Fronteira Seca Sudeste do Piauí dispõem de uma capacidade de armazenamento que não é de todo desprezável. No entanto, por falta de infra-estruturas de captação e adução, mesmo esta capacidade não tem condições para ser utilizada, estando por isso os reservatórios claramente subaproveitados face às suas potencialidades.

Os estudos de simulação da exploração dos reservatórios situados na Fronteira Seca do Piauí (existentes e previstos), desenvolvidos na Etapa II, permitiram estimar a capacidade máxima de regularização de vazões de cada um deles:

**Quadro 2.1 – Capacidade de regularização atual dos açudes da Fronteira Seca**

Açude	Na Situação Atual
	hm <sup>3</sup> /ano
Petrônio Portela	23,8
Jenipapo	16,3
Pedra Redonda	42,1
Poço do Marruá	35,6
Estreito	6,3
Piaus	21,5
Bocaina	15,6
Ingazeiras	6,1
Salgadinha	3,0
Barreiras	1,8
Cajazeiras	1,4
<b>Total</b>	<b>173,5</b>

Em termos globais, a capacidade potencial de regularização dos açudes existentes e em construção na Fronteira Seca Sudeste do Piauí deverá rondar os 170 hm<sup>3</sup>/ano (5,5 m<sup>3</sup>/s). Este valor não é de modo algum desprezável, sendo suficiente para o abastecimento de água de cerca de 470 000 habitantes e para promover a irrigação de uma área aproximada de 5 800 ha (assumindo um consumo médio de 0,70 l/s/ha), com níveis mínimos de garantia de 95 e 80 %, respectivamente.

Embora com uma capacidade de regularização ainda assim considerável (em particular após a conclusão das barragens de Poço de Marruá e Piaus), os reservatórios existentes poderão beneficiar, em termos de agricultura irrigada, mais facilmente as populações situadas na região a jusante dos açudes, em particular o médio Canindé/ Piauí.

Os açudes existentes apresentam grande importância ao nível do abastecimento público, proporcionando níveis de atendimentos (garantia de fornecimento de água) elevados, mas mesmos esta situação só após a construção dos sistemas adutores previstos.

Continua por isso a faltar água no semi-árido piauiense, em particular para o desenvolvimento da agricultura irrigada e para outras atividades que permitam travar o processo de desertificação humana em curso naquela região.



### **2.3. DEMANDAS HÍDRICAS NA FRONTEIRA SECA / DÉFICES A SUPRIR**

Num cenário de evolução muito otimista, o qual já pressupõe o aumento da demanda hídrica induzido pela implementação de obras hídricas importantes, a demanda total na bacia do Canindé/ Piauí, onde se insere a região da Fronteira Seca Sudeste, será significativa, correspondendo ao abastecimento a uma população de cerca de 800 000 hab e à irrigação de cerca de 30 000 ha.

Considerando que o território da Fronteira Seca cobre aproximadamente cerca de 30 % da bacia do Canindé/ Piauí, a área irrigável naquela região poderá atingir um valor da ordem de 10 000 ha.

Dada a localização geográfica dos açudes existentes (na transição para o médio Canindé/ Piauí), parte da capacidade de regularização destes açudes deverá ser utilizada para perenizar os trechos do rio a jusante e suprir demandas hídricas nessa região. Estima-se que da área potencialmente irrigável pelos açudes existentes (5 800 ha), a parcela efetivamente localizada no interior da Fronteira Seca (alto Canindé/ Piauí), deverá rondar 3 000 ha (ou talvez um pouco mais, em função das demandas a jusante).

Haverá deste modo um déficit a suprir correspondente à irrigação de cerca de 7 000 ha. Este déficit poderá em parte ser compensado com recurso à capacidade de regularização já existente nos açudes, situação que, em caso de maximização desse aproveitamento, poderá contudo comprometer um pouco a possibilidade de regularização de vazões e a irrigação dos vales a jusante.

O aproveitamento do volume regularizado nos açudes, para abastecimento (essencialmente para irrigação) na Fronteira Seca, só será possível com a construção de obras de transferência (eixos laterais/ canais), ao longo dos quais se poderão desenvolver novos aproveitamentos hidroagrícolas.

O recurso a fontes externas à bacia do Canindé/ Piauí apresenta-se como uma forma possível de resolução definitiva das graves carências identificadas na Fronteira Seca, garantindo ao mesmo tempo condições favoráveis ao desenvolvimento da parte média da bacia.

Mesmo a criação de eixos laterais aos açudes, atravessando o território da Fronteira Seca, só terá o impacto desejado se comportar caudais significativos capazes de aglutinar investimentos de médio/ grande porte (projetos com maior viabilidade), promovendo um abastecimento mais

abrangente e com níveis de garantia substancialmente mais elevados, capazes de responder a períodos de seca mais alargados.

## 2.4. PLANO DE INTEGRAÇÃO

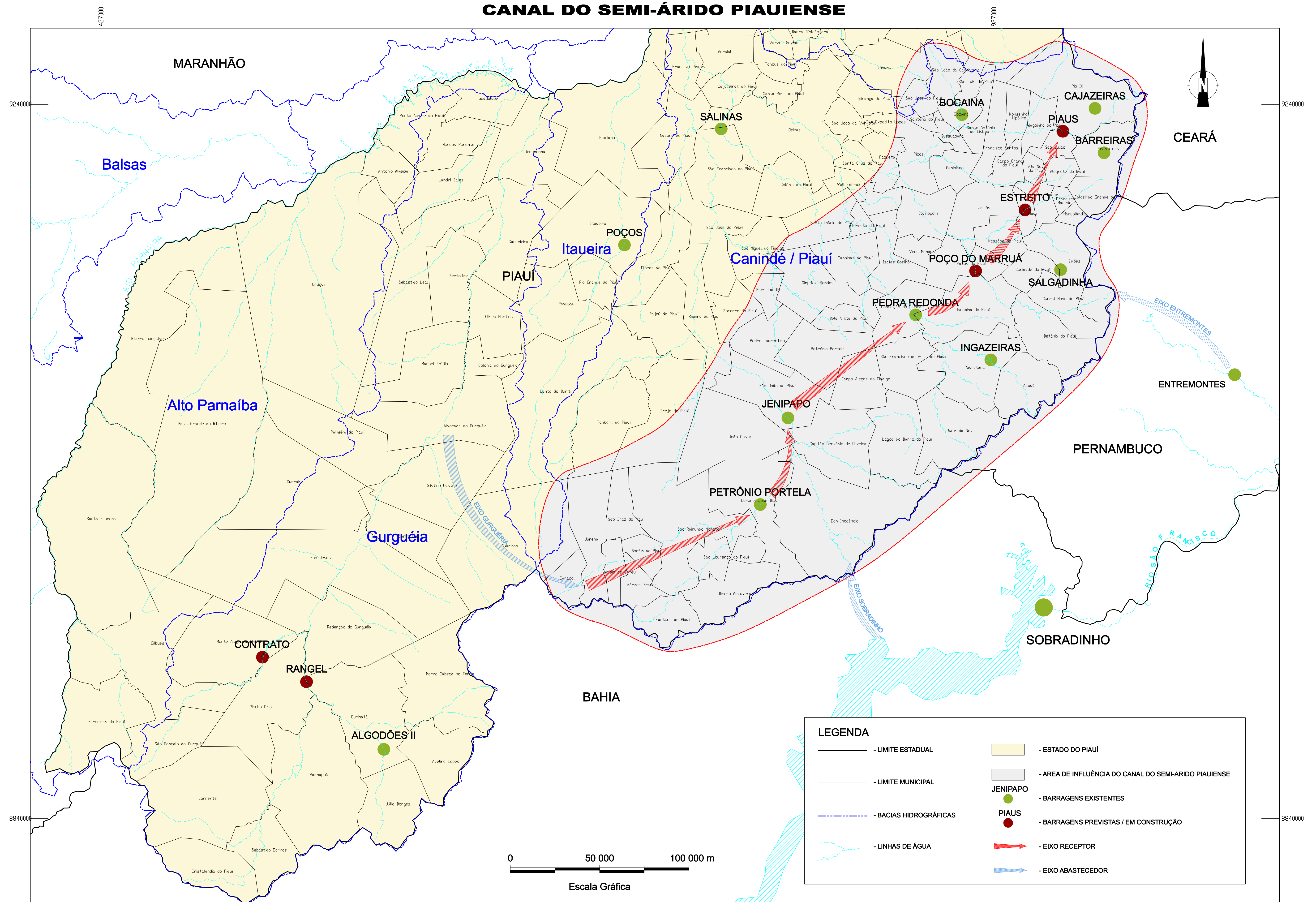
O Plano de Integração proposto na Etapa II prevê a criação do **Canal do Semi-árido Piauiense**.

Essa obra será constituída por dois eixos:

- Eixo abastecedor: transferência de outra bacia (interna ou externa ao Estado). Foram estudadas três alternativas, Rio Gurguéia, Lago Sobradinho, Ramal Entremontes.
- Eixo receptor: interligação entre os principais açudes da Fronteira Seca (Petrônio Portela, Jenipapo, Pedra Redonda, Poço de Marruá, Estreito, Piaus e eventualmente Bocaína).

Na figura seguinte apresenta-se o Canal do Semi-Árido Piauiense, com os vários eixos de integração analisados.





## 2.5. HIERARQUIZAÇÃO E ETAPAS DE IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO

Os estudos realizados demonstram que é possível melhorar a disponibilidade dos Recursos Hídricos da Zona da Fronteira Seca, integrando as sub-bacias da própria região através da interligação dos principais açudes. Esta solução aumenta a sinergia das barragens, propicia maior regularização da água e torna mais eficiente a gestão dos açudes localizados no semi-árido do Estado do Piauí.

Numa primeira etapa, a integração de bacias no Canindé/ Piauí garantiria o abastecimento d'água e permitiria a irrigação de uma área até cerca de 5 000 ha ao longo dos canais.

Uma vez que, o uso no sertão do semi-árido nordestino é induzido pela ação governamental e demanda um certo tempo para atingir plena utilização do recurso disponibilizado, o projeto poderá ser executado em várias etapas e fases, tendo-se proposto o seguinte escalonamento.

- 1ª Etapa: potencializar um melhor aproveitamento das disponibilidades já existentes na própria região beneficiada, através da criação de eixos laterais de interligação entre os principais reservatórios (denominado eixo receptor). Esta solução permitirá aumentar a sinergia dos açudes existentes, melhorando o seu rendimento pela exploração conjunta dos mesmos. Os próprios eixos laterais de integração permitirão aproximar a água das populações e dos locais de consumo, permitindo o desenvolvimento da agricultura irrigada ao longo das faixas laterais aos canais do eixo. Mesmo o caudal de dimensionamento do eixo receptor deverá ser implementado por etapas.
- 2ª Etapa: quando os recursos hídricos locais começarem a ficar saturados e caso a tendência de evolução das demandas o justificar, deverá então equacionar-se a construção do eixo abastecedor, cuja implementação também poderá ser feita de forma faseada. A alternativa de maior viabilidade técnica e econômica é sem dúvida o Lago Sobradinho, mas que no entanto poderá encontrar maior resistência socio-política à sua implementação. As várias alternativas deverão, nessa 2ª fase, ser de novo ponderadas, podendo nessa altura o cenário apresentar-se mais favorável a um ou a outro tipo de solução. Os caudais de transposição também deverão voltar a ser alvo de análise, devendo proceder-se aos ajustes necessários em face da evolução das



demandas até então verificadas, quer na região receptora quer na região de origem.

## **2.6. BENEFÍCIOS DA FUTURA CONSTRUÇÃO DO EIXO ABASTECEDOR**

Com a futura transferência a partir de fonte externa de abastecimento, a capacidade potencial de regularização global dos açudes situados na Fronteira Seca atingirá um valor da ordem de  $340 \text{ hm}^3/\text{ano}$  ( $10,8 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Segundo os estudos realizados, este valor será suficiente para o abastecimento humano de cerca de 600 000 habitantes e para promover a irrigação de uma área aproximada de 13 000 ha (assumindo um consumo médio de  $0,70 \text{ l/s/ha}$ ), com níveis mínimos de garantia de 95 e 80 %, respetivamente.

Nesta circunstancia será possível duplicar a capacidade de regularização global atual (potencial), atingindo os patamares desejados de desenvolvimento agrícola, econômico e social da região da Fronteira Seca, prevendo-se uma melhoria significativa das condições de vida das populações.

A garantia de caudal no rio Gurguéia para transposição depende da criação de volume de armazenamento a montante da captação, que permita regularizar as vazões no rio. Essa regularização pode ser conseguida com a construção dos reservatórios de Rangel e Contrato (já previstos).

Já a utilização do Lago Sobradinho como origem de água para a transferência não apresenta quaisquer restrições do ponto de vista quantitativo.

## **2.7. PROJETO PILOTO**

De acordo com as conclusões apresentadas na versão definitiva do Relatório Final da Etapa II (Mar 2008), foi preliminarmente identificado que tanto o rio Gurguéia como o Lago Sobradinho se posicionavam como fontes de suprimento propícias para a Fronteira Seca Sudeste do Piauí. Como referido anteriormente, do ponto de vista técnico e econômico, a alternativa Lago Sobradinho é mais vantajosa. Assim sendo, não foi nesta fase descartada qualquer das duas alternativas, as quais deverão merecer estudo detalhado em etapas seguintes de implementação do plano de integração. Nestas condições, a tese que se considerou mais lógica e consensual, consiste em procurar um modelo de integração incremental que comece por utilizar as disponibilidades locais e iniciar um processo de aproveitamento hídrico dos

açudes Petrônio Portela, Jenipapo, Pedra Redonda e Poço do Marruá, que é compatível com as duas alternativas de origens de água.

Assim sendo, o Projeto Piloto a ser viabilizado nesta terceira etapa do estudo, corresponderá à integração dos açudes de melhor rendimento e maior demanda já estabelecida para um curto prazo.

Uma vez que a futura construção do eixo abastecedor terá, em princípio, como origem o rio Gurguéia ou o lago Sobradinho, a entrada de água na Fronteira Seca efetuar-se-á pelas cabeceiras do rio Piauí. Prevendo a eventual possibilidade de antecipar a construção do eixo abastecedor a alguns dos trechos do eixo receptor, considera-se de todo o interesse que o Projeto Piloto seja centrado no trecho de montante, isto é, na interligação entre os açudes Jenipapo e Pedra Redonda, uma vez que os açudes Petrônio Portela e Jenipapo já se encontram interligados pela calha do rio Piauí.

### 3. PROJETO PILOTO

#### 3.1. LAY-OUT GERAL DO PROJETO

O Eixo Piloto de Integração, objeto do presente Projeto Piloto, ligará os reservatórios de Jenipapo e Pedra Redonda, sendo constituído por sete trechos em canal, sete sifões, duas adutoras elevatórias e por várias obras localizadas (captação, estação de bombeamento, reservatórios de compensação, etc.).

As obras hidráulicas especiais e trechos que integram o projeto são os seguintes:

uma estação de bombeamento flutuante no lago do açude Jenipapo próximo ao maciço no lado direito da bacia hidráulica

- Captação flutuante no lago do açude Jenipapo próximo ao maciço no lado direito da bacia hidráulica;
- Trecho em adutora elevatória de pequena extensão, com cerca de 130 m, interligando a captação a um reservatório de compensação assente no solo;
- Estação elevatória principal situada próximo do açude Jenipapo;
- Trecho em adutora elevatória de grande extensão, com cerca de 6,2 km, interligando o reservatório de compensação da captação a um outro reservatório de compensação situado na Serra do Morro Branco;
- Trecho em canal (C1), com  $L = 4,5$  km, ligando o reservatório de compensação à caixa de montante do sifão sob o riacho São Domingos;
- Trecho em sifão (S1) sob o riacho São Domingos, com  $L = 4,7$  km;
- Trecho em canal (C2), com  $L = 1,8$  km, ligando a caixa de jusante do sifão anterior ao tanque de descida do sifão sob o baixio Soledade;
- Trecho em sifão (S2) sob o baixio de Soledade, com  $L = 4,7$  km;
- 3 Trechos em sifão (S3, S4 e S5) a jusante do sifão de Soledade, com extensões entre 590 m e 750 m;
- 2 Trechos em canal (C3 e C4), com  $L = 1,8$  km e  $L = 1,4$  km, ligando os três sifões atrás referidos;

- Trecho em canal (C5), com  $L = 14,8$  km, interligando o sifão S5 e o sifão sob o rio Fidalgo, implantado ao longo da chapada do Conde;
- Trecho em sifão (S6) sob o rio Fidalgo, com  $L = 8,5$  km;
- Trecho em canal (C6), com  $L = 2,0$  km, interligando o sifão do Fidalgo e o sifão das Queimadas;
- Trecho em sifão (S7) sob o riacho das Queimadas, com  $L = 2,6$  km;
- Trecho em Canal (C7) um longo trecho de canal, com  $L = 42,9$  km, a partir do sifão do riacho Queimadas, na meia encosta da chapada Laranjeiras, terminando na sua extremidade com um corte na linha de cumeada do divisor;
- Descarregadouro no final do trecho de canal, abastecendo os tributários nascentes do rio Canindé e conseqüentemente o açude Pedra Redonda.

No Desenho 1 é a apresentada planta e perfil geral do Projeto Piloto, na escala 1 / 100 000.

## **3.2. TRABALHOS DE CAMPO**

Procurando estabelecer um plano de apoio de campo ao eixo piloto de integração, foram realizadas inspeções na área compreendida entre os açudes Jenipapo e Pedra Redonda, percorrendo os municípios de São João do Piauí, Nova Santa Rita (Petrônio Portela), Campo Alegre do Fidalgo, São Francisco de Assis do Piauí e Conceição do Canindé. Alguns estudos topógrafos e geotécnicos e reconhecimento de solos irrigáveis foram verificados para dar melhor suporte ao Projeto Piloto do Eixo de Integração Jenipapo/Pedra Redonda.

Para tanto foram programadas as seguintes tarefas por ocasião das viagens de inspeção da área objeto do projeto.

### **3.2.1. Reconhecimento dos Traçados**

Baseado na cartografia digital do Estado do Piauí, São João do Piauí, Riacho Queimadas, Paes Landim e Simplício Mendes na escala 1:100.000, foram executados levantamentos localizados entre as cotas 240 e 400 a partir da bacia hidráulica do Açude Jenipapo, visando a implantação de uma estação de bombas flutuante próximo ao maciço da barragem, e ao mesmo tempo estabelecer o perfil da adutora inicial do eixo.



Tendo como ponto de partida o local do bombeamento na bacia hidráulica do açude, foram percorridas as alternativas de traçado do eixo piloto de integração inicialmente baseado na carta 1:100.000.

Nestas condições, foi estabelecido e selecionado o melhor traçado, conforme uma concepção preliminar para posterior verificação na cartografia fornecida pela plani-altimetria desenvolvida, tendo como produto o SPOT DEM a partir da imagem de satélite SPOT-5 adquirida pela Consultora.

No Anexo 01 é apresentado breve relatório ilustrado de alguns dos reconhecimentos de campo realizados na região do projeto.

### **3.2.2. Cartografia e Topografia de Apoio**

Alguns sítios correspondentes a obras singulares como o sistema de bombeamento EB, reservatórios apoiados, obras de transição como bueiros, sifões e leitos naturais foram objeto de reconhecimento local. O perfil do eixo piloto foi todo verificado nesta apresentação provisória em cima da carta 1:100.000. Na versão definitiva o Eixo foi planejado sobre carta obtida das fotos de satélite SPOT-5 na escala 1:50.000 em sistema digital georeferenciado com curvas de nível de 5 em 5 metros.

### **3.2.3. Geotecnia**

As investigações do eixo nesta fase do projeto foram realizados por amostragem com sondagens a trado uma vez que a região é toda de formação cristalina onde o embasamento rochoso é quase aflorante. As sondagens nos trechos do eixo piloto revelaram que os canais serão assente em tabuleiros de formação faceira constituídos na sua superfície de solos de alteração de rocha, com taxa de resistência do terreno acima de 1 kg/cm<sup>2</sup>. Nesta situação o canal deverá ser assente no terreno sobre aterro compactado. Os depósitos aluvionares no leito do riacho São Domingos é bem próximo das nascentes do mesmo, e, portanto raso, praticamente sobre embasamento rochoso, também com taxa de resistência necessária para servir de fundação dos pilares do aqueduto. A camada aluvionar do Rio Fidalgo, embora mais espessa, não será obstáculo para receber a tubulação do sifão que deverá ser parte aflorante na descida e subida das duas margens do curso d'água, e enterrada na calha, protegida e envelopada por enrocamento e muros de proteção da obra da passagem molhada.

O componente mais importante do estudo geotécnico e que irá viabilizar a execução da obra do eixo piloto, é praticamente os materiais terrosos das jazidas, rocha para fornecimento da brita e material granular para jazida de areia. O primeiro destes materiais corresponderá aos aterros laterais para construção do canal. Os dois últimos serão utilizados na fabricação do concreto para o revestimento do canal, obras hidráulicas, aquedutos e estruturas complementares das adutoras e sifões.

Uma campanha de ensaios de laboratório foi orientada no sentido de se definir a caracterização das propriedades físicas e geotécnica dos materiais a serem utilizados na construção da obra. As jazidas de areia foram estudadas e quantificadas, bem como analisadas dentro da campanha de identificação e caracterização dos materiais.

Inicialmente foi feito um reconhecimento de toda área ao longo do eixo, de modo a localizar possíveis ocorrências de materiais de empréstimos, visando a qualidade e estimando os volumes disponíveis.

Esta fase de estudos é de fundamental importância para os estudos de alternativas e definição do projeto.

Desta forma, foram identificadas jazidas de materiais siltsos, bem como jazidas de areia e pedreiras, a serem utilizadas nas obras do projeto.

Para detalhamento destas áreas foram feitas inspeções durante a fase de estudos, através da abertura de poços, que permitiu a cubação dos materiais existentes nas jazidas, passíveis de serem utilizados nos aterros da secção do canal, bem como a coleta de amostras, para realização de ensaios laboratoriais.

As jazidas de areia ocorrem ao longo do leito dos cursos d'água sobressaindo-se as situadas na calha de riachos e rios que interceptam ou tocam os extremos do eixo piloto.

São constituídas as areias de granulometria variando de média a grossa, sobressaindo-se a fração média.

A exploração da areia será bastante facilitada, considerando que, na maior parte do ano, os bancos não estão submersos.

As áreas de empréstimo na zona próximo ao açude Pedra Redonda no município de São João do Piauí apresentam materiais com as seguintes características:

a) Material terroso para aterro

- Constituída de solos de alteração de rocha;
- Características granulares homogêneas;
- Classificada como SM/SC;
- Umidade ótima entre 8.6 e 13,6%;
- Densidade seca máxima entre 1,84 e 1,95 g/cm<sup>3</sup>;
- Umidade natural entre 3.7 e 7.6%.

b) Material granular jazida de areia

Está localizado no leito do rio Piauí, com as seguintes características:

- Material aluvionar da calha do rio;
- Areia média a grossa sem finos;
- Densidade real das partículas entre 2,66 e 2,77;
- Densidade “in situ” de 1,50 a 1,66 g/cm<sup>3</sup>.

c) Materiais rochosos

Os materiais rochosos a serem aplicados na construção da obra são compostos por rocha granítica de coloração acinzentada, com excelentes características de resistência e alteração. As mesmas são oriundas das escavações obrigatórias do sangradouro, tomada d'água das duas barragens e afloramentos no entorno da área.

Alguns resultados dos ensaios de laboratório dessas jazidas selecionadas de material terroso, tanto na área do município de São João do Piauí quanto na zona do município Conceição de Canindé, estão identificados nos quadros apresentados no Anexo 02.

Foram também caracterizados os materiais pétreos e as areias para produção dos concretos, cujos resultados são também apresentados no Anexo 02.

No caso da brita foram ensaiados material de seixo rolado disponível na região, onde foi examinada uma amostra representativa e elaborada a curva granulométrica.

Das jazidas de areia foi também ensaiada uma amostra representativa e caracterizada sua granulometria.

### **3.2.4. Solos**

O aproveitamento hidroagrícola do canal de integração é condição básica para o desenvolvimento da região do semi-árido piauiense.

As informações disponíveis no mapa de solos da região da fronteira seca dão conta da existência de extensas manchas de tabuleiros cristalinos localizados principalmente nos platôs onde predominam os trechos de canais.

A viagem de inspeção na zona do eixo comprovam esses recursos naturais de solos irrigáveis com características físicas homogêneas adequados para cultivos nobres e bem diversificados. Trata-se de solos do tipo Latossolos Amarelo (LA), Vermelho Amarelo (LV), Vermelho Escuro (LE). Há também manchas de Podzólico Vermelho Amarelo (PV) e Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico (PE). Outros solos homogêneos e irrigáveis são as Areias Quartzosas (AQ).

## **3.3. DESCRIÇÃO GERAL DAS OBRAS HIDRÁULICAS ESPECIAIS E OBRAS TIPO**

Como referido anteriormente, o Eixo Piloto de Integração, que ligará os reservatórios de Jenipapo e Pedra Redonda, será constituído por sete trechos em canal, sete sifões, duas adutoras elevatórias e por várias obras localizadas (captação, estação de bombeamento, reservatórios de compensação, etc.).

Nos pontos seguintes descrevem-se as principais obras hidráulicas especiais e obras tipo previstas que integram o presente Projeto Piloto:

### **3.3.1. Captação no reservatório Jenipapo e adutora elevatória**

Dadas as características do local da captação, reservatório com correntes reduzidas, optou-se por uma captação flutuante onde serão instaladas as bombas submersíveis.

A captação compreenderá essencialmente os seguintes itens:

- Duas plataformas flutuantes onde serão instaladas as bombas da captação (quatro bombas em cada plataforma);
- Troço de conduta articulada que efetua a ligação entre a plataforma e o pontão de acesso;

- Pontão de acesso;
- Edifício do Quadro eléctrico;
- Conduto elevatória de ligação ao reservatório de compensação situado a montante da estação de bombeamento principal.

Nas duas plataformas flutuantes serão assim instalados 8 grupos eletrobomba submersíveis que permitirão captar um caudal máximo de  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Posteriormente, na 2ª Etapa será ampliada a capacidade de captação para  $10 \text{ m}^3/\text{s}$ .

A solução preliminar proposta para o presente sistema de captação e elevação de caudais encontra-se representada nos desenhos 3 e 4.

### **Plataforma flutuante**

A plataforma flutuante, integralmente executada em aço, será formada essencialmente por 2 flutuadores em aço com as seguintes dimensões:

- $16,0 \text{ m} \times 6,0 \text{ m} \times 2,0 \text{ m}$ ;
- $16,0 \text{ m} \times 3,0 \text{ m} \times 2,0 \text{ m}$ ;

Os flutuadores ficarão ligados entre si por perfis metálicos aparafusados. A esta estrutura de apoio estão ligadas perfis secundários que suportam quatro tubos de aço DN1300 onde serão alojados os grupos submersíveis.

Para além do seu peso próprio, cada jangada terá de suportar o peso do equipamento instalado, o peso de metade do tubo articulado de ligação a terra e o peso da água contida nos tubos.

A carga total sobre a jangada será de aproximadamente 1 510 kN. A impulsão máxima obtida com os flutuadores totalmente submersos será de 2 822 kN, do que resulta um coeficiente de segurança de 1,86, que se considera adequado. Estes valores deverão ser confirmados posteriormente na fase de projeto executivo, após a concepção final da plataforma e a seleção definitiva dos equipamentos.

A plataforma foi pré-dimensionada de modo a manter a sua horizontalidade. Para ajustes de pormenor, preveu-se a possibilidade de lastrar com água cada um dos flutuadores, o que pode ser efectuado através das entradas de homem previstas em cada flutuador (as quais poderão também ser utilizadas para extracção da água ou para inspecção). Para evitar a possibilidade

de esta água de lastro oscilar excessivamente com a ondulação imposta pela albufeira, cada tubo flutuador disporá de dois anéis interiores com 0,3 m de altura, os quais servirão igualmente de reforço estrutural.

A plataforma será amarrada longitudinalmente pela conduta articulada. Para evitar movimentos laterais excessivos que poderiam danificar as ligações rotuladas, a plataforma será contida lateralmente por quatro estacas em aço de seção circular, DN1000, preenchidas com betão, cravadas no fundo da albufeira em sapatas de betão. Estas estacas são aproveitadas para instalação de pontes rolantes para montagem e remoção dos equipamentos.

### **Condutas articuladas de ligação**

A plataforma de captação encontra-se ligada a terra por duas condutas com cerca de 25 m de comprimento, articuladas nas extremidades. As condutas são formadas por tubulação DN600 PN10, flangeadas nas extremidades, e duas rótulas esféricas DN600, PN10, tipo “Hyspan Barco”, “Deva” ou equivalente, igualmente flangeadas. As rótulas deverão poder suportar os valores extremos de rotação. Deverão além disso transmitir esforços axiais e serem auto-lubrificadas.

Sobre as condutas, serão instalados passadiços metálicos, com guardas metálicas laterais, que permitirão o acesso entre terra e a plataforma. Um tabuleiro, apoiado no passadiço, servirá de apoio aos cabos elétricos de alimentação dos grupos de bombagem.

### **Ponte de acesso**

A ponte de acesso estender-se-á entre a margem e a conduta articulada de ligação.

O tabuleiro da ponte de acesso deverá ser uma estrutura mista aço-betão, ao longo do qual será instalada a conduta de aço, DN1200 PN10, assente em apoios de betão. O lado direito do tabuleiro será utilizado para acesso de pessoas, estando munido de uma guarda em aço pintado. Os cabos de alimentação dos grupos de bombagem seguirão ao longo de uma caleira, assente ao lado da conduta.

### **Edifício dos quadros elétrico**

Os quadros elétricos da captação poderão ficar alojados numa pequena plataforma junto à albufeira e às pontes de acesso às jangadas ou no edifício da estação de bombeamento principal, conforme se venha a considerar mais adequado.

### **Conduta elevatória**

Como referido as condutas articuladas que ligam a plataforma de captação e a ponte de acesso serão de diâmetro DN600. Após este troço mais crítico, já sobre a ponte de acesso, prevê-se a transição para uma tubulação de maior diâmetro (DN 1200), de modo a reduzir um pouco as perdas de carga no sistema elevatório. A conduta elevatória ligará a jusante ao reservatório de compensação, a partir do qual se fará a aspiração para os grupos da estação de bombeamento principal.

#### **3.3.2. Estação elevatória principal e adutora elevatória entre Jenipapo e Morro Branco**

A estação elevatória principal ficará situada junto ao reservatório do açude Jenipapo, imediatamente a jusante do sistema elevatório da captação e do correspondente reservatório de compensação de caudais.

Nesta estação ficarão instalados os equipamentos necessários para a elevação da água até a reservatório de compensação do Morro Branco, a partir do qual se inicia o primeiro trecho em canal do eixo de integração

O edifício da estação encontra-se organizado em 3 pisos:

- Piso inferior: plataforma onde serão instaladas as bombas e respectivos equipamentos auxiliares;
- Piso intermédio: plataforma onde serão instalados os motores e os equipamentos elétricos principais; e
- Piso superior: plataforma destinada ao átrio de descarga e montagem, bem como às instalações de exploração e comando da estação e onde serão igualmente instalados os restantes equipamentos elétricos.

O edifício da estação elevatória ficará preparado para a instalação de sete grupos eletrobomba de disposição vertical, sendo seis principais e um pequeno grupo destinado ao enchimento da conduta. Na Etapa 1 serão apenas instalados 3 grupos principais e o grupo auxiliar.

Relativamente ao circuito hidráulico, no exterior do edifício da estação ficarão instaladas as condutas gerais de aspiração (diâmetros entre 2,5 m e 1,3 m) e de compressão (diâmetros entre 1,1 m e 2,5 m).

As condutas individuais de aspiração com diâmetros interiores de DN 1200 mm são dispostas perpendicularmente ao desenvolvimento da conduta geral entrando posteriormente no edifício. A conduta geral de compressão instalada no exterior do edifício da estação recebe as condutas individuais dos grupos.

O medidor de caudal e a válvula de seccionamento geral serão instalados no exterior do edifício da estação, em caixas independentes.

Adjacente à estação será construída a plataforma dos reservatórios hidropneumáticos.

Este trecho elevatório do sistema tem início na estação elevatória principal, junto ao açude Jenipapo, e desenvolve-se ao longo de cerca de 6,2 km até ao reservatório de compensação de caudais situado na Serra do Morro Branco. Prevê-se a instalação de duas condutas em aço de diâmetro DN 1500 mm, variando a classe de pressão entre PN25 junto à estação e PN10 no trecho de jusante. Nesta primeira etapa será apenas instalada uma das condutas elevatórias.

O tipo de instalação das tubulações a adotar ao longo do trecho deverá ser estabelecido com rigor na fase de projeto executivo, com base em topografia de pormenor. Nos desenhos do presente estudo são adotadas algumas soluções possíveis para esta obra: adutora enterrada; adutora em aterro; adutor com envelopado em concreto; ou em trecho aéreo apoiado em berços e pilares. A eventual necessidade de órgãos e dispositivos de manobra e segurança ao longo do traçado da adutora também deverá ser avaliada posteriormente em fase de projeto executivo.

Nos desenhos 5 a 7 apresenta-se uma proposta simplificada para a estação elevatória principal deste sistema.

### **3.3.3. Reservatórios de compensação dos sistemas de elevatórios**

O Eixo Piloto de Integração prevê a construção de dois reservatórios de compensação, um a jusante de cada sistema elevatório: reservatório de compensação da captação de Jenipapo e reservatório de compensação da estação elevatória principal (Morro Branco).

Para estes reservatórios foi adotada a seção tipo dos trechos em canal, com espaldas inclinadas a 1,0 (H):1,5 (V), com altura total de 3,0 m e largura de rasto significativamente maior. A largura do rasto e a extensão dos reservatórios depende do volume de armazenamento necessário em cada caso:



- Reservatório de compensação da captação de Jenipapo: volume = 1 000 m<sup>3</sup>; largura = 15 m; comprimento = 20 m;
- Reservatório de compensação da estação elevatória principal (Morro Branco): volume = 50 000 m<sup>3</sup>; largura = 60 m; comprimento = 300 m;

No caso do reservatório de compensação da captação de Jenipapo, o volume de 1 000 m<sup>3</sup> permitirá compatibilizar os caudais captados com os caudais bombeados na estação elevatória principal. Esta regularização de caudais assume particular importância quando uma ou ambas as instalações não se encontrar em pleno funcionamento (todos os grupos em serviço), situação em que os caudais elevados diferem de uma estação para a outra.

Relativamente ao reservatório de compensação da estação elevatória principal, os 50 000 m<sup>3</sup> previstos tem por objetivo permitir alguma otimização econômica do horário de bombeamento e a facilidade e “maleabilidade” de exploração das vazões no canal. Este volume permite alimentar o canal, com o sistema elevatório fora de serviço, no mínimo durante cerca de 2 horas na 1ª Etapa e cerca de 1 horas na 2ª Etapa.

O esquema de princípio a adotar para os reservatórios de compensação é apresentado no Desenho 8.

#### **3.3.4. Trechos em canal**

O Eixo Piloto de Integração entre os reservatórios Jenipapo e Pedra Redonda será constituído por sete trechos em canal, perfazendo uma extensão total de aproximadamente 69 km:

- Trecho C1: Reservatório - Sifão S. Domingos, com L = 4 530 m;
- Trecho C2: Sifão S. Domingos - Sifão Soledade, com L = 1 760 m;
- Trecho C3: Sifão S3 - Sifão S4, com L = 1 780 m;
- Trecho C4: Sifão S4 - Sifão S5, com L = 1 350 m;
- Trecho C5: Sifão S5 - Sifão Fidalgo, com L = 14 850 m;
- Trecho C6: Sifão Queimada - Riacho Natural, com L = 2 000 m;
- Trecho C7: Sifão S5 - Sifão Fidalgo, com L = 42 900 m;

Para qualquer dos três trechos propõe-se a construção de um canal trapezoidal com seção tipo com 3,0 m de largura de rasto, 2,0 m de altura até à berma e 9,0 m de boca, com espaldas inclinadas 1,0 (H):1,5 (V).

Preconiza-se a utilização de uma manta impermeabilizante entre o revestimento de concreto simples, com 8 cm de espessura, e o substrato de fundação. A manta será constituída por uma membrana impermeável de PVC de 1 mm de espessura colada a um geotextil de 200 g/m<sup>2</sup> não trançado. A função da camada de concreto é de proteção mecânica e fixação da manta.

Estão previstas juntas de dilatação e contração na seção revestida do canal, sendo as juntas de dilatação construídas transversalmente, com um afastamento de 35 m, e as de contração construídas transversalmente e longitudinalmente. O afastamento entre juntas de contração transversais será de 3,5 m. As duas juntas de retração longitudinais, uma em cada espalda do canal, são instaladas no terço médio da altura total do canal.

O dimensionamento adequado das plataformas de apoio para a construção e manutenção do canal é muito importante. As plataformas laterais de apoio (estradas de serviço) terão, na seção corrente do canal, quer no aterro, quer no corte em solo (neste caso acrescida de 0,50 m para implantação do canaleta de drenagem), 5,50 m de largura útil, de modo a permitirem que máquinas escavadoras realizem a abertura do leito do canal com as dimensões necessárias.

Nas plataformas utilizadas na fase de construção aplicar-se-á um revestimento primário, sendo usualmente mantidas e utilizadas posteriormente para a inspeção, manutenção e limpeza do canal.

As seções transversais tipo do canal propostas no presente Projeto Piloto apresentam as seguintes características gerais:

### **Seção de canal em aterro**

No seção do canal em aterro serão necessárias duas plataformas laterais com, no mínimo, 5,50 m de largura útil (não existe canaleta de drenagem), com revestimento primário e o talude do aterro terá duas inclinações: na base do aterro terá inclinação de 2,5 (H) para 1,0(V) até aos 5 m, 2,0(H) para 1,0(V), até aos 10 m e no topo 1,5(H) para 1,0(V).

Os taludes do aterro serão revestidos com cascalho para proteção dos mesmos.

A seção tipo de canal em aterro é apresentada no Desenho 9.

### **Seção do canal com corte em solo**

Duas banquetas laterais de  $5,50+0,5=6,0$  m de largura, incluindo o canaleta de drenagem e taludes de escavação com a inclinação 1,5(H) para 1,0(V), revestidos com gramíneas da região, localizadas em cada patamar de escavação (definido em cada 6,0 m de altura de escavação).

A seção tipo de canal com corte em solo é apresentada no Desenho 10.

### **Seção do canal com corte em rocha**

Num dos lados do canal, é construída uma banqueta com  $3,5+0,5$  m de largura (banqueta para circulação de viaturas + valeta de drenagem). No outro lado do canal é construída uma banqueta de  $1,5+0,5$  m de largura (acesso ao pessoal de manutenção + valeta de drenagem). Esta solução implica o acesso ao fundo do canal pela maquinaria de manutenção e limpeza, pelo que será necessário construir rampas de acesso e saída do interior do canal.

A seção tipo descrita para a situação de canal com corte em rocha deverá alvo de otimização técnico-económica em fase de projeto executivo tomando em conta os seguintes aspectos principais: condicionantes de exploração do sistema hidráulico; quantitativos de escavação; construção de plataformas para construção, inspeção e manutenção do canal; construção de banquetas para manutenção dos taludes de escavação, etc..

A seção tipo de canal com corte em rocha é apresentada no Desenho 10.

Nesta solução, e como já foi referido, assegura-se a visita ao interior do canal através da construção de rampas de acesso.

### **3.3.5. Sifões invertidos – Tubulação gravítica**

Como foi anteriormente referido, a passagem dos vales será efetuada com recurso à construção de sifões invertidos. O Eixo Piloto de Integração entre os reservatórios Jenipapo e Pedra Redonda incluirá a construção de 2 sifões, designados, por ordem, por “S. Domingos” e “Fidalgo”, perfazendo uma extensão total de aproximadamente 22 km.

- Trecho S1: Sifão S. Domingos, com  $L = 4\,660$  m;
- Trecho S2: Sifão Soledade, com  $L = 3\,860$  m;
- Trecho S3: Sifão S3, com  $L = 590$  m;

- Trecho S4: Sifão S4, com  $L = 750$  m;
- Trecho S5: Sifão S5, com  $L = 620$  m;
- Trecho S6: Sifão, com  $L = 8\,500$  m;
- Trecho S7: Sifão Queimada, com  $L = 2\,590$  m;

Os sifões serão constituídos por duas condutas, uma de 2,00 m de diâmetro interno, a instalar para a 1ª etapa do empreendimento, a que corresponde um caudal máximo de  $5,0\text{ m}^3/\text{s}$  e uma segunda conduita também com 2,00 m de diâmetro interno (a confirmar) a instalar para a entrada em funcionamento da 2ª etapa, correspondendo um caudal adicional de  $5,00\text{ m}^3/\text{s}$ , perfazendo a vazão total de  $10,0\text{ m}^3/\text{s}$ .

As condições tipo de fundação da tubulação dos sifões serão: apoio em bloco de concreto; em pilares de concreto de altura variável, fundação em aterro ou em vala e, no caso dos atravessamentos do leito das linhas de água, envelopada em concreto ciclópico.

Em condições de risco de flutuação das tubulações e quando estas não estiverem envelopadas em concreto preconizou-se um recobrimento mínimo de 3,0 m.

De molde a ser possível fazer-se a visita ao interior da tubulação, previu-se a construção de entradas de homem com afastamentos médios da ordem de 200-250 m. Prevê-se ainda a instalação de ventosas e de descargas de fundo nos trechos em sifão, devendo a localização destes órgãos ser definida posteriormente e fase de projeto executivo.

As transições entre os trechos em canal e os trechos em sifão serão realizadas através de estruturas de concordância em betão armado, conforme apresentado no Desenho 17.

### **3.3.6. Obras e equipamentos de controlo operacional e segurança**

#### **Estruturas de Controle**

Para controlo dos níveis e dos caudais nos trechos em canal será necessário proceder à instalação de dispositivos de controlo operacional. São propostas duas soluções no Desenho 11: comporta plana vertical; ou vertedouro bico de pato. Os vertedouros bico de pato são em geral mais económicos e mais robustos, apresentando contudo uma menor precisão na regulação e uma menor flexibilidade de regulação. Por outro lado, as comportas planas verticais permitem uma regulação mais precisa dos caudais e alturas de água. As comportas planas verticais apresentam ainda a vantagem de numa primeira fase de exploração do

sistema serem operadas manualmente e mais tarde poderem ser automatizada passando a ser operadas através do sistema de telegestão. Remete-se para a fase de projeto executivo a a seleção dos dispositivos de controlo a adotar.

### **Estruturas Vertedouras de Segurança Associada a Comportas de Esvaziamento do Canal**

Para aliviar o canal em casos emergenciais de ocorrência de vazões superiores à capacidade de cada trecho, e esvaziamento para eventual manutenção, propõe-se uma estrutura tipo com dupla função de descarga de segurança e de fundo. Esta obra é composta por um vertedouro com canal lateral associada a uma descarga de fundo, formada por duas comportas planas verticais, para esvaziamento do trecho no caso de eventual manutenção do sistema.

### **3.3.7. Obras localizadas**

#### **Passarelas para Pedestres e Animais**

Foram previstas, ao longo da diretriz do eixo de integração, passarelas para permitir a travessia do canal por pedestres e animais. As passarelas deverão ser distribuídas de forma que a distância entre estas e uma outra estrutura transversal ao canal (comporta, pontilhão ou concordância canal-sifão) não seja superior a 500 m.

#### **Pontilhões**

As obras de pontilhões correspondem a estruturas de concreto armado transversais ao canal com o objetivo de permitir a passagem de veículos, pedestres e animais sobre o canal adutor, quando o mesmo intercepta as vias de acesso secundárias. Para este tipo de obras é apresentada no Desenho 19 a definição de uma obra tipo de pontilhão.

#### **Sistema de drenagem superficial**

Para proteção do canal adutor deverá prever-se um adequado sistema de drenagem superficial constituído por bueiros, canaletas trapezoidais e meias-canais, caixas de queda, caixas de transição, enrocamentos de proteção, etc., cuja definição e dimensionamento rigoroso só será possível com recurso a topografia mais pormenorizada, devendo ser salvaguardada em fase de Projeto Executivo.

Nos desenhos do presente Projeto Piloto são apresentadas algumas destas estruturas de drenagem, associadas às seções tipo propostas para os trechos em canal. É ainda apresentado um desenho tipo para bueiros.

### **3.4. DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DAS OBRAS E EQUIPAMENTOS**

O dimensionamento hidráulico das obras do Eixo Piloto de Integração foi realizado tendo em conta as duas etapas de implementação previstas:

- Etapa I, a realizar de imediato, com uma vazão máxima de 5 m<sup>3</sup>/s;
- Etapa II, a realizar com a concretização do eixo abastecedor (transposição de bacia vizinha), com uma vazão máxima de 10 m<sup>3</sup>/s;

Os trechos em canal, os reservatórios de compensação de caudal e o edifício da estação elevatória principal foram dimensionados para a 2ª Etapa de exploração, a que corresponderá uma vazão máxima de 10 m<sup>3</sup>/s.

Por sua vez, a captação flutuante, o equipamento da estação elevatória principal, as condutas elevatórias e os trechos em sifão foram dimensionados para a vazão máxima de 5 m<sup>3</sup>/s, correspondente à 1ª Etapa de exploração. Para estas infra-estruturas prevê-se uma 2ª Etapa de construção, na qual se duplicará a capacidade a instalada na 1ª Etapa.

No quadro seguinte é apresentado o dimensionamento hidráulico dos vários trechos do Eixo de Integração.

**Quadro 3.1 – Dimensionamento hidráulico do Eixo de Integração Jenipapo – Pedra Redonda**

Localização		Trecho	Extensão (m)	Vazão máxima (m³/s)	Secção	Perda de carga (m)	Cota inicial (rasto/ soleira)	Cota final (rasto/ soleira)
Mont.	Jus.							
6+200	10+730	C1 Canal C1: Reservatório - Sifão S. Domingos	4530	10	Rasto - 3.0m; Altura - 2.0m; Espaldas - 1.5/1.0 (H/V)	0.8	362.5	361.7
10+730	15+390	S1 Sifão de S. Domingos	4660	2 x 5	2 x Ø 2000mm	3.8	361.7	357.9
15+390	17+150	C2 Canal C2: Sifão S. Domingos - Sifão Soledade	1760	10	Rasto - 3.0m; Altura - 2.0m; Espaldas - 1.5/1.0 (H/V)	0.3	357.9	357.6
17+150	21+010	S2 Sifão Soledade	3860	2 x 5	2 x Ø 2000mm	3.1	357.6	354.5
21+010	21+600	S3 Sifão S3	590	2 x 5	2 x Ø 2000mm	0.6	354.5	353.9
21+600	23+380	C3 Canal C3: Sifão S3 - Sifão S4	1780	2 x 5	Rasto - 3.0m; Altura - 2.0m; Espaldas - 1.5/1.0 (H/V)	0.3	353.9	353.5
23+380	24+130	S4 Sifão S4	750	2 x 5	2 x Ø 2000mm	0.7	353.5	352.8
24+130	25+480	C4 Canal C4: Sifão S4 - Sifão S5	1350	10	Rasto - 3.0m; Altura - 2.0m; Espaldas - 1.5/1.0 (H/V)	0.2	352.8	352.6
25+480	26+100	S5 Sifão S5	620	2 x 5	2 x Ø 2000mm	0.6	352.6	351.9
26+100	40+950	C5 Canal C5: Sifão S5 - Sifão Fidalgo	14850	10	Rasto - 3.0m; Altura - 2.0m; Espaldas - 1.5/1.0 (H/V)	2.7	351.9	349.2
40+950	49+450	S6 Sifão Fidalgo	8500	2 x 5	2 x Ø 2000mm	6.7	349.2	342.5
49+450	51+450	C6 Canal 6: Sifão Fidalgo - Sifão Queimada	2000	10	Rasto - 3.0m; Altura - 2.0m; Espaldas - 1.5/1.0 (H/V)	0.4	342.5	342.2
51+450	54+040	S7 Sifão Queimada	2590	2 x 5	2 x Ø 2000mm	2.2	342.2	340.0
54+040	96+950	C7 Canal C7: Sifão Queimada - Riacho Natural	42910	10	Rasto - 3.0m; Altura - 2.0m; Espaldas - 1.5/1.0 (H/V)	7.7	340.0	332.3

Nos itens seguintes apresentam-se os principais critérios de dimensionamento adotados e descrevem-se as principais características dos equipamentos selecionados. Apresentam-se ainda os estudos hidráulico de funcionamento dos sistemas elevatórios em regime transitório, desenvolvido no sentido de aferir da necessidade de dispositivos de proteção e de realizar o seu dimensionamento.

### 3.4.1. Captação no reservatório Jenipapo e adutora elevatória

Como referido anteriormente, as estruturas de captação a construir na 1ª Etapa foram dimensionadas para um caudal total de 5 m³/s, repartido por duas plataformas albergando cada uma delas 4 grupos submersíveis.

Os níveis máximos e mínimos de exploração da captação no reservatório Jenipapo considerados foram os seguintes:

- $N_{\text{máx}} = 255,5$ ; correspondente ao nível de pleno armazenamento do reservatório;
- $N_{\text{mín}} = 245,5$ .

Embora se trate de uma faixa de exploração do reservatório relativamente curta (10 m), considera-se que esta poderá ser compatível com a concepção geral do sistema, que com a futura transposição a partir de uma bacia vizinha deverá assegurar níveis de exploração (normais) elevados no reservatório Jenipapo. Para além disso, para níveis de água mais baixos, o volume armazenado deverá ser utilizado para suprir as necessidades locais. Os níveis de exploração apresentados deverão ainda ser ajustados em fase de Projeto Executivo.

O sistema de captação elevará a água do reservatório Jenipapo até ao reservatório de compensação de caudais a construir a montante da estação elevatória principal, com nível de água máximo à cota 265,5.

Os dois sistemas elevatórios a instalar na 1ª Etapa para captação no reservatório de Jenipapo foram dimensionados para o caudal total de 2,5 m³/s cada.

**Quadro 3.2 – Sistema elevatório da captação no reservatório de Jenipapo. Perdas de carga**

Elemento	Material	DN (mm)	Caudal (m³/s)	Comprim. (m)	Velocidade (m/s)	Perda contínua			Perda localizada			DH Total (m)	Cota Piezométrica (m)
						k (m)	j (m/m)	dh cont (m)	K (-)	nº elem.	dh loc (m)		
nº grupos em funcionamento = 4						Nível reservatório Jenipapo = 245.5							
Q unit = 0.625						Nível reservatório de compensação = 265.5							
Reservatório Jenipapo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	245.50
Conduta compressão individual	AÇO	1000	0.625	6.50	0.80	0.0001	0.00044	0.00	-	-	-	0.00	267.93
Curva 90º	AÇO	1000	0.625	0.00	0.80	0.0001	0.00044	0.00	0.30	1	0.01	0.01	267.92
Válvula retenção	AÇO	1000	0.625	0.00	0.80	0.0001	0.00044	0.00	0.60	1	0.02	0.02	267.90
Válvula seccionamento e junta	AÇO	1000	0.625	0.00	0.80	0.0001	0.00044	0.00	0.50	1	0.02	0.02	267.89
Colector de compressão	AÇO	1000	2.500	5.00	3.18	0.0001	0.00647	0.03	0.30	2	0.31	0.34	267.54
Junta articulada (rótula)	AÇO	600	2.500	0.00	8.84	0.0001	0.08943	0.00	0.10	2	0.80	0.80	266.75
Conduta (trecho articulado)	AÇO	600	1.250	25.00	4.42	0.0001	0.02272	0.57	-	-	-	0.57	266.18
Transição DN600 / DN1200	AÇO	600	1.250	0.00	4.42	0.0001	0.02272	0.00	0.05	1	0.05	0.05	266.13
Conduta (trecho de ligação ao reservatório)	AÇO	1200	2.500	100.00	2.21	0.0001	0.00255	0.26	-	-	-	0.26	265.87
Entrada no reservatório de compensação	-	1200	2.500	0.000	2.21	-	-	-	1.50	1	0.37	0.37	265.50
Total								0.86			1.58	2.43	
												Hgeo =	20.00
												Hman =	22.43

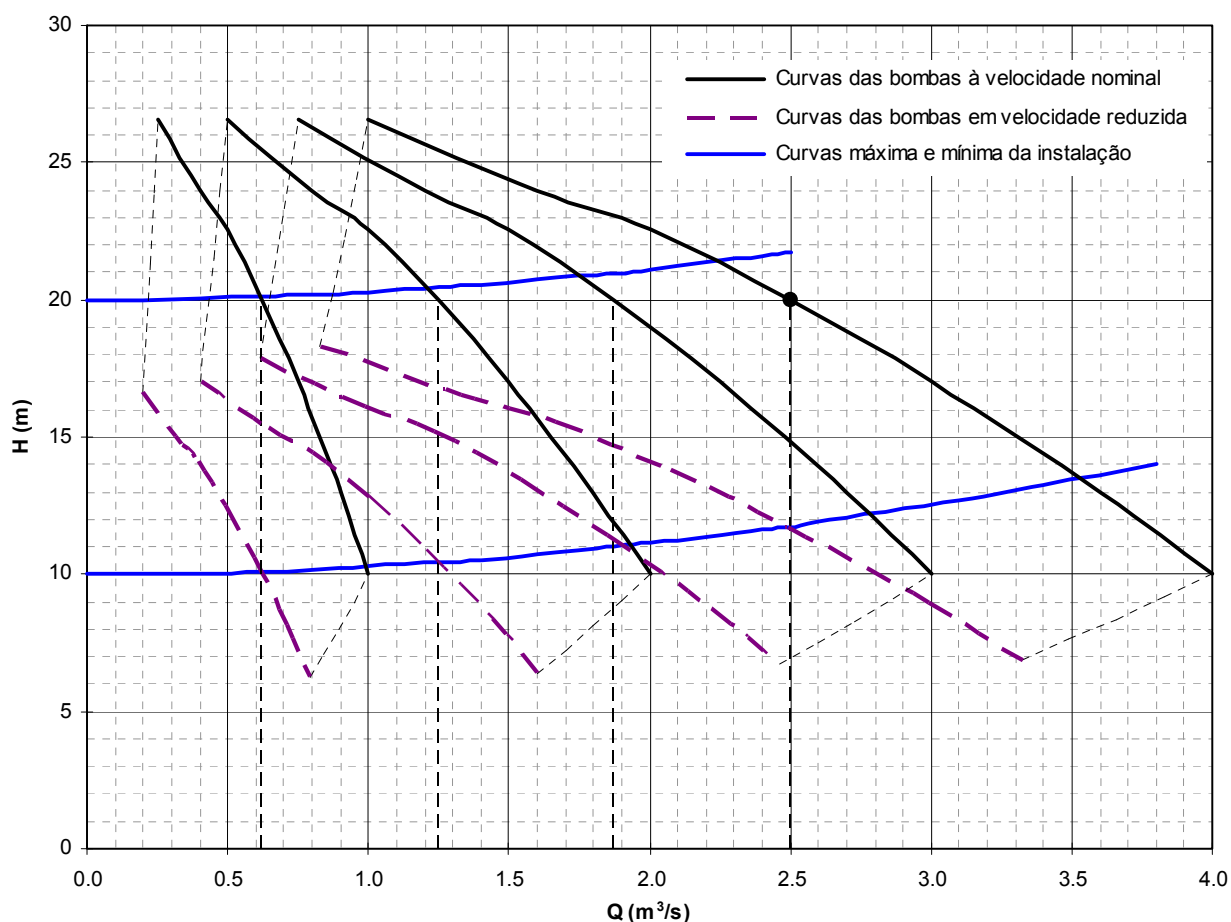
Prevê-se a instalação, em cada jangada, de 4 grupos submersíveis com as seguintes características principais:

- Impulsor: multicanal
- Caudal unitário 0,625 m³/s
- Altura de elevação correspondente 20,0 m
- Velocidade de rotação nominal 980 r.p.m.



– Potência nominal do motor prevista 200 kW

Na figura seguinte representam-se as curvas características da instalação e as curvas de funcionamento das bombas.



**Figura 3.1 – Sistema elevatório da captação. Curvas características da instalação e curvas de funcionamento dos grupos**

Atendendo à variação esperada nas alturas de elevação, os grupos serão em princípio equipados com variação de velocidade. Cada grupo fica instalado no interior de um tubo que funciona como coluna de suporte e de onde sai uma conduta individual de compressão, DN1000, dotada de uma válvula de retenção e de uma válvula de seccionamento, de accionamento manual. As condutas individuais de compressão juntam-se numa conduta geral de compressão também de diâmetro DN 1000.

Todas as ligações às válvulas ou equipamentos serão flangeadas e, quando necessário, utilizar-se-ão juntas de desmontagem auto-travadas.

As rótulas a instalar em cada extremidade da ligação articulada serão flangeadas e terão um diâmetro nominal DN600, PN10. Poderá ainda equacionar-se a redução de diâmetro destas juntas, situação a fundamentar com base em consultas específicas aos fornecedores dos equipamentos. Em princípio serão do tipo “Hyspan Barco”, “Deva”, ou equivalente. As rótulas deverão poder rodar  $\pm 25^\circ$  a partir da posição neutra e deverão poder resistir a oscilações repetidas  $\pm 2^\circ$  em torno de qualquer posição média. As rótulas deverão assegurar em qualquer das posições indicadas anteriormente uma total estanqueidade. Deverão além disso poder transmitir esforços axiais e ser auto-lubrificadas.

Para proteção contra o golpe de aríete, prevê-se a instalação nestes sistemas dos seguintes dispositivos (por sistema): tubo de ventilação DN 300 instalado na conduta DN 1200 sobre a ponte de acesso à margem, com extremidade à cota 268; quatro ventosas instaladas nas extremidades das tubulações articuladas DN 600 (duas em cada tubulação). Estes dispositivos de proteção foram definidos na sequência do estudo hidráulico de funcionamento do sistema elevatório da captação em regime transitório, apresentado mais adiante.

### **3.4.2. Estação elevatória principal e adutora elevatória entre Jenipapo e Morro Branco**

Como já foi referido, o sistema de bombagem principal da estação terá capacidade para um caudal máximo de  $10 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $5 \text{ m}^3/\text{s}$  a instalar na 1ª Etapa e mais  $5 \text{ m}^3/\text{s}$  a instalar numa 2ª Etapa.

Para determinação da altura nominal de elevação dos grupos electrobomba foram considerados os seguintes níveis de água a montante e a jusante:

- Reservatório de montante:  $N_{\text{máx}} = 265,5$ ;
- Reservatório de jusante:  $N_{\text{máx}} = 365,0$ ;

O sistema elevatório a instalar na 1ª Etapa foi dimensionado para o caudal de  $5 \text{ m}^3/\text{s}$  cada. Foram também analisadas as condições de funcionamento na 2ª Etapa, com o caudal máximo de  $10 \text{ m}^3/\text{s}$ .

**Quadro 3.3 – Sistema elevatório principal. Perdas de carga**

Elemento	Material	DN (mm)	Caudal (m³/s)	Comprim. (m)	Velocidade (m/s)	Perda contínua			Perda localizada			DH Total (m)	Cota Piezométrica (m)
						k (m)	j (m/m)	dh cont (m)	K (-)	nº elem.	dh loc (m)		
nº grupos em funcionamento = 6						Nível reservatório de compensação = 265.5							
Q unit = 1.67						Nível reservatório-canal = 365.0							
Reservatório de compensação da captação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	265.50
Colector de aspiração	AÇO	2500	10.000	30.0	2.04	0.0001	0.00091	0.03	0.30	1	0.06	0.09	265.41
Conduta de aspiração individual	AÇO	1300	1.667	8.00	1.26	0.0001	0.00078	0.01	-	-	-	0.01	265.40
Válvula seccionamento e junta	AÇO	1300	1.667	0.00	1.26	0.0001	0.00078	0.00	0.50	1	0.04	0.04	265.36
Cone convergente	AÇO	1300	1.667	0.00	1.26	0.0001	0.00078	0.00	0.05	1	0.00	0.00	265.36
Grupo electrobomba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	386.84
Cone divergente	AÇO	800	1.667	0.00	3.32	0.0001	0.00914	0.00	0.10	1	0.06	0.06	386.78
Válvula seccionamento e junta	AÇO	1000	1.667	0.00	2.12	0.0001	0.00293	0.00	0.50	1	0.11	0.11	386.66
Conduta compressão individual	AÇO	1000	1.667	12.00	2.12	0.0001	0.00293	0.04	-	-	-	0.04	386.63
Curva 90º	AÇO	1000	1.667	0.00	2.12	0.0001	0.00293	0.00	0.30	2	0.07	0.07	386.56
Colector de compressão	AÇO	1100	1.667	3.00	1.75	0.0001	0.00181	0.01	0.10	1	0.02	0.02	386.54
	AÇO	1500	3.333	6.00	1.89	0.0001	0.00144	0.01	0.10	1	0.02	0.03	386.51
	AÇO	1800	5.000	6.00	1.96	0.0001	0.00126	0.01	0.10	1	0.02	0.03	386.49
	AÇO	2100	6.667	6.00	1.92	0.0001	0.00101	0.01	0.10	1	0.02	0.02	386.46
	AÇO	2300	8.333	6.00	2.01	0.0001	0.00098	0.01	0.10	1	0.02	0.03	386.43
	AÇO	2500	10.000	15.00	2.04	0.0001	0.00091	0.01	0.10	1	0.02	0.03	386.40
Transição DN 2500 - 2 x DN 1500	AÇO	2500	10.000	0.00	2.04	0.0001	0.00091	0.00	0.60	1	0.13	0.13	386.27
Conduta elevatória	AÇO	1500	5.000	6200.0	2.83	0.0001	0.00317	19.68	-	-	0.98	20.66	365.61
Entrada no reservatório-canal	-	1500	5.000	0.000	2.83	-	-	-	1.50	0	0.61	0.61	365.00
Total								19.79			2.18	21.98	
												Hgeo =	99.50
												Hman =	121.48
nº grupos em funcionamento = 3						Nível reservatório de compensação = 265.5							
Q unit = 1.67						Nível reservatório-canal = 365.0							
Reservatório de compensação da captação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	265.50
Colector de aspiração	AÇO	2500	5.000	30.0	1.02	0.0001	0.00024	0.01	0.30	1	0.02	0.02	265.48
Conduta de aspiração individual	AÇO	1300	1.667	8.00	1.26	0.0001	0.00078	0.01	-	-	-	0.01	265.47
Válvula seccionamento e junta	AÇO	1300	1.667	0.00	1.26	0.0001	0.00078	0.00	0.50	1	0.04	0.04	265.43
Cone convergente	AÇO	1300	1.667	0.00	1.26	0.0001	0.00078	0.00	0.05	1	0.00	0.00	265.43
Grupo electrobomba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	386.69
Cone divergente	AÇO	800	1.667	0.00	3.32	0.0001	0.00914	0.00	0.10	1	0.06	0.06	386.63
Válvula seccionamento e junta	AÇO	1000	1.667	0.00	2.12	0.0001	0.00293	0.00	0.50	1	0.11	0.11	386.52
Conduta compressão individual	AÇO	1000	1.667	12.00	2.12	0.0001	0.00293	0.04	-	-	-	0.04	386.48
Curva 90º	AÇO	1000	1.667	0.00	2.12	0.0001	0.00293	0.00	0.30	2	0.07	0.07	386.41
Colector de compressão	AÇO	1100	1.667	3.00	1.75	0.0001	0.00181	0.01	0.10	1	0.02	0.02	386.39
	AÇO	1500	3.333	6.00	1.89	0.0001	0.00144	0.01	0.10	1	0.02	0.03	386.36
	AÇO	1800	5.000	6.00	1.96	0.0001	0.00126	0.01	0.10	1	0.02	0.03	386.34
	AÇO	2100	5.000	6.00	1.44	0.0001	0.00058	0.00	0.10	1	0.01	0.01	386.32
	AÇO	2300	5.000	6.00	1.20	0.0001	0.00036	0.00	0.10	1	0.01	0.01	386.31
	AÇO	2500	5.000	15.00	1.02	0.0001	0.00024	0.00	0.10	1	0.01	0.01	386.30
Transição DN 2500 - 2 x DN 1500	AÇO	2500	5.000	0.00	1.02	0.0001	0.00024	0.00	0.60	1	0.03	0.03	386.27
Conduta elevatória	AÇO	1500	5.000	6200.0	2.83	0.0001	0.00317	19.68	-	-	0.98	20.66	365.61
Entrada no reservatório-canal	-	1500	5.000	0.000	2.83	-	-	-	1.50	0	0.61	0.61	365.00
Total								19.76			2.00	21.76	
												Hgeo =	99.50
												Hman =	121.26

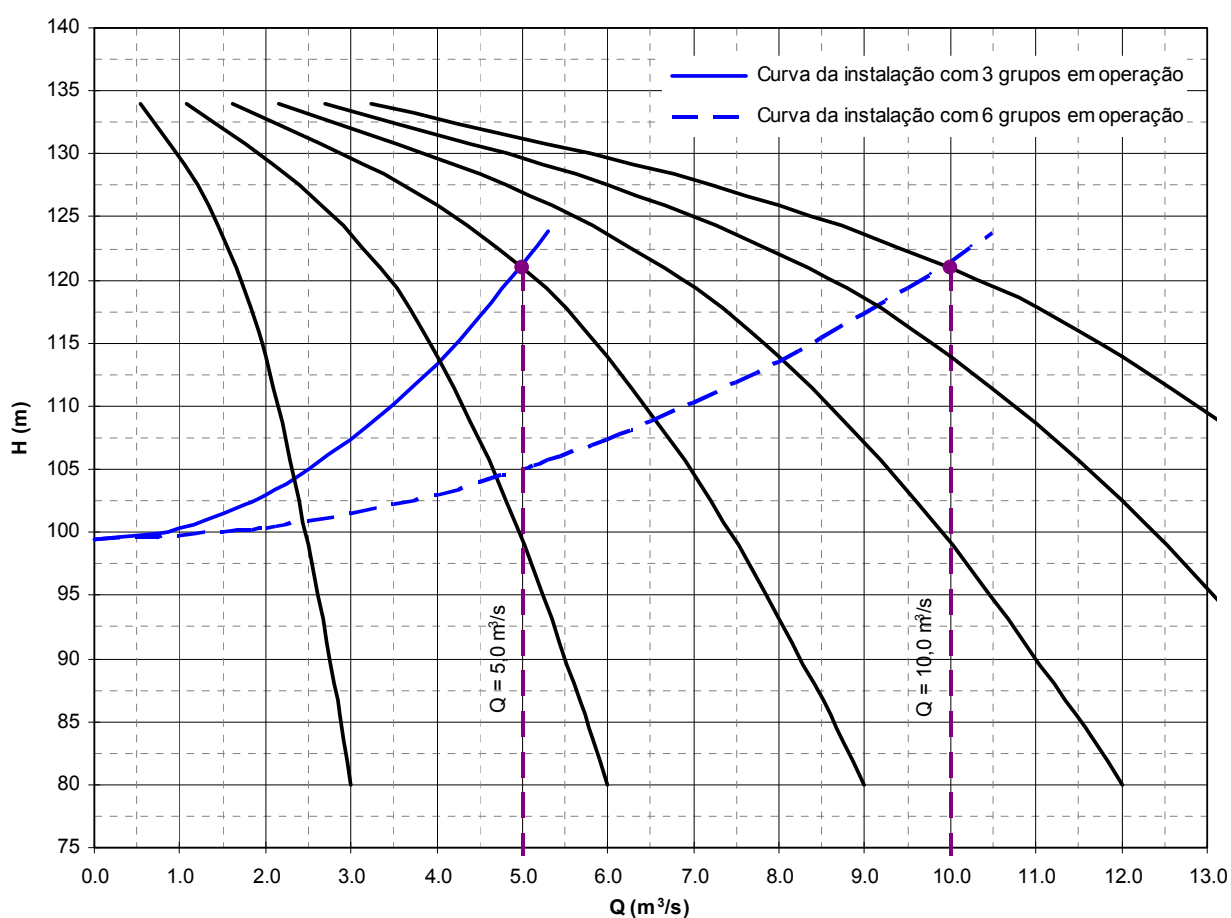
Desta forma, obtém-se uma altura geométrica nominal de 99,5 m que, acrescida de uma perda de carga aproximada de 21,8 m, conduzirá a uma altura de elevação de 121,3 m.

As características dos grupos principais são os seguintes:

- Número de grupos electrobomba: 6 (três na 1ª Etapa)
- Caudal unitário 1,667 m³/s

- Altura de elevação correspondente	121,3 m
- Velocidade de rotação nominal	985 r.p.m.
- NPSH requerido max.	15 m aprox.
- Potência do motor	2800 kW

Na figura seguinte representam-se as curvas características da instalação e as curvas de funcionamento dos grupos.



**Figura 3.2 – Sistema elevatório principal. Curvas características da instalação e curvas de funcionamento dos grupos**

Para proteção contra o golpe de ariete, prevê-se a instalação neste sistema de quatro reservatórios hidropneumáticos com uma capacidade da ordem dos 120 m<sup>3</sup> cada um, dois na 1ª Etapa e dois na 2ª Etapa. Os reservatórios hidropneumáticos ficarão instalados no exterior do edifício, em plataforma própria, montados em derivação à conduta geral de compressão. Estes dispositivos de proteção foram definidos na seqüência do estudo hidráulico de funcionamento do sistema elevatório principal em regime transitório, apresentado mais adiante.

### 3.4.3. Estudos hidráulicos dos sistemas elevatórios em regime transitório

No presente Capítulo apresenta-se a análise do ponto de vista do funcionamento em regime transitório e da protecção contra o golpe de aríete dos dois sistemas elevatórios:

- Adutora elevatória da Captação: Captação no Reservatório Jenipapo - Reservatório de compensação da Captação;
- Adutora elevatória Principal: Estação de Bombeamento Principal - Reservatório de Compensação da Estação de Bombeamento Principal.

O sistema elevatório Captação no Reservatório Jenipapo - Reservatório de compensação da Captação encontra-se dimensionado para uma vazão máxima de  $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , dividido por duas captações de igual capacidade ( $1,25 \text{ m}^3/\text{s}$  cada), e uma altura de elevação de cerca de 22 m, apresentando um desenvolvimento total de cerca de 125 m, possuindo dois trechos com tubulação de diferentes diâmetros: AÇO DN600, ao longo dos primeiros 25 m que acompanha as flutuações de nível no Reservatório de Jenipapo; e AÇO DN1200 nos restantes 100 m.

O sistema elevatório Estação de Bombeamento Principal - Reservatório de Compensação da Estação de Bombeamento Principal encontra-se dimensionado para uma vazão máxima de  $10 \text{ m}^3/\text{s}$ , sendo  $5 \text{ m}^3/\text{s}$  instalados numa primeira etapa e os restantes  $5 \text{ m}^3/\text{s}$  instalados numa segunda etapa, e uma altura de elevação de cerca de 121 m, apresentando um desenvolvimento total de cerca de 6200 m, possuindo diâmetro 1500 mm em AÇO.

As simulações realizadas visaram a análise do comportamento dos sistemas hidráulicos após a saída de serviço não programada e simultânea dos grupos, designadamente a verificação dos seguintes aspectos:

- Pressões máximas e mínimas imediatamente a jusante da estação elevatória.
- Pressões máximas e mínimas ao longo da conduta.

#### **Sistema elevatório da Captação no Reservatório Jenipapo**

A análise do comportamento em regime transitório do sistema Captação no Reservatório Jenipapo - Reservatório de compensação da Captação, para a situação de funcionamento correspondente à saída de serviço não programada do(s) grupo(s) elevatório(s) sem dispositivos de protecção, permite concluir que a adutora está sujeita a subpressões.

Assim, para evitar que ocorram subpressões na Adutora elevatória da Captação deverá ser instalado um tudo de arejamento de um diâmetro 400mm e uma altura de 4,5m no início do trecho de AÇO DN 1200 mm, e ainda a instalação de duas ventosas de triplo efeito, DN 200, nos trechos AÇO DN 600 e duas ventosas de triplo efeito, DN 200, no trecho AÇO DN 1200. Durante a ocorrência do regime transitório, estes dispositivos terão por principal função assegurar a admissão de ar ao interior da adutora de forma a eliminar rapidamente as eventuais subpressões (evitando que estas se instalem por períodos prolongados).

### **Sistema elevatório da Estação de Bombeamento Principal**

Relativamente ao sistema elevatório Estação de Bombeamento Principal - Reservatório de Compensação da Estação de Bombeamento Principal A análise do comportamento em regime transitório, para a situação de funcionamento correspondente à saída de serviço não programada do(s) grupo(s) elevatório(s), permite concluir a necessidade de instalação de dispositivos de proteção atendendo a que, para a situação sem proteção, ocorrem importantes pressões negativas ao longo da conduta elevatória.

Para a proteção deste sistema elevatório a solução considerada mais adequada foi a instalação de um reservatório hidropneumático (RH) na estação de bombeamento (EB), imediatamente a jusante da válvula de retenção do grupo.

Os reservatórios de ar comprimidos são dispositivos adequados para o controlo das variações de pressão que se desenvolvem em sistemas elevatórios. A instalação de reservatórios hidropneumáticos (RH) foi ainda considerada preferível relativamente a outros dispositivos de protecção como sejam válvulas de alívio, ventosas ou o aumento da inércia dos grupos (volante de inércia), pelo maior grau de flexibilidade e de segurança que proporcionam.

Um reservatório hidropneumático (RH) contém água e ar em pressão, permitindo a alimentação da conduta ou a entrada de água no reservatório, em função da pressão que se verifica na secção de conduta a que está ligado. Deste modo consegue-se o controlo e o amortecimento das variações de pressão máximas e mínimas.

Este dispositivo de proteção é caracterizado pelos seguintes parâmetros principais:

- Capacidade total,  $V$ , (m<sup>3</sup>).
- Secção transversal,  $S$ , (m<sup>2</sup>).
- Volume de ar inicial,  $V_{ar}$ , (m<sup>3</sup>).

- Coeficientes de vazão para entrada e saída de vazão,  $C_e$  e  $C_s$ .
- Cota mínima da água,  $z_{min} = 265,00$  m.
- Cota piezométrica inicial,  $z_0 = 386,36$  m.

O dimensionamento deste dispositivo de proteção consiste na determinação de cada um dos quatro primeiros parâmetros acima referidos, de forma a cumprir as restrições impostas relativamente a pressões máximas e mínimas admissíveis. Admitiram-se os seguintes valores extremos:

- Sobrepressão máxima inferior a 30% da pressão nominal dos tubos.
- Pressão mínima positiva.

Para o dimensionamento do RH efectuaram-se simulações do comportamento do sistema para diferentes valores do volume de ar inicial no RH (em regime permanente), o que permitiu dimensionar o volume a adoptar.

Após a saída de serviço dos grupos a pressão na secção de ligação ao RH baixa, havendo alimentação de vazão a partir do RH, e ocorrendo a inversão do sentido de escoamento junto aos grupos e o fecho das válvulas de retenção. O período de oscilação das cotas piezométricas e dos caudais é bastante mais longo que para o sistema sem dispositivos de proteção sendo as respectivas amplitudes bastante inferiores.

Na primeira etapa adotou-se uma capacidade total do RH de  $240,00 \text{ m}^3$ , a que corresponde um volume adicional de segurança de forma a garantir que este não esvazie completamente, dividida em dois reservatórios de  $120 \text{ m}^3$  cada.

Por forma a garantir o cumprimento dos limites de pressão fixados será necessário dispor de um volume de ar inicial total de  $80,00 \text{ m}^3$ , ocorrendo uma expansão máxima do volume total de ar de  $178 \text{ m}^3$ .

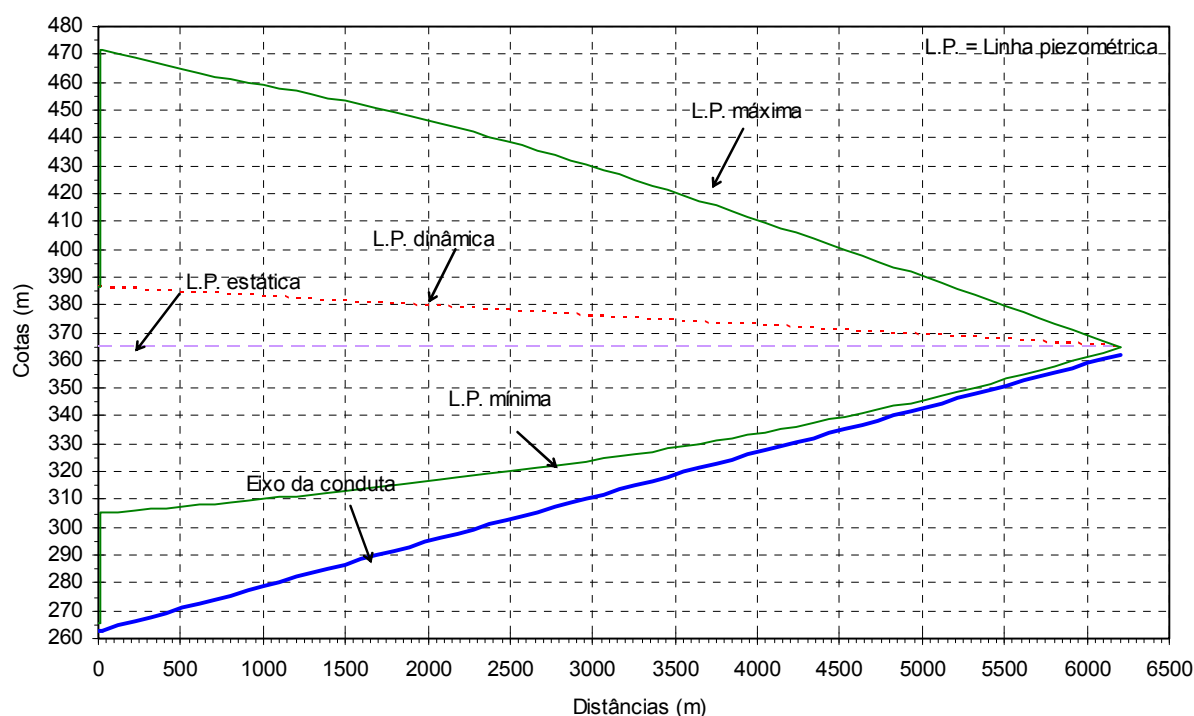
Na segunda etapa terá de se duplicar a capacidade total do RH passando a ser de  $2 \times 240,00 \text{ m}^3$ , ou seja um total de  $480 \text{ m}^3$ , dividida em quatro reservatórios de  $120 \text{ m}^3$ .

Previu-se como solução base a adopção de reservatórios com membrana de separação entre o ar e a água no seu interior com características adequadas para água bruta, devendo estes ser instalados de forma a garantir o volume de ar especificado em regime permanente. A instalação prevista é representada nos desenhos.

No caso de ser adoptado um RH sem membrana interior de separação entre a água e o ar, este deverá ser equipado com um compressor e equipamento para regulação do volume de pressão do ar.

Da análise do funcionamento do sistema elevatório em regime transitório resulta que num troço de cerca de 600m logo a seguir à válvula de retenção devem ser instalados tubulações, acessórios e equipamentos de classe de pressão 25, e nos cerca de 2300m seguintes devem ser instalados tubulações, acessórios e equipamentos de classe de pressão 16.

Na Figura seguinte apresenta-se as linhas piezométricas dinâmica e estática e as envolventes das cotas piezométricas máximas e mínimas ao longo da conduta elevatória para a situação da primeira etapa.



**Figura 3.3 – Envolventes das cotas piezométricas em regime transitório (primeira etapa, sistema com RH de 240,00 m³)**



#### 3.4.4. Trechos em canal

A vazão máxima de dimensionamento hidráulico dos trechos em canal foi de  $10 \text{ m}^3/\text{s}$ , correspondente à 2ª Etapa de exploração.

Aplicando a expressão de Manning-Strickler, para o regime permanente e uniforme e utilizando um  $K_s$  (seção revestida com concreto) de  $70 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$  e uma inclinação do fundo do canal de 0,20 m por km, as dimensões da seção hidráulica corrente de geometria trapezoidal são: 3,0 m de largura de base, 2,0 m de altura total, inclinação de espaldas de 1,5(H)/1,0(V).

Considerando a vazão máxima de dimensionamento, a altura de água para o escoamento em regime permanente e uniforme é de 2,74 m, resultando uma folga de 0,26 m, o que representa cerca de 15 % da altura de água. Na 1ª etapa de exploração, a que corresponderá uma vazão máxima de  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ , a altura de escoamento será de 1,22 m.

#### 3.4.5. Trechos em sifão

Os sifões invertidos serão constituídos, na 1ª Etapa do empreendimento, por uma conduta de aço com 2,0 m de diâmetro interno, para uma vazão máxima de  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ , a que corresponde uma perda de carga (contínua), utilizando a expressão de Colebrook-White, para um coeficiente de rugosidade absoluta indicativo de 0,1 mm, de 0,74 m/km.

Prevendo a existência de perdas de carga singulares ou acidentais, foi considerado um agravamento de 5% do valor da perda de carga contínua, resultando o valor de 0,77 m/km.

Na 2ª Etapa de exploração do eixo de integração será instalada uma conduta adicional de aço, também com diâmetro interno de 2,0 m.

### 3.5. ESTIMATIVA DE CUSTOS

As estimativas de custo realizadas conduziram a um valor global do Projeto Piloto de R\$ 346 383 540. Na 2ª Etapa de implementação do Eixo de Integração entre Jenipapo e Pedra Redonda, a duplicação da capacidade de transporte, terá um custo de investimento da ordem de R\$ 186 235 335.

Na planilha em anexo são apresentados os custos detalhados das obras e os custos de energia associados à exploração do sistema.

## **4. ANÁLISE DE VIABILIDADE DO PROJETO PILOTO**

### **4.1. VIABILIDADE ECONÔMICA - AVALIAÇÃO FINANCEIRA**

#### **4.1.1. Considerações iniciais**

A avaliação financeira de um projeto investiga o retorno aos investimentos, valorando os custos e os benefícios a preços de mercado. Consideram-se, assim, todos os custos (investimentos e operacionais) e receitas, avaliados com base nos preços de mercado, incluindo impostos ou subsídios. Como se trata de uma análise de investimento, envolvendo, portanto, um horizonte temporal, os preços devem ser expressos em termos reais, isto é, em relação a um determinado ponto no tempo. Nessa análise, todos os valores monetários foram expressos em Reais de Janeiro de 2008, quando a taxa de câmbio do Dólar comercial era de 1US\$=R\$1,7743.

O Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda, no Estado do Piauí terá finalidades múltiplas - abastecimento humano e irrigação – envolvendo, naturalmente, áreas irrigáveis e populações de cidades e distritos próximas e ao longo do Eixo de Integração.

O horizonte temporal de análise considera o ano 2008 como ano zero do projeto. Considera-se, também, conforme informações da equipe técnica de engenharia, que o Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda será implementado, em sua primeira etapa, em três anos (anos 0, 1 e 2 do projeto). O restante dos investimentos (segunda etapa), será ocorrerá nos anos 13 e 14 do projeto.

O ano para a implantação da infra-estrutura básica relativa ao abastecimento humano será o ano 2, para todos os projetos das adutoras que abastecerão as sedes municipais e as localidades beneficiadas com o projeto, as quais entrarão em produção no ano 3 do projeto do Eixo Piloto em estudo.

Os investimentos “on farm” para cada grupo de irrigante serão iniciados no ano 2 (dois) do projeto e implementados em um único ano, tanto na primeira etapa como na segunda, conforme cronograma de ingresso dos usuários; os benefícios surgirão no ano seguinte, ou seja, ano 3 (três) do projeto de irrigação.

O fluxo de entrada dos irrigantes considera que os irrigantes da primeira etapa serão agregados nos anos 2 e 3 do projeto, enquanto que os da segunda etapa, entrarão nos anos 14, 15 e 16 do projeto do Eixo de Integração.

#### **4.1.2. Custos financeiros e econômicos do eixo de integração**

##### **4.1.2.1 Investimentos**

O valor dos investimentos realizados no Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda, inclusive os relativos à transposição de Sobradinho para o Rio Piauí, expresso, a preços de mercado, conforme os anos de implantação do projeto, está apresentado nos Quadros A3.1 a A3.7, em Reais e em Dólares, discriminado de acordo com os tipos de inversões.

##### **4.1.2.2 Operação e Manutenção**

Os custos de operação e manutenção dos investimentos do sistema Eixo Piloto de Integração em análise foram estimados como base em percentuais sobre o valor dos investimentos, conforme os tipos de investimentos. Em termos financeiros, o custo anual de operação, administração e manutenção do Eixo de Integração está apresentado nos Quadros A3.1 a A3.7, conforme os anos de implantação do projeto.

#### **4.1.3. Benefícios e custos abastecimento humano**

##### **4.1.3.1 Projeção da População Alvo**

Com o propósito de determinar a demanda de água para as comunidades alvo do projeto, considerou-se as projeções de população urbana das localidades que serão beneficiárias do projeto, estimadas com base nos dados populacionais dos censos de 1991, 1996 e 2000, e modelos estatísticos apropriados às projeções de população.

O Quadro A3.8 apresenta as taxas de crescimento, bem como as projeções de população para as cidades beneficiadas pelo Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda, conforme as cidades.

#### **4.1.3.2 Projeções de Demanda**

##### **a) Situação Sem Projeto**

Representa a realidade atual, onde existem populações ligadas e populações não conectadas à rede pública de água nas localidades alvo do projeto, atualmente.

Para os residentes conectados, a demanda para a situação sem projeto foi estimada considerando-se o consumo médio per capita e o nível médio de cobertura atual, obtidos junto à AGESPISA – Companhia de Água e Esgoto do Piauí S/A, e as respectivas populações.

Para os residentes não ligados (em todas as comunidades), consideraram-se os consumos médios atuais, estimados com base no estudo “Execução de Serviços Técnicos Sobre a Demanda de Água no Nordeste”, pesquisa encomendada pelo Banco do Nordeste, e realizada pela PBLM Consultoria, em 1997, e nas fontes alternativas atuais de abastecimento de água, identificadas através de pesquisa domiciliar realizada na área de interesse do projeto. Conforme dados do Quadro A3.9, o consumo familiar médio mensal dos não-ligados na área de interesse do projeto seria de 4,75 m<sup>3</sup>/família/mês, ou seja, 35,18 l/habitante/dia.

A demanda de água para a situação sem projeto foi calculada multiplicando-se a população estimada pelo percentual relativo ao nível de cobertura atual vezes o consumo per capita médio atual da população ligada mais a população não-ligada vezes o consumo per capita estimado. Este nível de demanda foi mantido constante durante todo o horizonte de análise do projeto, considerando que o sistema atual não permite expansão de oferta de água (Quadro A3.10).

Estimou-se, também, a demanda referente ao consumo de usuários não-residenciais, isto é, comercial, industrial e pública, atualmente ligados, considerando o percentual de 8% sobre a demanda residencial. Referido percentual foi estimado com base em valores encontrados em projetos semelhantes, relativos a outros consumos não domiciliares, para as cidades componentes da amostra do PMSS II, incluindo Crateús (coeficiente de 8,37%), Quixadá (7,79%), Maranguape (8,37%), Maracanaú (8,7%), Cascavel (8,26%), Aracati (7,11%), Itapipoca (9,3%) e Caruaru (8,10%).

#### b) Situação Com Projeto

Conceitualmente, a demanda de água para a situação com projeto para a população residente de uma dada localidade é calculada multiplicando-se o consumo per capita proposto, isto é, para a situação com o projeto, pela população de cada ano do horizonte de análise do projeto, vezes o nível de atendimento considerado possível de ser atingido.

Para todas as comunidades, foram propostos níveis de atendimento e de consumo per capita sugeridos pelo PROÁGUA. Neste sentido, utilizaram-se valores de consumo médio per capita líquido de 90 litros/habitante/dia (120 litros/habitante/dia, em termos brutos), para localidades com população inferior a 4.000 habitantes, e de 112,5 litros/habitante/dia (120 litros/habitante/dia, em termos brutos), para as comunidades mais populosas. A cobertura proposta foi de 90% para localidades com populações iguais ou superiores a 5.000 habitantes, e de 100% para as com populações inferiores a 5.000 habitantes.

Estimou-se, também, a demanda referente ao consumo de usuários não-residenciais, isto é, comercial, industrial e pública, com base no percentual de 8% sobre a demanda residencial com o projeto. Referido percentual foi estimado com base em valores encontrados em projetos semelhantes, relativos a outros consumos não domiciliares, para as cidades componentes da amostra do PMSS II, incluindo Crateús (coeficiente de 8,37%), Quixadá (7,79%), Maranguape (8,37%), Maracanaú (8,7%), Cascavel (8,26%), Aracati (7,11%), Itapipoca (9,3%) e Caruaru (8,10%)

O Quadro A3.11 resume os cálculos do fluxo de demanda de água para a situação com o projeto, conforme as comunidades beneficiadas. Para facilitar o estudo de avaliação econômica, no Quadro A3.11, são apresentados os fluxos de demanda com o projeto, conforme os grupos de usuários.

#### **4.1.3.3 Projeções de Oferta**

##### a) Sem Projeto

Para a situação sem projeto, a oferta foi calculada considerando-se as populações ligadas e não ligadas à rede. Para a população ligada, a oferta é igual à demanda corrigida pelas perdas físicas atuais, isto é, as observadas na

situação sem o projeto, estimadas pela operadora (AGESPISA), as quais foram mantidas constantes durante todo o horizonte de análise. Para os não ligados, considerou-se a oferta igual à demanda (Quadro A3.12).

**b) Com Projeto**

A oferta para a situação com projeto foi calculada considerando-se a demanda com projeto e perdas físicas do sistema que se estabilizaria em 25%, nível considerado aceitável para as condições operacionais das empresas estaduais de saneamento e recomendado pelo PROÁGUA. O Quadro A3.13 resume os cálculos e apresenta os resultados desta projeção.

#### **4.1.3.4 Investimentos Propostos em Infraestrutura de Abastecimento Humano**

Os investimentos complementares propostos com infraestrutura hídrica para viabilizar o abastecimento humano, no projeto do Eixo Piloto de Integração, separados por tipo (serviços preliminares, captação, elevação, adução, etc.), desagregados em tubos e conexões, obras civis, equipamentos, serviços, etc., estimados conforme cálculos realizadas pela Empresa Consultora, estão apresentados, a preços de mercado, no Quadro A3.14 e, em Dólares, no Quadro A3.15.

Os custos incrementais com rede de distribuição, também apresentados nos Quadros A3.14 e A3.15, foram estimados considerando-se os fluxos populacionais incrementais, as ligações prediais incrementais e os custos médios por ligação e por pessoa incrementais, estimados com base nos custos de rede de distribuição de projetos semelhantes, devidamente atualizados (Quadro A3.16).

Os custos relativos às medidas de proteção ambiental também estão apresentados nos quadros citados, anteriormente.

#### **4.1.3.5 Despesas Operacionais**

**a) Sem Projeto**

Para os conectados à rede, os custos operacionais foram estimados com base nos custos observados nos últimos 12 meses de operação dos sistemas atuais (AGESPISA). Nos cálculos, considerou-se o volume de água ofertado (Quadros A3.17 a A3.19).

#### b) Com Projeto

Os custos operacionais para a situação com projeto foram estabelecidos considerando-se os custos operacionais incrementais resultantes do novo sistema e os custos operacionais relativos à estrutura atual remanescente. Nos cálculos consideraram-se os custos fixos, que ocorrem mesmo quando o sistema está parado, isto é, independem do volume de produção anual, e os custos variáveis, que são proporcionais aos níveis de produção.

São compostos por custos relativos à manutenção dos investimentos, inclusive os relativos à infraestrutura básica para o devido abastecimento humano, custos com equipe de pessoal para os serviços de OAM e energia, quantificados com base na estrutura tarifária da CEPISA e nas estimativas de consumo e demanda de energia, e no dimensionamento da equipe de pessoal para os serviços de manutenção e operação. Na quantificação dos custos variáveis, considera-se o volume de água ofertado (Quadros A3.20 a A3.25). Nestes custos estão inclusos os custos de OAM relativos aos investimentos no Eixo Piloto de Integração em estudo, os quais foram estimados, separadamente e apresentados nos respectivos quadros de investimento.

#### c) Custos Incrementais

Os custos operacionais incrementais, isto é, do projeto, estimados pela diferença entre os fluxos de custos operacionais com e sem projeto, desagregados em fixos e variáveis, estão detalhados no Quadro A3.26. Os custos variáveis incrementais foram estimados considerando-se a oferta de água (bruta) incremental.

### 4.1.3.6 Tarifas Médias

#### a) Para a Situação com Projeto

O cálculo da tarifa média para a situação com o projeto considera a estrutura tarifária atual da AGESPISA, apresentada a seguir, e o procedimento apresentado no Quadro A3.27. Foram realizadas várias simulações, envolvendo o aumento gradual da rede micromedida, para avaliar-se o impacto da expansão do índice de hidrometração nos níveis de subsídios necessários ao projeto e o ganho de rentabilidade do projeto, a partir do aumento de ligações com

hidrômetro. A tarifa média estimada para os usuários residenciais foi de R\$ 2,0610/m<sup>3</sup>.

**- Tarifas AGESPISA -**

<b>Categorias</b>	<b>Faixa de Consumo (m³)</b>	<b>Faixa (R\$)</b>	<b>Esgoto (%)</b>
Item 1 - Residencial Social	Até 10	6,70	50
Item 2 - Residencial não Social	Até 10	15,80	50
	11 a 25	(15,80+ 2,95/m³ Excedente a 10m³)	50
	Acima de 25	60,05(+ 5,10/m³ Excedente a 25m³)	50
Item 3 - Comercial / Industrial / Pública	Até 10	32,60	80
	11 a 25	32,60(+ 4,84/m³ Excedente a 10m³)	80
	Acima de 25	105,20(+ 5,78/m³ Excedente a 25m³)	80
Item 4 - Pequeno Comércio	Até 10	15,80	80

Vigência a partir de:  
01/06/2007



b) Para a Situação Sem Projeto

Para esta situação, a tarifa foi calculada a partir das informações acerca do sistema atualmente em operação e a tarifa atual da AGESPISA, conforme procedimento explicitado no Quadro A3.28, semelhante ao empregado para o cálculo da tarifa para a situação com o projeto. O valor estimado para a tarifa média residencial foi de R\$ 1,0359/m<sup>3</sup>.

#### **4.1.3.7 Projeções de Receitas**

a) Com Projeto

O fluxo anual de receitas para a situação **com o projeto** foi estimado multiplicando-se o fluxo anual de demanda de água com projeto, conforme os grupos de usuários, pelas respectivas tarifas médias, descontando-se as perdas financeiras. No cálculo, considerou-se que o atual nível de perdas financeiras de 6,18% seria reduzido para o nível de 3% ao ano, sugerido pelo PROÁGUA, para a situação com o projeto (Quadro A3.29).

b) Sem Projeto

Para esta situação, o fluxo anual de receitas foi estimado pela multiplicação da demanda anual sem projeto da população ligada à rede, conforme os grupos de usuários, pelas respectivas tarifas médias, atualmente praticadas, descontando-se as perdas financeiras atuais (6,18%), as quais serão mantidas constantes para todo o horizonte de análise (Quadro A3.30).


#### **4.1.3.8 Impacto Fiscal**

Com a implantação de um projeto, ocorre, em geral, o aumento de receitas e despesas. Como consequência, o setor público aumentará, naturalmente, a sua arrecadação através de impostos. Da mesma forma que para as outras variáveis, o impacto fiscal do projeto foi calculado pela ótica incremental, ou seja, pela diferença entre a situação com projeto e a situação sem projeto, considerando-se, em ambas as situações, tanto receitas como despesas.

Para o cálculo do aumento da arrecadação serão considerados percentuais médios de incidência de impostos tanto para os itens das despesas como sobre as receitas. No caso das despesas foi admitido o percentual de 30% sobre a folha de salários referente a tributos tais

como FGTS e INSS. Sobre energia elétrica incide o ICMS, cuja tarifa é de 17%. Os produtos químicos trazem em seus preços pelo menos dois tributos: o IPI (cerca de 10%) e o ICMS (cerca de 15%). Sobre as receitas incidem alguns tributos, tais como Imposto de Renda, PIS, FINSOCIAL e outros, cujo total foi estimado em 15% (Quadro A3.31).

#### **4.1.3.9 Custo da Água**

O custo da água disponibilizada, considerando apenas a oferta para o abastecimento humano, foi calculado a partir do custo do capital (investimentos), despesas anuais de operação e manutenção e fluxo de oferta de água disponibilizada para abastecimento humano. Inicialmente, calculou-se o valor presente destas variáveis e, em seguida, as respectivas anualidades, considerando-se o horizonte de análise do projeto (30 anos de operação).  Quadro A3.32 resume os cálculos efetuados.

#### **4.1.3.10 Fluxo de Caixa**

O fluxo de caixa do projeto representa um resumo de todos os cálculos realizados, considerando as situações com o projeto, sem o projeto e a incremental.

Conforme já conceituado, serão estimados os fluxos relativos às receitas (apenas abastecimento humano), aos custos operacionais, aos investimentos (todos) e aos benefícios líquidos incrementais, importantes variáveis para estimar os indicadores de rentabilidade financeira (Quadro A3.33), objetivando investigar se o uso da água para abastecimento humano tem condições viabilizar, financeiramente, todos os custos do projeto.

#### **4.1.3.11 Indicadores Financeiros**

Aqui, a análise visa, exclusivamente, investigar se o projeto do Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda **é economicamente viável, considerando-se apenas o abastecimento humano**, como uso do volume de água ofertada pelo projeto. Trata-se, evidentemente, de uma hipótese simplista e injusta, mas importante, quanto à conclusão, ou seja, os resultados apresentados no Quadro A3.34 indicam claramente que, nestas condições, o projeto não seria viável, financeiramente.

#### **4.1.4. Benefícios e custos associados à irrigação**

##### **4.1.4.1 Área Irrigada Incremental**

A área irrigada incremental proposta, utilizando água do Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda, foi estimada considerando a qualidade dos solos, especialmente manchas de aluviões, ao longo do Eixo Piloto de Integração, a demanda insatisfeita (déficit) de água nessas áreas, garantia de oferta temporal de água para irrigação proveniente do Eixo em estudo e consumo de água, expresso em litros/segundo por hectare irrigado.

Com base nos estudos desenvolvidos pela Consultora, a disponibilidade de área para irrigação ao longo do Eixo Piloto de Integração é bastante superior à oferta temporal de água proveniente do projeto do Eixo Piloto, com vazão regularizada de 10m<sup>3</sup>/s, conforme os estudos desenvolvidos pela Consultora. Assim, a área total com irrigação seria da ordem de 18.000, com segurança; o restante da oferta seria para uso humano, industrial e comercial, além de dessedentação animal, na área do projeto.

Assim, nas análises, considerou-se que seriam irrigados 18.000 hectares de terras com irrigação, dos quais 6.000 hectares seriam implantados em dois anos consecutivos, a partir do ano 2 do projeto (primeira etapa), com água da Barragem Jenipapo, e os 12.000 hectares restantes seriam implantados em três anos, a partir do ano 14 do projeto (segunda etapa), quando ocorre a integração Sobradinho-Jenipapo, com investimentos que serão efetuados nos anos 13 e 14 do projeto.

##### **4.1.4.2 Módulos Típicos de Exploração**

Neste estudo de viabilidade, consideraram-se 5 módulos básicos de exploração para a irrigação nas áreas irrigáveis do Projeto do Eixo de Integração: dois (módulos A e B) mais apropriados para grandes irrigantes (60 hectares, cada), menos aversos a risco e possuidores de mais recursos financeiros e/ou com melhores atributos para a obtenção de empréstimos mais significativos, financeiramente; dois (módulos C e D), propostos para médios irrigantes (20 hectares, cada) e, finalmente, um módulo mais indicado para irrigantes menores, com 4 hectares irrigados (módulo E).

As linhas de produção indicadas para os módulos incluem, em particular, as culturas que fazem parte das atividades agrícolas regional, além de culturas que foram introduzidas, recentemente, porém prevendo um sistema produtivo altamente melhorado em termos de tecnologia apropriada, através da irrigação eficiente, do melhor manejo do solo, de maior utilização de

insumos, de uma eficaz mecanização agrícola, do emprego acentuado de tecnologias inovadoras e da inclusão de culturas com amplas possibilidades no campo da comercialização e do sistema mercadológico.

Observa-se, assim, que na definição dos módulos básicos de exploração agrícolas propostos, foram levados em consideração a aptidão pedológica, os fatores agroclimáticos, os aspectos econômicos, as potencialidades de mercado e o perfil dos irrigantes. Em síntese, os módulos propostos para a irrigação intensiva foram:

MÓDULO “A” – com área total de 60 hectares, explora Milho, Feijão/Soja e Tomate, em sistema de rotação, irrigadas através de microaspersão e/ou gotejamento;

MÓDULO “B” – com área total de 20 hectares, explora Milho, Feijão, Alho e Cebola/Soja, em sistema de rotação, irrigadas através de microaspersão e/ou gotejamento;

MÓDULO “C” – com área total de 20 hectares, explora citrus, caju, manga, goiaba, graviola, tomate, milho, feijão e melão, em sistema de rotação, irrigadas através de microaspersão e/ou gotejamento;

MÓDULO “D” – com área total de 20 hectares, explora banana, manga, abacaxi, acerola, graviola, algodão, gergelim, tomate e melão, em sistema de rotação, irrigadas através de microaspersão e/ou gotejamento;

MODELO “E” – com área total de 4 hectares, esse módulo explora abóbora, feijão, melão, melancia, tomate/pimentão, citrus (limão), mamão e maracujá, em sistema de rotação, e irrigadas, preferencialmente, por irrigação localizada, tipo gotejamento ou microaspersão.

Observa-se que nos módulos como um todo, a exploração agrícola é composta de culturas perenes e de culturas anuais, em sistema de rotação, e irrigadas, preferencialmente, por irrigação localizada, tipo microaspersão ou gotejamento.

É conveniente observar que, na prática, os irrigantes, dependendo do seu perfil e da estrutura fundiária de sua propriedade, poderão empregar qualquer um dos módulos propostos ou qualquer combinação linear deles.

Observa-se, também, que a proposição de culturas presente em cada módulo não tem caráter estático e nem pretende ser a solução final ou definitiva para as áreas envolvidas no estudo. Assim, os módulos são dinâmicos e buscam orientar a futura exploração das áreas,

considerando a otimização dos fatores de produção. Neste sentido, a modulação proposta objetiva, também, verificar, através de uma análise financeira, a utilização da irrigação como uma proposição de viabilidade do projeto de aproveitamento hidroagrícola do Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda, no Estado do Piauí.

Os Quadros A3.35 a A3.39 apresentam os fluxos de custos e de benefícios da irrigação, respectivamente, para os módulos propostos A, B, C, D e E, expressos em termos financeiros, exceto os custos da água bruta. Para fins de análise, considerou-se que os investimentos parcelares seriam realizados em um ano e os módulos seriam explorados por 25 (vinte e cinco) anos. Os reinvestimentos foram efetuados, conforme a vida útil dos bens de capital.

#### **4.1.4.3 Fluxos de Benefícios e de Custos Financeiros – Irrigação**

O Quadro A3.40 apresenta os fluxos de benefícios e de custos financeiros anuais “**ON FARM**” agregados para o uso da água na irrigação. Estes quantitativos foram estimados de forma **multiplicativa/agregativa**, considerando o fluxo anual de entrada dos irrigantes, conforme os módulos propostos (Quadro A3.41), e o fluxo anual de cada variável que compõe os fluxos de receitas, custos e benefícios inerentes à avaliação financeira de cada módulo de exploração proposto (Quadro A3.35 a A3.39, citados anteriormente) para a irrigação na área do Eixo Piloto em análise.

#### **4.1.5. Indicadores de viabilidade financeira do projeto**

Os fluxos anuais de benefícios, conforme os usos múltiplos, e de custos, inclusive os investimentos públicos para implantação do Eixo Piloto, agregados, envolvendo todos os usos múltiplos (abastecimento humano e irrigação), do Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda, estão apresentados no Quadro A3.42.

Com base nestes fluxos, foram estimados os indicadores de viabilidade financeira do projeto, os quais estão apresentados no Quadro A3.43.

A taxa interna de retorno financeira, estimada em 16,08% apresenta-se num nível excelente, quando se considera que se trata de um projeto de cunho, eminentemente, social e superior ao limite proposto pelo PROÁGUA (-5%).

O índice de cobertura dos investimentos, após pagamento dos custos de operação e manutenção, considerando as tarifas cobradas, é de 139,19%, bastante superior ao limite (inferior) proposto pelo PROÁGUA (25%); não haverá necessidade de subsídios

governamentais para o projeto.. Assim, a conclusão é de que o projeto é **financeiramente viável**.

Os resultados relativos às análises de sensibilidade, apresentados no Quadro A3.44, também indicam viabilidade financeira ao projeto. Mesmo no caso de redução de benefícios da ordem de 20% e, simultaneamente, acréscimos de custos de 10%, a taxa interna de retorno financeira ainda apresenta-se superior ao valor limite de 12%, requerido pelos bancos internacionais de financiamento.

## **4.2. VIABILIDADE ECONÔMICA - AVALIAÇÃO ECONÔMICA**

### **4.2.1. Considerações iniciais**

A avaliação econômica de um projeto investiga o retorno aos investimentos, valorando os custos e os benefícios a preços econômicos. Consideram-se, assim, todos os custos (investimentos e operacionais) e receitas, avaliados com base no valor dos bens e serviços para a sociedade, incluindo-se impostos e/ou subsídios. Como se trata de uma análise de investimento, envolvendo, portanto, um horizonte temporal, os preços econômicos devem ser expressos em termos reais, isto é, em relação a um determinado ponto no tempo. Nessa análise, da mesma forma que para a avaliação financeira, todos os valores monetários foram expressos em Reais de Janeiro de 2008, quando a taxa de câmbio do Dólar comercial era de 1US\$=R\$1,7743.

Como já salientado na avaliação financeira, o Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda, no Estado do Piauí, terá finalidades múltiplas - abastecimento humano e irrigação – envolvendo, naturalmente, áreas irrigáveis e populações de cidades e distritos próximas e ao longo do Eixo de Integração.

O horizonte temporal de análise considera o ano 2008 como ano zero do projeto. Considera-se, também, conforme informações da equipe técnica de engenharia, que o Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda será implementado, em sua primeira etapa, em três anos (anos 0, 1 e 2 do projeto). O restante dos investimentos (segunda etapa), será ocorrerá nos anos 13 e 14 do projeto.

Os investimentos relativos à infraestrutura hídrica para abastecimento humano serão realizados no ano 2 e entrarão em funcionamento no ano 3 do projeto, e geram benefícios por 30 anos..

Também como na avaliação financeira, os investimentos “on farm” para cada grupo de irrigante serão iniciados no ano 2 (dois) do projeto e implementados em um único ano, tanto na primeira etapa como na segunda, conforme cronograma de ingresso dos usuários; os benefícios surgirão no ano seguinte, ou seja, ano 3 (três) do projeto de irrigação.

O fluxo de entrada dos irrigantes considera que os irrigantes da primeira etapa serão agregados nos anos 2 e 3 do projeto, enquanto os da segunda etapa, entrarão nos anos 14, 15 e 16 do projeto do Eixo de Integração.

#### **4.2.2. Custos econômicos do eixo de integração**

##### **4.2.2.1 Investimentos**

O valor dos investimentos realizados no Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda, expresso em preços econômicos, conforme os anos de implantação do projeto, está apresentado nos Quadros A3.45 a A3.51, em Reais e em Dólares, discriminado de acordo com os tipos de inversões.

Os fatores de conversão utilizados na transformação dos preços financeiros em preços econômicos são os mesmos utilizados nos estudos realizados no âmbito do Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS II, financiado pelo BIRD, sugeridos pelo PROÁGUA, ou seja:

Mão de Obra Qualificada	0,81
Mão de Obra Não Qualificada	0,46
Materiais Nacionais e Importados	0,88
Equipamentos Nacionais e Importados	0,80
Produtos Químicos	0,83
Energia Elétrica	0,97
Fator de Conversão Padrão	0,94

#### **4.2.2.2 Operação e Manutenção**

Os custos de operação e manutenção dos investimentos no Eixo Piloto de Integração em análise foram estimados como base em percentuais sobre o valor dos investimentos, conforme os tipos de investimentos. Em termos econômicos, o custo anual de operação, administração e manutenção do Eixo de Integração está apresentado nos Quadros A3.45 a A3.51, conforme os anos de implantação do projeto.

### **4.2.3. Benefícios e custos econômicos - abastecimento humano**

#### **4.2.3.1 Conceitos Básicos**

Como já enfatizado, diferente da avaliação financeira, a avaliação econômica investiga a rentabilidade de um projeto público considerando o verdadeiro valor dos bens ou serviços e fatores de produção.

Neste sentido, os benefícios econômicos do projeto de abastecimento de água para consumo humano têm com base o valor relativo à disponibilidade adicional ou incremental de água para os usuários e os custos financeiros serão transformados em econômicos através de fatores de conversão.

Neste estudo de viabilidade econômica, será utilizado o modelo SIMOP – Modelo de Simulação de Obras Públicas, desenvolvido pelos técnicos do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, sugerido pelo PROÁGUA. Este modelo calcula os benefícios do projeto com base na máxima disposição a pagar dos usuários por unidades incrementais de água.

No cálculo dos benefícios econômicos, estimados através do modelo SIMOP, são consideradas, também, as economias de recursos resultantes do abandono dos sistemas alternativos de água pelos novos usuários.

#### **4.2.3.2 Parâmetros Utilizados**

##### **a) Fatores de Conversão de Preços**

Os fatores de conversão utilizados na transformação dos preços financeiros em preços econômicos serão os mesmos utilizados nos estudos realizados no âmbito do Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS II, financiado pelo BIRD, sugeridos pelo PROÁGUA, citados, anteriormente, ou seja:

Mão de Obra Qualificada

0,81



Mão de Obra Não Qualificada	0,46
Materiais Nacionais e Importados	0,88
Equipamentos Nacionais e Importados	0,80
Produtos Químicos	0,83
Energia Elétrica	0,97
Fator de Conversão Padrão	0,94

b) Taxa Social de Desconto e Horizonte de Análise

A taxa social de desconto empregada nas análises foi de 12% ao ano, recomendada pelo BIRD para este tipo de projeto. O período de análise será de 33 anos, sendo 3 (três) para implantação dos projetos de abastecimento humano e 30 anos de geração de benefícios (operação).

c) Grupos de Usuários

Na avaliação econômica do projeto deste projeto serão considerados 4 (quatro) grupos de beneficiários, ou seja:

- i) **GRUPO 1** – abastecimento humano expresso pelos usuários residentes, atualmente **ligados** ao sistema público de abastecimento;
- ii) **GRUPO 2** - abastecimento humano expresso pelos **novos usuários residentes**, ou seja, atualmente **não ligados** ao sistema público de abastecimento;
- iii) **GRUPO 3** - grupo expresso pelos usuários **não-residenciais** (comércio, indústria e público), atualmente ligados ao sistema de abastecimento;
- iv) **GRUPO 4** - expresso pelos **novos usuários não-residenciais** (comércio, indústria e público), ou seja, atualmente não ligados ao sistema público de abastecimento.

#### d) Elasticidade-preço da Demanda

Neste estudo de avaliação econômica, através do modelo SIMOP, será empregada a elasticidade preço da demanda de água de  $-0,55021$ , considerando-se a função de demanda, estimada pela PBLM Consultoria Empresarial S/C Ltda., no estudo “Serviços Técnicos sobre a Demanda de Água no Nordeste”, para o Banco do Nordeste, em 1997.

Para os usuários associados aos consumos industriais, comerciais, inclusive turismo, e públicos será considerada a elasticidade  $-0,74$ , utilizada pelo PROGERIRH – Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará, no estudo “Avaliação Econômica Componentes Açudes Estratégicos e Eixos de Integração”, desenvolvido pela TC/BR, 1998.

#### e) Custo Alternativo da Água.

Os consumidores não conectados à rede pública de abastecimento de água suprem suas necessidades através de diversas fontes alternativas, tais como poços particulares, carros-pipa, buscam água e, não raro, compram água.

No cálculo do custo alternativo da água, consideraram-se os resultados de pesquisa domiciliar realizada na área do estudo. Os resultados dessa pesquisa estão apresentados no Quadro A3.52, apresentado a seguir. O custo alternativo da água, a preços econômicos, empregando o fator de conversão padrão de  $0,94$ , é de R\$  $11,131/m^3$ .

#### f) Tarifa Média

O cálculo da tarifa média a ser empregada na avaliação econômica considera as tarifas médias estimadas para a análise financeira e o fator de conversão padrão de  $0,94$ . Assim, as tarifas utilizadas na análise econômica são:

i) grupos residentes: R\$  $1,9373/m^3$ ;

ii) grupos não-residenciais (comércio, indústria e público): R\$  $3,8070/m^3$ .

#### **4.2.3.3 População Abastecida e Demanda – Abastecimento Humano**

O Quadro A3.53 apresenta os fluxos de demanda anual, bem como as respectivas taxas de crescimento da demanda, conforme os períodos, relativos aos grupos de usuários beneficiários considerados.

#### **4.2.3.4 Investimentos em Infraestrutura Hídrica (Abastecimento Humano)**

Os Custos dos investimentos incrementais em infraestrutura hídrica para fins de abastecimento humano estão apresentados a preços financeiros (Quadro A3.54) e a preços econômicos (Quadro A3.55). Na transformação dos preços financeiros a preços econômicos, inicialmente, desagregaram-se os custos dos investimentos a preços financeiros, conforme os pesos apresentados no Quadro A3.56.

#### **4.2.3.5 Resumo dos Investimentos Públicos**

O Quadro A3.57 apresenta de forma resumida os investimentos públicos, expressos em termos econômicos, envolvendo os investimentos no Eixo Piloto (primeira e segunda etapa), na infraestrutura básica para abastecimento humano e na transposição Sobradinho-Rio Piauí, conforme os anos do projeto, importantes “inputs” para o Modelo SIMOP.

#### **4.2.3.6 Custos Operacionais**

O Quadro A3.58, a seguir, apresenta os custos incrementais de operação e manutenção, a preços financeiros, e sua conversão a preços econômicos, utilizando-se os respectivos fatores de conversão.

#### **4.2.3.7 Capacidade dos Sistemas**

Os estudos desenvolvidos pela Consultora acerca da problemática do abastecimento atual nas comunidades a serem beneficiadas pelo Eixo de Integração em análise indicam que os sistemas atuais de abastecimento não apresentam garantia de abastecimento para as comunidades; não apresentam, em geral, água de boa qualidade, exceto para algumas cidades. Em termos quantitativos a conclusão é que considerando garantia de abastecimento e qualidade da água, a oferta, em termos líquidos, seria de cerca de 345.000 m<sup>3</sup>/ano.

Com o projeto, a demanda com projeto será inteiramente atendida, com qualidade e garantia, considerando uma oferta líquida incremental (SIMOP) de 2.300.000 m<sup>3</sup>/ano.

#### **4.2.3.8 Resultados da Avaliação Econômica Considerando apenas Abastecimento Humano**

Aqui, a análise visa, exclusivamente, investigar se o projeto do Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda é economicamente viável, considerando-se apenas o abastecimento humano, como uso do volume de água ofertada pelo projeto.

Assim, nesta análise, consideraram-se (i) todos os custos dos investimentos do Eixo Piloto, inclusive os da transposição Açude Sobradinho para o Rio Piauí, (ii) os custos de investimento em infraestrutura para abastecimento humano, (iii) os custos operacionais relativos aos investimentos (todos) e (iv) os custos operacionais incrementais do projeto de abastecimento humano, inclusive os variáveis, estimados com base na oferta (líquida) incremental para abastecimento humano.

Os resultados relativos ao modelo SIMOP serão apresentados no Anexo 04. O Quadro A3.59 apresenta, de forma resumida, os principais fluxos de custos e benefícios econômicos gerados através do modelo SIMOP.

Como esperado, dado o elevado valor dos investimentos públicos no projeto, os usos alternativos da oferta de água do projeto (abastecimento humano e irrigação) e, sobretudo, baixo volume de água alocada para abastecimento humano, os resultados do Modelo SIMOP, apresentados no Anexo 04, não conferem viabilidade econômica para o projeto, considerando a hipótese em análise.

Trata-se, a rigor, de uma hipótese simplista e injusta, mas importante, quanto à conclusão; ou seja, o uso da água apenas em abastecimento humano não seria capaz de viabilizar o projeto do Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda, tal como se observou, também, na avaliação financeira.

Naturalmente, para que a análise seja feita de modo correto será necessário incluir os benefícios e custos econômicos dos demais usuários. Estes custos e benefícios serão estimados nos itens a seguir.

#### 4.2.4. Benefícios e custos econômicos associados à irrigação

##### 4.2.4.1 5.2.9.1 - Considerações Básicas

Nesta análise de viabilidade econômica consideraram-se os fluxos de custos e de benefícios econômicos incrementais.

No cálculo dos valores econômicos, empregaram-se os fatores de conversão utilizados nos estudos regionais, propostos pela SDR/SUDENE<sup>1</sup>, ou seja:

**- As sementes comerciais, tipo fiscalizadas, certificadas e vendidas como sementes, os FC serão:**

Algodão: FC = 0,637

Milho: FC = 0,239

Feijão: FC = 1,108

Outras sementes e mudas = 0,94

**- Adubos, Defensivos e Produtos Químicos:**

##### Adubos

Produto	FC	Produto	FC
Cloreto de Potássio	0,870	Uréia	1,079
Adubo Orgânico	1,108	Sulfato de Amônia	0,830
Adubo Foliar	0,774	Supersimples	0,879
Demais Adubos	0,941	Supertriplo	0,880

##### Defensivos e Produtos Químicos

Produto	FC	Produto	FC
2,4-D	0,620	Cupravit	0,230
Carbaril	1,580	Malation	0,740
Decis	1,160	Malatol	0,740
Folidol	0,650	Maneb	1,080
Furadan	0,890	Manzate	1,360
Gramatox	1,950	Parathion	0,920
Espalhante Aditivo	0,280	Outros Defensivos	0,979
Dithane	0,230		

<sup>1</sup> SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (SDR)/SUDENE/DIRETORIA DO PROGRAMA DE APOIO AO PEQUENO PRODUTOR RURAL, "Cálculo de Preços Econômicos – Guia Prático", Projeto SUDENE/PNUD/Banco Mundial, Recife, Maio 1991.

**- Outros Fatores de Conversão (custos inversões, produtos químicos, energia elétrica e fator de conversão padrão);**

**Outros Fatores de Conversão**

Itens	Fator de Conversão
Padrão	0,94
Mão-de-obra Qualificada	0,81
Mão-de-obra Não Qualificada	0,46
Materiais Nacionais e Importados	0,88
Equipamentos Nacionais e Importados	0,80
Produtos Químicos	0,83
Energia Elétrica	0,97

Fonte: PMSS II/BIRD/Harvard University.

**- Fatores de Conversão para Produtos Agrícolas.**

**Produtos Agrícolas**

Produto	FC	Produto	FC
Abacaxi	0,878	Gergelim	0,94
Acerola	0,94	Goiaba	0,94
Algodão	0,94	Graviola	0,94
Arroz	0,94	Mamão	0,94
Banana	0,94	Manga	0,94
Caju	0,94	Maracujá	0,94
Capim	0,94	Melancia	0,94
Cebola	0,94	Melão	1,565
Coco	0,94	Milho	0,94
Citrus	0,994	Tomate	0,94
Feijão	1,814		

Como se trata de uma análise de investimentos, envolvendo, portanto, um horizonte temporal, os preços devem ser expressos em termos reais. Neste ensaio, todos os valores monetários foram expressos em Reais de Janeiro de 2008, quando a taxa de câmbio do Dólar comercial era de 1US\$=R\$1,7743.

#### **4.2.4.2 Área Irrigável Incremental e Módulos de Exploração**

Os benefícios e os custos econômicos associados à irrigação foram estimados considerando os parâmetros apresentados e discutidos no Capítulo anterior – Avaliação Financeira.

A área total irrigada é de 18.000 hectares, o fluxo de entrada dos irrigantes, conforme os módulos de produção e os módulos de exploração agrícolas empregados são os mesmos utilizados na Avaliação Financeira. Os fluxos de custos e benefícios destes módulos estão apresentados, em valores econômicos, estimados considerando os respectivos fluxos financeiros e os fatores de conversão citados anteriormente, nos Quadros A3.60 a A3.64..

#### **4.2.4.3 Fluxos de Benefícios e Custos Econômicos - Irrigação**

O Quadro A3.65 apresenta os fluxos de benefícios e de custos econômicos anuais “**ON FARM**”, agregados, para o uso da água na irrigação intensiva. Da mesma forma que para análise financeira, estes quantitativos foram estimados de forma **multiplicativa/agregativa**, considerando o fluxo anual de entrada dos irrigantes, conforme os módulos propostos e o fluxo anual de cada variável que compõe os fluxos de receitas, custos e benefícios inerentes à avaliação econômica de cada módulo proposto.

#### **4.2.5. Indicadores de viabilidade econômica do projeto**

##### **4.2.5.1 Fluxos de Benefícios e Custos Econômicos do Projeto (Global)**

Nos cálculos destes fluxos foram considerados todos os benefícios econômicos, conforme os usos múltiplos, e todos os custos, agregados, envolvendo os usos múltiplos (abastecimento humano e irrigação) do Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda, inclusive os da transposição do Açude Sobradinho para o Rio Piauí (Açude Jenipapo). Foram considerados também os benefícios incrementais do abastecimento humano, estimados através do modelo SIMOP (Quadro A3.59), apresentado, anteriormente, os custos operacionais incrementais, inclusive os relativos às adutoras e rede de distribuição e os associados aos investimentos no Eixo de Integração como um todo, calculado com base nos custos operacionais com o projeto (Quadro A3.66) e sem o projeto (Quadro A3.67).

Os fluxos anuais de benefícios e custos econômicos, conforme os usos múltiplos, agregados, envolvendo todos os usos múltiplos (abastecimento humano e irrigação), do Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda, estão apresentado no Quadro A3.68.

##### **4.2.5.2 Indicadores Econômicos e Análise de Sensibilidade do Projeto (Global)**

Com base nos fluxos de custos e benefícios agregados, conforme os usos múltiplos, foram estimados os indicadores de viabilidade econômica do projeto, apresentados no Quadro A3.66. Os resultados conferem viabilidade econômica ao projeto como um todo.

### **4.3. VIABILIDADE SOCIAL**

#### **4.3.1. Benefícios sociais Associados ao Sistema de Abastecimento Humano**

Os benefícios sociais associados ao Sistema de Abastecimento de água, para fins humanos, industriais e comerciais, foram estimadas com base numa análise crítica dos dados coletados sobre a área do estudo e do próprio projeto do Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda, o que permitiu a identificação de benefícios sociais a serem avaliados, alguns de forma qualitativa, e outros, de forma quantitativa.

Situados numa região sujeita aos rigores das secas os municípios integrantes da área do estudo vêm enfrentando problemas críticos de escassez d'água, fato este que pode ser facilmente comprovado pela constante ocorrência de crises e riscos de colapso no suprimento hídrico das suas sedes municipais. Tal agravamento decorre não só do crescimento vegetativo da população, como dos constantes aportes de migrantes provenientes da zona rural. Ademais, a qualidade da água suprida, por sua vez, apresenta, não raro, restrições que variam de aceitáveis a graves, conforme municípios contemplados.

Com a implantação do sistema de abastecimento proposto será garantido o fornecimento d'água regularizado para um contingente populacional de cerca de 58.000 habitantes no horizonte do projeto (ano 2040). Merece ressalva, ainda, o fato dos benefícios advindos da implantação do referido sistema adutor incidirem com maior significância sobre a população de baixa renda, que não têm condições financeiras para compra de água para consumo humano, ficando, assim, mais exposto às mazelas da escassez de água e de água de má qualidade.

O fornecimento de água regularizado, proporcionado pelo Sistema proposto, permitirá o consumo d'água de boa qualidade, tem como principais benefícios incidentes sobre a população alvo e sobre o setor público, os seguintes:

- Setor público será beneficiado com a eliminação dos gastos com a contratação de carros-pipa para abastecimento dos núcleos urbanos da região durante os períodos de estiagens;
- Haverá, ainda, a eliminação do tempo improdutivo gasto na obtenção e transporte de água obtida em fontes hídricas posicionadas, por vezes, a distâncias consideráveis das residências.
- Economia de recursos econômicos resultantes da eliminação dos custos de obtenção de água em fontes alternativas (compra, busca, poço, etc.);



- Redução do desgaste contínuo do organismo humano, pela ingestão de águas, bacteriologicamente, poluídas - grande causador do subdesenvolvimento das populações, especialmente, de baixa renda. Assim sendo, o fornecimento de água potável contribuirá para a melhoria da qualidade de vida da população, redução do envelhecimento precoce nos adultos e melhoria do desenvolvimento físico, cognitivo e social das crianças. Haverá, ainda, redução dos gastos com alimentos, já que o organismo para fabricar um grama de gama globulina gasta o equivalente a 2 kg de carne;
- Redução ou eliminação dos riscos de propagação das doenças de veiculação hídrica incidentes na região, decorrentes da ingestão de água de má qualidade, provocando assim quedas nas taxas de mortalidade e morbidade associadas a este tipo de doença;
- Redução das taxas de mortalidade, principalmente a infantil, que apresenta, atualmente, valores elevados, e maior expectativa média de vida, que apresentará tendência crescente, refletindo as melhores condições de saúde e habitação vigentes;
- Severa redução ou eliminação das perdas para a economia local causadas pela paralisação do trabalho produtivo decorrente da incidência de doenças de veiculação hídrica sobre a classe trabalhadora;

É farta a literatura especializada que enfatiza que esses benefícios são de difícil quantificação, quer pela subjetividade, quer por absoluta falta de dados, ou até mesmo pela falta de metodologias apropriadas e que possam ser “mais facilmente” aplicadas. Contudo, foram desenvolvidos esforços no sentido de quantificar, o melhor possível, esses benefícios.

Sem exaurir todas as possibilidades, é possível classificar, para fins de cálculo, os benefícios sociais advindos dos Sistemas de Abastecimento de Água para uso Humano, em três grupos básicos.

#### **4.3.1.1 Benefícios associados à Economia de recursos - Fontes Alternativas de Água**

Esses benefícios sociais foram estimados considerando o fluxo de demanda dos não-ligados ao sistema de abastecimento na situação sem projeto (demanda insatisfeita caso o projeto não venha a acontecer) e nos custos alternativos de água, a preços econômicos. O fluxo de demanda sem projeto foi calculado com base na demanda sem projeto atual e na taxa média de crescimento anual da população. O custo alternativo da água, a preços econômicos, foi

estimado com base nos dados de pesquisa socioeconômica domiciliar, realizada na área do estudo e no estudo “Execução de Serviços Técnicos Sobre a Demanda de Água no Nordeste”, pesquisa encomendada pelo Banco do Nordeste, realizada pela PBLM Consultoria, em 1997. O Quadro A4.1 apresenta os fluxos e resume os cálculos efetuados. Os dados básicos foram importados do item anterior (Viabilidade Financeira e Econômica).

#### **4.3.1.2 Benefícios Associados à Economia de Recursos - Custos com Saúde**

Naturalmente, com o projeto serão reduzidos os gastos hospitalares com internação no âmbito do SUS, consultas médicas, e com os atendimentos ambulatoriais, além de reduzida a sobrecarga incidente sobre a infraestrutura do setor saúde local.

Os ganhos com a redução dos gastos com saúde pública e a perda de vidas humanas associadas à precariedade do suprimento hídrico e a alimentação inadequada são de difícil quantificação, porém nem por isso, os benefícios decorrentes do suprimento de água devem ser desconsiderados, pois a morte de crianças decorrentes de doenças de veiculação hídrica seria o suficiente para justificar a implantação do presente empreendimento.

Assim, foram simulados cálculos diversos no sentido de estimar referidos benefícios. Nas quantificações foram consideradas as economias decorrentes de despesas hospitalares, consultas médicas, etc., estimadas em R\$ 554,07/habitante/ano, em Reais de Janeiro/2008, levando em conta o coeficiente de R\$ 300,00/hab/ano (Reais de Set./2000) empregado no “Estudo de Viabilidade para Implantação da Adutora do Garrincho”, Estado do Piauí<sup>2</sup>, e 5% da população beneficiária do projeto. Fez-se a correção para valores econômicos (fator de conversão = 0,94) (Quadro A4.1).

#### **4.3.1.3 Benefícios Associados ao Incremento de Empregos e Renda**

Elevado volume de benefícios sociais resultarão do natural desenvolvimento econômico dos núcleos urbanos, contemplados pelos sistemas de abastecimento humano, ou seja, o fornecimento d’água regularizado e de boa qualidade, condição imprescindível para induzir a instalação de indústrias e de atividades terciárias, terá reflexos positivos sobre a geração de empregos e renda na área do projeto.

---

<sup>2</sup> SEMAR/ENGESOLF, *Estudo de Viabilidade para Implantação da Adutora do Garrincho*, RFV-Relatório Final de Viabilidade, Dezembro/2001

A quantificação desses benefícios sociais requer tempo e coleta de grande número de informações, o que foge ao escopo desse estudo. Por essa razão, neste ensaio, simulou-se que os benefícios sociais associados às melhorias de empregos e rendas seriam de cerca de 30% do valor dos benefícios associados à economia de recursos - fontes alternativas de água e aos provenientes da economia de recursos com a saúde. Os quantitativos estão, também, apresentados no Quadro A4.1.

#### **4.3.2. Benefícios Sociais Associados ao Sistema de Abastecimento para Irrigação**

Como mencionado, a quantificação de benefícios indiretos e intangíveis, especialmente em projetos de irrigação, é tarefa extremamente difícil e demorada. Um esforço para mensurar estes benefícios foi desenvolvido pela SIRAC CONSULTORIA para o projeto de Irrigação do Baixo Jaguaribe, no Estado do Ceará<sup>3</sup>. A metodologia utilizada baseou-se no princípio incremental, isto é, análise “com vs sem o projeto” e considerou **apenas** os benefícios indiretos.

Apresenta-se, a seguir, um resumo dos procedimentos e conceitos empregados quando da quantificação destes benefícios. Para fins de cálculo, os benefícios foram agrupados em duas categorias principais:

- **Os benefícios “Para Frente”** – constituídos pelas rendas adicionadas, geradas na região, derivadas de atividades novas ou atividades existentes, revigoradas com as vendas da produção resultante do projeto. Trata-se, portanto, de rendas adicionais das etapas intermediárias de beneficiamento ou industrialização e comercialização que têm lugar na região, entre os irrigantes e o consumidor final, como consequência do desenvolvimento do projeto. Obviamente, estas rendas, isto é, estes benefícios, não existiriam caso o projeto não fosse executado.

Este grupo de benefícios foi objeto de decomposição em três categorias principais: transportes, impostos e beneficiamento e comercialização.

A parcela referente aos **transportes** foi estimada considerando a produção anual média do projeto, o preço médio do transporte, a fração de valor adicionado sobre o preço do transporte e a fração do valor adicionado apropriado à região.

---

<sup>3</sup> Ministério do Interior (DNOCS), Estudo de Viabilidade do Baixo Jaguaribe, Tomo III, Parte IV – Avaliação Econômica. Abril, 1973.

Os **impostos** foram estimados como 15% do valor da produção, deduzida a produção estimada para a situação de referência; isto é, sem o projeto.

Finalmente, o valor adicionado, ao nível do processamento e comercialização, foi estimado residualmente.

- **Os benefícios “Para Trás”** – dizem respeito aos efeitos vinculados às compras resultantes do funcionamento do projeto. Nos cálculos foram consideradas as compras referentes às despesas de produção e as de consumo das famílias.

Na avaliação dos benefícios indiretos associados às despesas de produção (concentrados, medicamentos, adubos, sementes, produtos fitossanitários, combustível, etc.) considerou-se o valor das compras, segundo as principais categorias de despesas e o fator do valor adicionado apropriado à região, conforme as despesas se referissem a bens produzidos na própria região ou oriundos de fora da região. Observa-se que a importância dos impostos no total deste tipo de benefício indireto é bastante reduzida, haja vista a isenção de tributos para os principais insumos agropecuários.

Os benefícios indiretos associados às compras de consumo das famílias foram estimados a partir das despesas de consumo das famílias de irrigantes, estimadas em 50% da renda disponível adicional líquida (renda disponível adicional menos o custo de oportunidade da mão-de-obra).

O quadro a seguir, apresenta a composição relativa dos componentes dos benefícios indiretos para a região do Baixo Jaguaribe, no estudo de viabilidade econômica desenvolvido pela SIRAC.

**Composição dos benefícios indiretos**

<b>Componentes</b>	<b>Composição (%)</b>		
<b>1. Benefícios “Para Frente”</b>	<b>100,0</b>		<b>75,7</b>
a) transporte	4,2		
b) beneficiamento e comercialização	55,8		
c) imposto	40		
<b>2. Benefícios “Para Trás”</b>		<b>100</b>	<b>24,3</b>
2.1 – A partir das despesas de produção	100,0	40,9	
a) imposto	4,1		
b) outros	95,9		
2.2 – A partir do consumo das famílias	100,0	59,1	
a) impostos	15,0		
b) outros	85,0		
<b>3. Total de benefícios indiretos</b>			<b>100,0</b>

Fonte: Ministério do Interior, (DNOCS), Estudos de Viabilidade do Baixo Jaguaribe, Tomo III, Parte IV - Avaliação Econômica. Abril, 1973. p.101.

Os resultados deste ensaio indicaram uma relação benefício indireto/valor da produção agrícola da ordem de 0,50. Isto significa que os benefícios indiretos representam 50% do valor das receitas brutas (benefícios brutos do projeto de irrigação), volume de benefícios tão significativo que não pode ser ignorado numa avaliação socioeconômica mais criteriosa<sup>4</sup>.

Devido, naturalmente, as possíveis distorções e, sobretudo, para aumentar a confiabilidade dos resultados, simulou-se, nesse ensaio uma relação benefício indireto/benefício da irrigação 0,35 (35%), cujos resultados estão apresentados no Quadro A4.1.

#### **4.4. VIABILIDADE AMBIENTAL**

##### **4.4.1. Generalidades**

A análise ambiental do Projeto do Eixo Piloto de Integração entre os Açudes Jenipapo e Pedra Redonda ora empreendida tem como objetivo conhecer a viabilidade ambiental do empreendimento proposto e contribuir para a tomada de decisão quanto à política a ser adotada diante dos potenciais impactos associados à sua implantação e operação nos municípios da sua área de influência, no Estado do Piauí. Além disso, sugere medidas para restabelecer o equilíbrio ecológico e promover o desenvolvimento regional a partir dos usos preconizados para o sistema adutor proposto.

Visando caracterizar a situação vigente antes da implantação do empreendimento proposto foram efetuados levantamentos dos fatores biogeofísicos e sócio-econômicos da área de abrangência do estudo, sendo aqui apresentadas sínteses dos tópicos mais relevantes.

Com base nas informações obtidas pelo diagnóstico efetuado e pela concepção dos sistemas adutores propostos foram estabelecidas relações entre os componentes ambientais existentes e as ações programadas para o empreendimento. Posteriormente foi efetuada a avaliação ambiental dos impactos ambientais mais relevantes e por fim sugeridas medidas visando à mitigação dos impactos adversos, além de programas de monitoramento, sendo apresentadas estimativas de seus custos.

---

<sup>4</sup> Convém observar que este percentual inclui apenas os benefícios indiretos. Os benefícios intangíveis (oportunidades de emprego diretos e indiretos, melhores condições de vida, criação de oportunidades para novos investimentos, redução de risco na agricultura, etc.) não foram considerados.

#### **4.4.2. Caracterização sintética da área de influência do projeto**

##### **4.4.2.1 Áreas de Influência do Projeto**

###### **4.4.2.1.1 Área de Influência Direta**

A área de influência direta do empreendimento está representada pela faixa de domínio do sistema adutor. Compreende parte da zona rural dos municípios de São João do Piauí, Nova Santa Rita, Campo Alegre do Fidalgo e São Francisco do Piauí, bem como das zonas urbanas das sedes destes municípios e dos municípios de Bela Vista do Piauí, Capitão Gervásio Oliveira, Conceição do Canindé, Isaías Coelho e Simplício Mendes, que também serão beneficiados com suprimento hídrico para abastecimento humano, além das áreas do canteiro de obras e das jazidas de empréstimos e bota-foras.

###### **4.4.2.1.2 Área de Influência Indireta**

A área de influência indireta do empreendimento compreende aquelas áreas que serão influenciadas pela operação do sistema adutor de forma indireta. Ao nível do meio antrópico abrange os territórios dos municípios de São João do Piauí, Nova Santa Rita, Campo Alegre do Fidalgo e São Francisco do Piauí interceptados pelo traçado do futuro sistema adutor. Já que estes municípios terão seus aspectos sócio-econômicos afetados pela oferta de empregos, pela demanda por materiais construtivos, pelos riscos de acidentes com a população periférica durante a implantação das obras.

Além disso, abrange os municípios anteriormente citados e mais os municípios de Bela Vista do Piauí, Capitão Gervásio Oliveira, Conceição do Canindé, Isaías Coelho e Simplício Mendes, que serão beneficiados pelo desenvolvimento proporcionado pelo fornecimento d'água regularizado as suas sedes municipais e localidades rurais periféricas ao traçado do sistema adutor, beneficiando no ano de 2040 uma população total de 57.842 habitantes. Alguns destes municípios serão beneficiados, também, com o desenvolvimento da atividade hidro-agrícola em suas zonas rurais, perfazendo ao todo uma área de 18.000 ha S.A.U.

Ao nível dos meios abiótico e biótico, a área de influência indireta apresenta-se mais restrita, estando associada às cercanias da faixa de domínio do empreendimento para onde migrará a fauna expulsa da área do projeto e que também poderá ser afetada pelo desencadeamento de processos erosivos e de assoreamento de curso d'água periféricos a área do empreendimento durante a implantação das obras, entre outros.

Quando se analisa a questão associada aos recursos hídricos, a área de influência indireta se amplia passando a envolver:

- A área da bacia hidrográfica do rio Piauí, onde está posicionada a fonte hídrica do empreendimento, representada pelo Açude Jenipapo, e onde há riscos de ocorrência de conflitos pelo uso da água já que a vazão aduzida para o abastecimento d'água dos núcleos urbanos e para o desenvolvimento da atividade hidro-agrícola reduzirá as disponibilidades de recursos hídricos para outros usos nesta bacia. Ressalta-se, no entanto, que parte da vazão aduzida será utilizada para abastecimento de núcleos urbanos e desenvolvimento da irrigação intensiva no território desta bacia;
- A área da bacia hidrográfica do rio Canindé, que se constitui na bacia receptora dos recursos hídricos aduzidos, que serão represados no Açude Pedra Redonda, e que será beneficiada com o aumento da oferta d'água para abastecimento humano e para desenvolvimento da atividade hidroagrícola.

Há, ainda, os riscos de poluição dos recursos hídricos por efluentes sanitários em afluentes dos rios Piauí e Canindé, que interceptam os núcleos urbanos e as áreas de irrigação que serão contemplados com suprimento hídrico.

#### **4.4.2.2 Caracterização dos Fatores Biogeofísicos**

O Eixo Piloto de Integração entre os Açudes Jenipapo e Pedra Redonda se desenvolve sobre o embasamento sedimentar, sendo observado ao longo do seu traçado o predomínio dos arenitos, siltitos e folhelhos pertencentes à Formação Pimenteiras. No início do traçado, a adutora de recalque desenvolve-se sobre os filitos da Unidade Barra Bonita, enquanto que o trecho inicial do canal e parte do sifão São Domingos estão assentes sobre arenitos, conglomerados, siltitos e folhelhos da Formação Serra Grande. As áreas Aluviais de maior expressão geográfica estão associadas ao riacho São Domingos e ao rio Fidalgo. As áreas previstas para o desenvolvimento da irrigação intensiva, por sua vez, estão posicionadas sobre os sedimentos da Formação Pimenteiras.

Estas formações podem eventualmente ocasionar alguns problemas na implantação do sistema adutor, sobretudo pela ocasional ocorrência de áreas instáveis. Deve-se atentar, ainda, para os riscos de ocorrência de processos e expansividade e/ou dispersividade geralmente associados a depósitos sedimentares argilosos. Nas áreas Aluviais deve-se atentar para os riscos de problemas de colapsividade dos solos, em geral, associados aos depósitos arenosos aluvionares.



Quanto à morfologia, a região do empreendimento encontra-se posicionada no domínio da Bacia Sedimentar do Parnaíba, apresentando seu relevo composto por chapadas planas formando mesas de declives suaves no reverso, e escarpas abruptas voltadas para o exterior da bacia. No caso dos declives suaves, estes se voltam para a calha do rio Parnaíba, enquanto que as escarpas abruptas estão voltadas para o Estado do Ceará.

Em termos de solos, a faixa de domínio do sistema adutor se desenvolve predominantemente sobre Areias Quartzosas, que se caracterizam como solos profundos, de textura arenosa, baixa fertilidade natural e excessivamente drenados. Ocorrem em menor escala solos rasos e pedregosos nas vertentes suaves, representados pelos Solos Litólicos, enquanto que as Aluviões se apresentam mais expressivas ao longo do riacho São Domingos e do rio Fidalgo.

Nas áreas previstas para o desenvolvimento da atividade hidro-agrícola observa-se o predomínio de solos profundos, bem drenados, de baixa fertilidade natural e forte acidez, representados por Areias Quartzosas, Latossolos e Podzólicos. Faz-se necessário o uso de calagens e fertilizantes para correção da acidez e da baixa fertilidade natural, todavia o relevo apresenta-se propício a mecanização.

Com relação ao uso e ocupação do solo, a região onde será implantado o sistema adutor caracteriza-se como uma zona de potencialidade agrícola alta, onde a pecuária é a atividade principal, sendo caracterizada pela criação extensiva a semi-intensiva, em grandes e médias propriedades, de bovinos para corte. A agricultura encontra-se em vias de diversificação, estando baseada nos cultivos de milho, feijão, mandioca e fruteiras com produções voltadas para subsistência e abastecimento do mercado local. Quanto à estrutura fundiária, observa-se uma concentração dos estabelecimentos de pequeno porte ao longo das várzeas dos rios Canindé e Piauí, enquanto que os grandes estabelecimentos estão associados às áreas de chapadas. A região apresenta densidade demográfica fraca (10 hab/km<sup>2</sup>).

O clima predominante no território interceptado pelo sistema adutor é quente e estável, sendo observada uma concentração da precipitação no primeiro semestre do ano. O trimestre mais chuvoso é o de janeiro/março, que responde por 60,47% da precipitação anual, que atinge 597,3 mm. A temperatura média anual oscila entre 24,8 e 28,9°C, com a média das temperaturas máximas atingindo 31,9°C e a média das mínimas 22,6°C. A insolação média anual é de 2.891,5 horas, o que corresponde em tese a aproximadamente 66,0% dos dias do ano com incidência direta de luz solar. A evaporação média anual atinge 4.033,3 mm, apresentando seus maiores valores no período agosto/outubro.



O sistema adutor proposto intercepta o território da Bacia do Canindé/Piauí, tendo sua captação no lago do Açude Jenipapo, que barra o rio Piauí, e se estende por cerca de 89,6 km até desaguar num tributário do rio Canindé, que permite a integração com o Açude Pedra Redonda. Intercepta ao longo do seu traçado diversos tributários dos rios Canindé e Piauí, com destaque para o riacho São Domingos e o rio Fidalgo, por apresentarem maiores portes.

Os cursos d'água da região apresentam, em geral, caráter intermitente, devido seus principais contribuintes terem suas nascentes na área do embasamento cristalino. Ao percorrerem a bacia sedimentar os rios eventualmente podem adquirir caráter perene, pois, passam a receber contribuição de água subterrânea fornecida pelos principais aquíferos, como o Serra Grande. Na região do empreendimento, os rios Piauí e Canindé apresentam trechos perenizados pelos açudes Jenipapo (248,0 hm<sup>3</sup>) e Pedra Redonda (216,0 hm<sup>3</sup>).

Quanto aos recursos hídricos subterrâneos, predomina na área interceptada pelo sistema adutor o aquífero Pimenteiras, que confina o aquífero Serra Grande sotoposto, e cujas rochas de baixa permeabilidade o tornam de baixo interesse do ponto de vista hidrogeológico. No início do traçado do sistema adutor observa-se a presença do aquífero Serra Grande, que apresenta na região potencial hidrogeológico médio.

A cobertura vegetal da região onde se desenvolve o sistema adutor é composta predominantemente pela caatinga arbustiva/arbórea densa, que se apresenta descaracterizada em alguns trechos pela interferência antrópica, através da agricultura itinerante, pecuária extensiva e exploração da lenha. Nas áreas de várzeas observa-se a substituição das matas ciliares por cultivos agrícolas em diversos trechos.

Com relação a áreas de unidades de conservação, a região conta apenas com uma unidade de conservação, o Parque Municipal do Boqueirão, localizado em São João do Piauí. O traçado do sistema adutor proposto não intercepta a área da referida unidade de conservação, nem tão pouco irá resultar em pressão antrópica sobre o seu território.

Quanto às áreas de reservas ecológicas existentes ao longo do traçado dos sistemas adutores ora analisados, estas estão representadas pelas faixas de proteção dos cursos d'água interceptados pelo sistema adutor.

#### 4.4.2.3 Caracterização dos Fatores Socioeconômicos

##### 4.4.2.3.1 Aspectos Demográficos

Os municípios beneficiados com a implantação do Eixo Piloto de Integração entre os Açudes Jenipapo e Pedra Redonda abrigavam, em 2000, uma população total de 60.023 habitantes, o correspondente a 2,1% da população estadual (Quadro 4.1). A densidade demográfica da região apresentava-se rarefeita atingindo em média 6,5 hab/km<sup>2</sup>. Observa-se um maior adensamento da população nos municípios de São João do Piauí, Isaías Coelho, Simplício Mendes e Bela Vista do Piauí, cujas densidades demográficas oscilavam entre 8,0 e 11,9 hab/km<sup>2</sup>.

Os municípios mais populosos eram São João do Piauí, Simplício Mendes e Isaías Coelho com 17.670, 10.966 e 7.658 habitantes, respectivamente. A taxa de urbanização para o conjunto dos municípios atingia 41,58%, sendo observadas taxas superiores à média em 3 municípios, com destaque para São João do Piauí (64,25%), Simplício Mendes (60,85%), e Conceição do Canindé (52,92%).

**Quadro 4.1 – Evolução e Distribuição Geográfica da População**

Municípios	População Residente 2000 (hab)			Taxa de Urbanização (%)	Densidade Demográfica (hab/km²)	Taxa Geométrica de Crescimento		
	Total	Situação do Domicílio				Anual - 1991/2000 (%)		
		Urbano	Rural			Total	Urbana	Rural
Bela Vista do Piauí	2.963	758	2.205	25,58	8,0	-0,58	108,91	-3,79
Campo Alegre do Fidalgo	4.451	410	4.041	9,21	5,5	-1,15	95,12	-2,20
Capitão Gervásio de Oliveira	3.433	358	3.075	10,43	2,3	3,58	92,21	2,32
Conceição do Canindé	4.926	2.607	2.319	52,92	5,6	1,37	5,92	-2,09
Isaías Coelho	7.658	1.693	5.965	22,11	10,3	0,03	4,26	-0,91
Nova Santa Rita	4.150	402	3.748	9,69	3,7	1,71	94,70	0,56
São Francisco de Assis do Piauí	3.806	705	3.101	18,52	4,2	1,69	107,24	-0,59
São João do Piauí	17.670	11.353	6.317	64,25	11,9	2,36	2,42	2,25
Simplício Mendes	10.966	6.673	4.293	60,85	8,1	0,66	1,75	-0,81
Total	60.023	24.959	35.064	41,58	6,5	1,17	3,97	-0,43
Piauí	2.843.278	1.788.590	1.054.688	62,91	11,3	1,08	3,03	-1,56

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000.

Quanto ao crescimento populacional, no período 1991/2000 observa-se em 66,7% dos municípios sinais de acréscimos no crescimento da população total, enquanto que outros 22,2%, representados pelos municípios de Bela Vista do Piauí e Campo Alegre do Fidalgo, apresentavam regressões de seus contingentes populacionais. Apenas o município de Isaías Coelho apresentou estagnação do seu contingente populacional (0,03% a.a.).

As populações urbanas apresentaram taxas positivas de crescimento em todos os municípios atingindo para a região como um todo um valor médio de 3,97% a.a. Os municípios de Capitão Gervásio Oliveira, Nova Santa Rita, Campo Alegre do Fidalgo, São Francisco de Assis do Piauí e Bela Vista do Piauí, por terem sido criados após 1991, apresentam taxas de crescimento da população rural extremamente elevadas, oscilando entre 92,21 e 108,91% ao ano. Nos demais municípios as taxas de crescimento da população urbana variam entre 1,75 e 5,92% a.a.

Quanto às taxas de crescimento da população rural, a região apresenta acréscimos na população rural de 33,3% dos municípios, representados por Nova Santa Rita, São João do Piauí e Capitão Gervásio Oliveira, e sinais de regressão em 66,7% destes.

#### 4.4.2.3.2 Indicadores da Qualidade de Vida

##### a) Indicadores de Educação

Analisando o nível de instrução da população da região constata-se que a taxa de analfabetismo (população sem instrução ou com menos de 1 ano de estudo), em 2000, atingia um percentual de 29,01%, o que colocava a região numa situação pouco confortável em termos de educação (Quadro 4.2).

**Quadro 4.2 – Nível de Instrução da População Maior de 10 anos, 2000**

Municípios	Taxa de Analfabetismo <sup>1</sup> (%)	% Com 1 a 3 Anos de Estudo	% Com 4 anos ou Mais de Estudo	% Com 8 anos ou Mais de Estudo
Bela Vista do Piauí	21,56	45,51	32,93	2,42
Campo Alegre do Fidalgo	43,99	36,84	19,17	1,68
Capitão Gervásio de Oliveira	32,88	49,40	17,72	2,16
Conceição do Canindé	31,87	34,81	33,32	8,67
Isaías Coelho	30,92	41,46	27,62	6,11
Nova Santa Rita	29,82	44,04	26,14	4,45
São Francisco de Assis do Piauí	51,07	30,36	18,57	2,66
São João do Piauí	23,42	31,56	45,02	18,00
Simplício Mendes	23,59	31,60	44,81	14,38
<b>Total</b>	<b>29,01</b>	<b>35,98</b>	<b>35,01</b>	<b>10,42</b>

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2000.

(<sup>1</sup>) Considera a população sem instrução ou com menos de 1 ano de estudo.

Analisando as taxas de analfabetismo segundo os municípios, constata-se que 66,7% destes apresentam valores superiores a média da região. Os municípios com maiores taxas de analfabetismo foram São Francisco de Assis do Piauí (51,07%) e Campo Alegre do Fidalgo com 43,99%. As menores taxas de analfabetismo foram verificadas nos municípios de Bela Vista do Piauí (21,56%), São João do Piauí (23,42%) e Simplício Mendes (23,59%).

Quando se considera como alfabetizada apenas a população com mais de 4 anos de estudo a situação torna-se mais crítica. Neste caso o índice de analfabetismo da área eleva-se de 29,01% para 64,99%. A nível dos municípios as taxas de analfabetismo passam a oscilar entre 54,98% e 82,28%, com as maiores taxas estando associadas aos municípios de Campo Alegre do Fidalgo (80,83%), São Francisco de Assis do Piauí (81,43%) e Capitão Gervásio Oliveira (82,28%). Os municípios com melhor situação educacional estão representados por São João do Piauí e Simplício Mendes, cujas taxas de analfabetismo atingem 54,98% e 55,19%, respectivamente.

#### b) Indicadores de Renda

No tocante à distribuição de renda, os dados do Censo Demográfico de 2000 do IBGE para o conjunto dos municípios estudados confirmam que 41,85 % da população de 10 anos e mais recebem uma renda mensal inferior a dois salários mínimos, o que comprova o baixo padrão de

vida da população residente na área do estudo. A parcela da população que não contava com rendimentos atingia 51,54%, elevando o percentual anterior para 93,39% (Quadro 4.3).

**Quadro 4.3 – Rendimento Nominal Mensal da População de 10 anos e Mais, 2000 (Valores Percentuais)**

Municípios	Rendimento Nominal Mensal (%)				
	Até 2 S.M	2-5 S.M.	5-20 S.M.	> 20 S.M.	Sem Rendimento
Bela Vista do Piauí	32,35	4,06	1,07	-	62,52
Campo Alegre do Fidalgo	30,19	2,59	0,49	-	66,73
Capitão Gervásio de Oliveira	39,50	1,67	0,80	-	58,03
Conceição do Canindé	46,87	2,98	1,39	0,08	48,68
Isaías Coelho	40,78	3,15	0,66	-	55,41
Nova Santa Rita	43,85	1,41	0,13	-	54,61
São Francisco de Assis do Piauí	37,73	1,57	0,41	-	60,29
São João do Piauí	47,52	6,81	4,20	0,41	41,06
Simplício Mendes	42,49	7,12	2,90	0,54	46,95
Total	41,85	4,45	1,95	0,21	51,54

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000.

Verificando a distribuição de renda segundo os municípios, tendo em conta o segmento da população com renda inferior a 2 (dois) salários mínimos, constata-se que nestes a parcela da população enquadrada nesta categoria oscila entre 30,19% em Campo Alegre do Fidalgo a 47,52% em São João do Piauí. Considerando a população que não contava com rendimentos, cujo percentual para a área como um todo é de 51,54%, o problema de concentração de renda torna-se crítico, já que estes percentuais elevam-se para valores entre 88,58%, em São João do Piauí, e 98,46% em Nova Santa Rita. Nos demais municípios estes percentuais situam-se bem acima da média regional que é de 93,39%, com valores oscilando entre 94,87 e 98,02%. Constitui exceção apenas o município de Simplício Mendes, cujo percentual esta abaixo da média da região, atingindo 89,44%.

Analisando o valor da renda per capita média segundo os municípios, observa-se que houve incremento destes valores no decorrer do período 1991/2000 em todos os municípios, com estes aumentos variando de 39,21% em Simplício Mendes até 99,87% em Bela Vista do Piauí (Quadro 4.4).

**Quadro 4.4 – Indicadores de Renda, 1991 e 2000**

Municípios	Renda per Capita Média (R\$ 1,00)		Proporção de Pobres (%)		Concentração de Renda (Índice de Gini)	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Bela Vista do Piauí	31,6	63,1	93,3	73,9	0,44	0,54
Campo Alegre do Fidalgo	35,0	51,3	92,1	80,7	0,44	0,65
Capitão Gervásio de Oliveira	32,5	53,4	93,0	79,6	0,44	0,58
Conceição do Canindé	43,2	74,7	88,7	75,0	0,55	0,61
Isaías Coelho	33,4	55,7	92,5	80,3	0,47	0,60
Nova Santa Rita	34,7	48,4	91,6	82,0	0,46	0,53
São Francisco de Assis do Piauí	29,9	45,9	94,2	84,2	0,45	0,54
São João do Piauí	72,0	108,5	76,7	62,6	0,58	0,62
Simplício Mendes	84,8	118,1	79,2	61,1	0,67	0,61

Fonte: PNUD, Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, 2002.

Quanto aos valores da renda per capita média, verifica-se que embora tenham ocorrido aumentos significativos, esta se apresenta inferior ao salário mínimo vigente na época (R\$ 151,00) em todos os municípios da região. Os municípios de São Francisco de Assis do Piauí, Nova Santa Rita, Campo Alegre do Fidalgo, Capitão Gervásio Oliveira e Isaías Coelho foram os que apresentaram menor nível de renda por habitante na área do estudo, apresentando valores oscilando entre R\$ 45,90 e R\$ 55,70. Os municípios de São João do Piauí e Simplício Mendes foram os que apresentaram renda per capita mais alta na área de influência do Eixo Piloto de integração atingindo R\$ 108,50 e R\$ 118,10, respectivamente.

O grau de concentração da renda fornecido pelo Índice de Gini para os municípios da área do estudo atingiu, em 2000, valores entre 0,530 e 0,650, denotando uma forte concentração da renda. Observa-se que no decorrer do período 1991/2000 houve um aumento do nível de concentração da renda em todos os municípios, aumentando as desigualdades sociais.

A pobreza, medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a 1/2 salário mínimo, apresentou redução em todos os municípios no período 1991/2000. Com efeito, em 1991 a proporção de pobres nos municípios estudados oscilava entre 76,7 e 94,2%, caindo estes valores para 61,1 a 84,2%, em 2000.

#### c) Indicadores Médico-Sanitários

As condições médico-sanitárias da população a ser beneficiada pela implantação do Eixo Piloto de Integração entre os Açudes Jenipapo e Pedra Redonda foi analisada com base nos valores da taxa de mortalidade infantil e das relações leitos hospitalares/habitantes e médico/habitantes (Quadro 4.5).

**Quadro 4.5 – Indicadores Médico-Sanitários, 2000**

Municípios	Taxa de Mortalidade Infantil (%o)		Relação Leitos/ Habitantes
	1991	2000	
Bela Vista do Piauí	84,3	60,3	-
Campo Alegre do Fidalgo	88,2	76,2	1:4.451
Capitão Gervásio de Oliveira	71,5	52,8	1:3.433
Conceição do Canindé	92,8	74,8	1:985
Isaías Coelho	84,9	53,3	1:696
Nova Santa Rita	100,5	79,3	-
São Francisco de Assis do Piauí	113,3	79,3	-
São João do Piauí	64,6	51,8	1:201
Simplício Mendes	54,4	36,7	1:343
<b>Total</b>			<b>1:435</b>

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2000.

PNUD, Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2002.

As taxas de mortalidade infantil são elevadas na região do estudo, oscilando entre 51,8 e 79,3 por mil nascidos vivos, embora tenham apresentado melhoras substanciais na última década. As menores taxas de mortalidade infantil da região foram verificadas nos municípios de São João do Piauí, Capitão Gervásio Oliveira e Isaías Coelho, com valores oscilando entre 51,8 e 53,3‰. Os municípios de Nova Santa Rita e São Francisco de Assis do Piauí foram os que apresentaram situações mais críticas tendo ambos atingido uma taxa de mortalidade infantil de 79,3‰.

A relação número de leitos hospitalares por habitantes para a região apresenta-se deficitária, sendo igual a um leito para cada 435 habitantes, mais que o dobro do valor recomendado pela OMS - Organização Mundial de Saúde (1:200). Os municípios de São João do Piauí e Simplício Mendes são os que apresentam melhor situação contando com relações leito/habitante inferiores à média da região, 1:201 e 1:343, com o primeiro praticamente atendendo o padrão recomendado pela OMS. Os municípios de Bela Vista do Piauí, Nova Santa Rita e São Francisco de Assis do Piauí, por sua vez, não contam com leitos para o atendimento de suas populações e os municípios de Campo Alegre do Fidalgo e Capitão Gervásio Oliveira dispõem apenas de um leito cada.

d) Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)



O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) se constitui num dos mais importantes parâmetros para análise da qualidade de vida de uma determinada população, uma vez que considera no seu cálculo além do PIB per capita, variáveis como expectativa de vida/longevidade e nível educacional. O Quadro 4.6 apresenta os valores do IDH-M dos municípios integrantes da área de influência do empreendimento.

Observou-se ao longo do período 1991/2000 um crescimento desse índice em todos os municípios, inclusive para o Estado do Piauí, que passou de um índice de 0,566, em 1991, para 0,656 em 2000. Constatou-se que, todos os municípios da região apresentaram, em 2000, valores do IDH-M considerados médios (0,50 - 0,65), constituindo exceção apenas Simplício Mendes com IDH-M de 0,670. Os municípios com menores índices foram São Francisco de Assis do Piauí e Campo Alegre do Fidalgo que apresentaram valores do IDH-M igual a 0,520 e 0,529, respectivamente. Os maiores valores foram obtidos por Bela Vista do Piauí, São João do Piauí e Simplício Mendes, cujos valores atingiram 0,620, 0,650 e 0,670, respectivamente.

Em termos de colocação no ranking estadual Simplício Mendes e São João do Piauí foram os municípios que apresentaram melhores posições, 11ª e 19ª colocações. As piores colocações foram ocupadas por São Francisco de Assis do Piauí (208ª colocação), Campo Alegre do Fidalgo (199ª colocação) e Nova Santa Rita (186ª colocação).

**Quadro 4.6 – Índice de Desenvolvimento Humano - Municipal, 1991 e 2000**

Municípios	IDH-M		IDH-M Renda		IDH-M Longevidade		IDH – M Educação		Ranking Piauí
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000	
Bela Vista do Piauí	0,467	0,620	0,349	0,465	0,521	0,588	0,530	0,807	51ª
Campo Alegre do Fidalgo	0,419	0,529	0,366	0,430	0,509	0,530	0,382	0,626	199ª
Capitão Gervásio de Oliveira	0,445	0,580	0,354	0,437	0,563	0,619	0,418	0,684	120ª
Conceição do Canindé	0,459	0,565	0,401	0,493	0,496	0,534	0,480	0,667	153ª
Isaías Coelho	0,424	0,583	0,358	0,444	0,519	0,617	0,395	0,688	111ª
Nova Santa Rita	0,430	0,540	0,365	0,420	0,474	0,519	0,450	0,681	186ª
São Francisco de Assis do Piauí	0,373	0,520	0,340	0,412	0,440	0,519	0,338	0,628	208ª
São João do Piauí	0,564	0,650	0,487	0,555	0,587	0,623	0,617	0,773	19ª
Simplício Mendes	0,574	0,670	0,514	0,569	0,626	0,695	0,581	0,745	11ª
<b>Piauí</b>	<b>0,566</b>	<b>0,656</b>	<b>0,518</b>	<b>0,584</b>	<b>0,595</b>	<b>0,653</b>	<b>0,585</b>	<b>0,730</b>	

Fonte: PNUD, Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2002.



Comparando os valores do IDH-M de 1991 e 2000, verifica-se que os indicadores de renda, longevidade e educação que integram a sua composição apresentaram valores crescentes ao longo desta última década em todos os municípios. As maiores variações positivas foram verificadas no indicador de educação, enquanto que os indicadores de longevidade e renda apresentaram avanços bem menores.

#### 4.4.2.3.3 Povos Indígenas e Comunidades Quilombolas

De acordo com informações fornecidas pela FUNAI - Fundação Nacional do Índio, não há ocorrência de reservas indígenas na faixa de domínio do Eixo Piloto de Integração entre os Açudes Jenipapo e Pedra Redonda, nem tão pouco no território dos municípios que integram a área de influência do referido sistema adutor.

Quanto à presença de comunidades quilombolas, segundo a Fundação Palmares do Ministério da Cultura apenas o município de Isaías Coelho conta com um quilombo no seu território, a Comunidade Sabonete, cuja certidão de reconhecimento foi publicada no Diário Oficial de 16 de abril de 2007.

Assim sendo, pode-se afirmar que o traçado do sistema adutor ora em análise não intercepta o território de comunidades quilombolas e/ou de reservas indígenas, nem tão pouco exerce pressão antrópica decorrentes da sua implantação e operação.

#### 4.4.2.3.4 Saneamento Básico

##### a) Abastecimento d'Água

Na área de influência do empreendimento ora em análise praticamente quase todas as sedes municipais são atendidas com sistemas de abastecimento d'água, constituindo exceção apenas a cidade de São Francisco de Assis do Piauí. Das 8 cidades que contam com sistema de abastecimento d'água, 50,0% tem como órgão responsável pela operação a AGESPISA - Águas e Esgotos do Piauí S.A. e o restante as respectivas prefeituras municipais, conforme pode ser visualizado no Quadro 4.7.

Quanto à fonte hídrica, todos os sistemas de abastecimento d'água em operação utilizam mananciais subterrâneos (poços profundos). O tratamento dado à água em 50,0% das cidades se restringe a simples desinfecção, enquanto que nas demais a água fornecida a população não é submetida a tratamento.

Com relação ao índice de cobertura dos sistemas, este se apresenta mais representativo apenas nas cidades de Conceição do Canindé, Simplício Mendes e São João do Piauí, onde os índices de atendimento atingem 57,45%, 64,76% e 67,49% dos seus domicílios, respectivamente. Nas demais cidades o índice de atendimento da demanda apresenta-se bastante baixo oscilando entre 5,38% do total de domicílios, em Capitão Gervásio Oliveira, e 30,02%, em Bela Vista do Piauí.

**Quadro 4.7 – Características dos Sistemas de Abastecimento d'Água Existentes**

Municípios	Ligações Cadastradas <sup>(1)</sup>	Fonte Hídrica	Índice de Hidrometração (%)	Índice de Atendimento (%)
Bela Vista do Piauí	289	Poço profundo	0,00	30,02
Campo Alegre do Fidalgo	235	Poço profundo	0,00	10,13
Capitão Gervásio de Oliveira	201	Poço profundo	0,00	5,38
Conceição do Canindé	813	Poço profundo	92,87	57,45
Isaías Coelho	507	Poço profundo	44,77	28,79
Nova Santa Rita	169	Poço profundo	0,00	15,42
São Francisco de Assis do Piauí	-	-	-	-
São João do Piauí	3.250	Poço profundo	57,45	67,49
Simplício Mendes	2.038	Poço profundo	63,10	64,76
<b>Total</b>	<b>7.502</b>	<b>-</b>	<b>55,11</b>	<b>44,65</b>

Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2000.

Nota: <sup>(1)</sup> Foram consideradas apenas as sedes municipais.

O índice de hidrometração atinge para a área como um todo de 55,11% do total de domicílios, sendo as melhores situações observadas nas cidades de Simplício Mendes e Conceição do Canindé, onde este índice atinge 63,10% e 92,87%, respectivamente. As cidades de Bela Vista do Piauí, Campo Alegre do Fidalgo, Capitão Gervásio Oliveira e Nova Santa Rita não contam com hidrômetros instalados. Em Isaías Coelho e São João do Piauí os índices de hidrometração atingem apenas 44,77% e 57,45% dos seus domicílios.

Quanto à qualidade da água suprida à população, em todos os sistemas a água dos aquíferos que servem de fonte hídrica apresenta boa qualidade, não tendo sido identificados focos de poluição nos poços. Quanto à ocorrência de racionamentos d'água, apenas o sistema de São João do Piauí encontra-se sujeito a execução de racionamentos durante os períodos de estiagens prolongadas, dado a depleção do aquífero.

## b) Esgotamento Sanitário

A situação do esgotamento sanitário é bem mais grave do que a situação verificada com relação ao abastecimento de água na região de interesse do empreendimento ora em análise. Esta situação é caracterizada pela inexistência de sistema de esgotamento sanitário nos núcleos urbanos aí posicionados, que tem seus sistemas de esgotamento sanitário centrados no uso de fossas sépticas e rudimentares, sendo relativamente elevado o número de domicílios que não contam com qualquer tipo de infra-estrutura sanitária.

De acordo com o Censo Demográfico de 2000 do IBGE, o destino dos efluentes sanitários nos municípios da área do estudo apresenta um predomínio do uso de fossas, com 43,70% dos domicílios adotando este tipo de instalação sanitária. Todavia o número de domicílios que não conta com qualquer instalação sanitária ou onde estas são consideradas precárias apresenta-se mais representativo, atingindo 56,30% do total (Quadro 4.8).

**Quadro 4.8 – Escadouro da Instalação Sanitária, 2000 (valores percentuais)**

Municípios	Rede Geral	Fossas Sépticas ou Rudimentares	Instalação Precária ou Inexistente
Bela Vista do Piauí	-	36,48	63,52
Campo Alegre do Fidalgo	-	14,94	85,06
Capitão Gervásio de Oliveira	-	11,64	88,36
Conceição do Canindé	-	50,76	49,24
Isaías Coelho	-	24,88	75,12
Nova Santa Rita	-	11,13	88,87
São Francisco de Assis do Piauí	-	18,01	81,99
São João do Piauí	-	62,31	37,69
Simplício Mendes	-	65,42	34,58
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>43,70</b>	<b>56,30</b>

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2000.

Nota: (1) Foram consideradas apenas as sedes municipais.

As melhores situações são observadas nos municípios de Conceição do Canindé, São João do Piauí e Simplício Mendes, onde o percentual de domicílios que contam com fossas atingem 50,76%, 62,31%, 65,42%, respectivamente. Nos demais municípios o percentual de domicílios que fazem uso de fossas sépticas ou rudimentares apresenta-se pouco significativo, oscilando entre 11,13%, em Nova Santa Rita, e 36,48%, em Bela Vista do Piauí. Tal situação torna-se mais crítica quando se considera que nestes municípios o percentual de domicílios atendidos

pelos sistemas de abastecimento d'água apresenta-se bastante baixo, oscilando entre 5,38% e 30,02%.

#### c) Destino Final do Lixo

Segundo os dados do Censo Demográfico de 2000 do IBGE, o conjunto dos municípios da área do estudo contava apenas com 34,42% dos seus domicílios sendo atendidos pela coleta pública. As cidades de Simplício Mendes e São João do Piauí são as que apresentam melhores situações, contando com uma cobertura da coleta pública que atinge 53,38% e 56,26% dos seus domicílios, respectivamente.

Os núcleos urbanos com piores percentuais de atendimento estão representados pelas cidades de Nova Santa Rita, Capitão Gervásio Oliveira e Campo Alegre do Fidalgo, com índices de cobertura de apenas 1,82%, 3,38% e 6,62%. Nas demais sedes municipais os índices de cobertura da coleta de lixo oscila entre 16,30% e 20,35%.

#### 4.4.2.3.5 Atividades Econômicas dos Municípios Beneficiados

##### a) Generalidades

Na área de influência do Eixo Piloto de Integração dos Açudes Jenipapo e Pedra Redonda o setor terciário da economia é o mais expressivo para a formação do Produto Interno Bruto da região, contribuindo, em 2005, com 73,4% do total. A atividade agropecuária não apresenta uma participação muito significativa, tendo sua contribuição atingido apenas 18,9% neste ano. A atividade industrial, por sua vez, se apresenta insipiente, respondendo por apenas 7,7% do PIB regional (Quadro 4.9). Os três municípios que mais contribuem para a formação do PIB regional são por ordem decrescente Simplício Mendes, São João do Piauí e Isaías Coelho.

**Quadro 4.9 – PIB por Setor de Atividade, (R\$ 1.000)**

Município	Setor de Atividade			Total
	Agropecuário	Industrial	Comércio e serviços	
Bela Vista do Piauí	1.581	365	4.251	6.197
Campo Alegre do Fidalgo	1.893	381	5.169	7.443
Capitão Gervásio Oliveira	2.031	298	4.288	6.617
Conceição do Canindé	2.325	733	6.829	9.887
Isaías Coelho	3.074	881	9.344	13.299
Nova Santa Rita	2.987	440	5.684	9.111
São Francisco de Assis do Piauí	2.099	451	5.917	8.467
São João do Piauí	4.781	4.266	35.196	44.243
Simplício Mendes	4.094	2.312	19.793	26.199
<b>Total</b>	<b>24.865</b>	<b>10.127</b>	<b>96.471</b>	<b>131.463</b>

Fonte: IBGE, Produto Interno Bruto, 2005.

Analisando a participação dos setores econômicos na formação do PIB ao nível dos municípios da área do empreendimento, constata-se que, em 2005, todos os municípios vivenciavam a mesma situação verificada para a região como um todo. Com efeito, nestes municípios o setor terciário é o que apresenta maior contribuição na formação do PIB municipal com percentuais oscilando entre 62,39% e 79,55%.

Dentre os municípios da área do sistema adutor, Capitão Gervásio Oliveira e Nova Santa Rita são onde o setor agropecuário apresenta-se mais significativo chegando a responder por 30,7 e 32,8% dos valores de seus PIB's, enquanto que as menores participações deste setor foram verificadas em São João do Piauí (10,8%) e Simplício Mendes (15,6%). Nos demais municípios a participação do setor primário na formação do PIB oscila entre 23,1 e 25,5%.

Quanto ao setor industrial este apresenta uma participação mais significativa na formação do PIB dos municípios de São João do Piauí, Simplício Mendes e Conceição do Canindé, onde sua contribuição oscila entre 7,4% e 9,6%. Nos demais municípios apresenta uma pior performance, com sua contribuição para a formação do PIB municipal oscilando entre 4,5 e 6,6%.

#### b) Setor Primário

A área de influência do Eixo Piloto de Integração dos Açudes Jenipapo e Pedra Redonda caracteriza-se como predominantemente pastoril, tendo sua economia centrada na pecuária

extensiva, aparecendo em segundo plano a agricultura de sequeiro. A exploração pecuária se encontra representada, principalmente, pelo efetivo bovino voltado para corte e pela ovinocaprinocultura. A pecuária desenvolvida na região é praticada de forma extensiva a semi-intensiva em grandes e médias propriedades, sendo a alimentação do rebanho suplementada com forrageiras. O nível técnico da pecuária pode ser considerado baixo, com a maioria dos pecuaristas se restringindo a efetuar o controle profilático do rebanho. Apresenta índices insatisfatórios de produção leiteira e as taxas de reprodução do rebanho são baixas.

O plantel bovino do conjunto dos municípios é composto por 76.862 cabeças. Os municípios de São João do Piauí e Simplício Mendes são os que apresentam plantéis mais numerosos, respondendo ao todo por 42,6% do rebanho bovino desta região. Aparecem, ainda, com destaque, os criatórios de ovinos e caprinos, cujos efetivos atingem 102.894 e 81.731 cabeças, respectivamente. A avicultura embora conte com um efetivo bastante significativo (229.153 cabeças), tem sua produção voltada preferencialmente para o autoconsumo e abastecimento do mercado local (**Quadro 4.10**).

**Quadro 4.10 – Efetivos da Pecuária, 2006**

Municípios	Bovinos	Eqüinos	Asininos	Muare	Ovinos	Caprinos	Suínos	Aves
Bela Vista do Piauí	5.024	570	956	115	9.026	4.545	3.950	16.869
Campo Alegre do Fidalgo	3.779	384	1.456	122	7.123	10.484	5.866	22.430
Capitão Gervásio Oliveira	4.630	606	1.916	283	9.592	15.465	4.909	40.703
Conceição do Canindé	6.935	355	1.030	107	12.843	8.718	3.552	15.847
Isaías Coelho	9.006	654	2.450	375	17.907	12.445	7.223	31.728
Nova Santa Rita	9.561	828	1.412	278	11.060	9.129	5.655	24.300
São Fco de Assis do Piauí	5.151	455	1.371	135	9.891	1.318	4.654	15.976
São João do Piauí	13.370	1.078	1.872	322	11.448	9.506	7.450	32.173
Simplício Mendes	19.406	1.202	1.633	195	14.004	10.121	4.997	29.127
<b>Total</b>	<b>76.862</b>	<b>6.132</b>	<b>14.096</b>	<b>1.932</b>	<b>102.894</b>	<b>81.731</b>	<b>48.256</b>	<b>229.153</b>

Fonte: IBGE, Produção da Pecuária Municipal, 2006.

Na agricultura o cultivo do milho se sobressai como o mais expressivo em termos de área colhida, respondendo por 53,8% da área total. O município de São João do Piauí se destaca como maior produtor de milho na região, chegando a deter 25,3% da área total cultivada dessa cultura. Merece, ainda, destaque por contar com área significativa voltada para o plantio do milho, os municípios de Isaías Coelho (1.560 ha) e Bela Vista do Piauí (1.469 ha). Em seguida,

aparecem as culturas do feijão e da castanha de caju respondendo por 33,9% e 5,7% da área total, respectivamente. Estas duas culturas têm como maior produtor o município de Isaías Coelho, que responde por 18,8% da área cultivada com feijão e por 38,7% da área cultivada com castanha de caju. Observa-se, ainda, na região o cultivo da mandioca, da mamona e do arroz (Quadro 4.11).

Em termos de valor da produção agrícola, a cultura mais representativa foi o milho (37,4% do VBP agrícola), cuja produção apresenta-se concentrada nos municípios de Isaías Coelho, Bela Vista do Piauí e São João do Piauí. Logo em seguida vem o feijão, que responde por 34,4% do VBP total.

Quanto ao extrativismo vegetal, merece destaque na região a exploração da lenha, que responde por 61,2% da produção extrativista. Aparece, ainda, com destaque, a exploração de madeira em tora praticada na maioria dos municípios, constituindo exceção apenas Isaías Coelho e Nova Santa Rita. A produção de carvão vegetal apresenta-se pouco representativa, sendo constatada apenas nos municípios de Simplício Mendes, São João do Piauí e Nova Santa Rita. Já a produção de pó de carnaúba apresenta-se concentrada nos municípios de Conceição do Canindé, Simplício Mendes e Nova Santa Rita, sendo também pouco expressiva.

**Quadro 4.11 – Cultivada, Produção e Valor Bruto da Produção Agrícola, 2006**

Municípios	Arroz			Castanha de Caju			Mamona		
	Área Colhida (ha)	Prod. (t)	Valor (R\$ 1.000)	Área Colhida (ha)	Prod. (t)	Valor (R\$ 1.000)	Área Colhida (ha)	Prod. (t)	Valor (R\$ 1.000)
Bela Vista do Piauí	6	6	2	28	5	4	50	14	8
Campo Alegre do Fidalgo	-	-	-	-	-	-	18	6	3
Capitão Gervásio Oliveira	-	-	-	45	1	1	80	6	3
Conceição do Canindé	-	-	-	176	5	4	-	-	-
Isaías Coelho	60	36	15	410	62	61	13	5	2
Nova Santa Rita	-	-	-	62	2	2	-	-	-
São Fco. de Assis do Piauí	8	16	4	104	11	9	40	18	9
São João do Piauí	-	-	-	120	11	9	50	30	16
Simplício Mendes	50	40	10	115	28	23	100	30	16
<b>Total</b>	<b>124</b>	<b>98</b>	<b>31</b>	<b>1.060</b>	<b>125</b>	<b>113</b>	<b>351</b>	<b>109</b>	<b>57</b>



Municípios	Mandioca			Milho			Feijão		
	Área Colhida (ha)	Prod. (t)	Valor (R\$ 1.000)	Área Colhida (ha)	Prod. (t)	Valor (R\$ 1.000)	Área Colhida (ha)	Prod. (t)	Valor (R\$ 1.000)
Bela Vista do Piauí	34	612	61	1.469	846	277	577	190	164
Campo Alegre do Fidalgo	78	1.404	140	536	116	39	662	117	104
Capitão Gervásio Oliveira	40	736	74	1.196	316	107	702	108	96
Conceição do Canindé	91	1.425	143	337	388	116	664	292	380
Isaías Coelho	150	2.250	194	1.560	1.895	705	1.180	425	404
Nova Santa Rita	90	1.663	166	672	290	100	432	133	116
São Fco. de Assis do Piauí	100	1.800	180	995	501	67	853	268	234
São João do Piauí	90	1.665	167	2.514	679	234	730	88	78
Simplicio Mendes	54	972	97	662	718	246	463	194	161
<b>Total</b>	<b>727</b>	<b>12.527</b>	<b>1.222</b>	<b>9.941</b>	<b>5.749</b>	<b>1.891</b>	<b>6.263</b>	<b>1.815</b>	<b>1.737</b>

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal, 2006.

### c) Setor Secundário

O setor secundário da área do estudo era composto, em meados de 2000, por apenas 38 estabelecimentos industriais, estando 63,2% destes vinculados a Indústria de Transformação. A indústria da Construção Civil contava com oito estabelecimentos, estando 75,0% destes localizados no município de São João do Piauí. Os municípios que abrigavam um maior número de indústrias eram São João do Piauí com 23 estabelecimentos e Simplicio Mendes com nove estabelecimentos. Os demais municípios contavam com apenas um ou dois estabelecimentos industriais, constituindo exceção Campo Alegre do Fidalgo, Nova Santa Rita e São Francisco de Assis do Piauí, que não contavam com indústrias em seus territórios.

### d) Setor Terciário

Segundo dados do IBGE, em 2000, o setor comercial da área do estudo era composto por 675 estabelecimentos, a quase totalidade destes vinculados ao ramo varejista. Os municípios de São João do Piauí e Simplicio Mendes se constituem nos principais centros comerciais da região, concentrando 45,0% e 34,7% dos estabelecimentos comerciais, respectivamente (Quadro 4.12). Aparecem, ainda, com destaque os municípios de Isaías Coelho e Conceição do Canindé, que contavam com 40 e 37 estabelecimentos comerciais, respectivamente.



O setor Serviços da região apresenta-se composto por 418 estabelecimentos, estando 48,1% destes concentrados nos municípios de São João do Piauí e Simplício Mendes. Apresenta-se mais diversificado nos principais centros polarizadores da economia regional, se destacando no município de São João do Piauí as empresas prestadoras de Serviços Coletivos, Sociais e Pessoais com 84 estabelecimentos e de Atividades Imobiliárias com 9 (nove) estabelecimentos. Em Simplício Mendes merecem menção os estabelecimentos de Serviços Coletivos, Sociais e Pessoais, com 62 empresas e de Intermediação Financeira com 9 (nove) estabelecimentos.

**Quadro 4.12 – Empresas do Setor Terciário, 2005**

Discriminação	Municípios				
	Bela Vista do Piauí	Campo Alegre do Fidalgo	Capitão Gervásio Oliveira	Conceição do Canindé	Isaías Coelho
<b>Setor Comercial</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>37</b>	<b>40</b>
Comércio, reparação veíc. automotores, objetos pessoais e domésticos	19	10	11	37	40
<b>Setor Serviços</b>	<b>38</b>	<b>13</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>47</b>
Alojamento e alimentação	-	-	-	01	-
Transporte, armazenagem e comunicações	-	-	-	01	02
Intermediação financeira	02	-	-	-	07
Ativ. imobiliárias, aluguéis e serviços prest. à empresas	-	01	01	03	-
Administração pública, defesa e seguridade social	03	01	10	02	05
Educação	-	-	01	-	-
Saúde e serviços sociais	-	-	01	01	01
Outros serviços coletivos, sociais e pessoais	33	11	13	19	32
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>23</b>	<b>37</b>	<b>64</b>	<b>87</b>
Discriminação	Municípios				Total
	Nova Santa Rita	São Fco. de Assis do Piauí	São João do Piauí	Simplício Mendes	
<b>Setor Comercial</b>	<b>05</b>	<b>15</b>	<b>304</b>	<b>234</b>	<b>675</b>
Comércio, reparação de veíc. automotores, objetos pessoais e domésticos	05	15	304	234	675
<b>Setor Serviços</b>	<b>36</b>	<b>30</b>	<b>119</b>	<b>82</b>	<b>418</b>
Alojamento e alimentação	-	-	04	-	05
Transporte, armazenagem e comunicações	01	-	03	02	09
Intermediação financeira	03	01	03	09	25
Ativ. imobiliárias, aluguéis e serviços prestados à empresas	-	01	09	04	19
Administração pública, defesa e seguridade social	01	03	06	02	33
Educação	01	01	05	02	10
Saúde e serviços sociais	-	-	05	01	09
Outros serviços coletivos, sociais e pessoais	30	24	84	62	308
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>45</b>	<b>423</b>	<b>316</b>	<b>1.093</b>

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas, 2005.

#### 4.4.2.3.6 Patrimônios Histórico, Cultural, Arqueológico e Paleontológico

Os municípios interceptados pelo traçado do sistema adutor não contam com registros de patrimônios arqueológicos ou paleontológicos tombados pelos órgãos competentes. Também não foi constatada na área da faixa de domínio do Eixo Piloto de Integração entre os Açudes Jenipapo e Pedra Redonda a ocorrência de monumentos históricos, sítios arqueológicos ou paleontológicos tombados, em processo de tombamento ou apenas identificados preliminarmente pelos órgãos competentes.

Segundo informações do IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, dos municípios integrantes da área de influência indireta do empreendimento apenas Simplício Mendes conta com sítio arqueológico identificado em seu território, representado pela Pedra Letrada (afloramento rochoso com gravuras rupestres).

#### 4.4.2.3.7 Doenças de Veiculação e/ou de Origem Hídrica

Quanto à ocorrência de casos de doenças notificáveis, de zoonoses e de doenças de veiculação e/ou origem hídrica no território da área de influência do empreendimento, foi efetuado um levantamento junto ao SINAN - Sistema de Informação de Agravos de Notificação do DATASUS para o período 2004/2006. Foram registrados na região a ocorrência de doenças notificáveis, com destaque para a tuberculose. Dentre as zoonoses foram constatados casos de doença de chagas e leishmanioses em São João do Piauí (Quadro 4.13).

**Quadro 4.13 – Número de Casos de Doenças Notificáveis, 2004/2006.**

Agravos	Número de Casos/ano				
	Bela Vista do Piauí	Campo Alegre do Fidalgo	Capitão Gervásio Oliveira	Conceição do Canindé	Isaías Coelho
Acid. Animais Peçonhentos	-	01	13	-	05
Aids	-	-	-	-	-
Dengue	-	-	03	-	35
Doença de Chagas	-	-	02	-	-
Esquistossomose	-	-	-	-	-
Hepatite Viral	02	-	03	-	29
Leishmaniose Visceral	-	-	-	-	-
Leishmaniose Tegumentar	-	-	-	-	-

Leptospirose	-	-	-	-	-
Malária	-	-	-	-	-
Raiva	-	-	-	-	-
Meningite	-	-	-	-	-
Tuberculose	01	01	-	02	03

Agravos	Número de Casos/ano				Total
	Nova Santa Rita	São Fco. de Assis do Piauí	São João do Piauí	Simplício Mendes	
Acid. Animais Peçonhentos	-	07	27	06	59
Aids	-	-	05	01	06
Dengue	-	79	32	26	175
Doença de Chagas	-	-	45	-	47
Esquistossomose	-	-	-	-	-
Hepatite Viral	01	02	18	05	60
Leishmaniose Visceral	-	-	21	-	21
Leishmaniose Tegumentar	-	-	01	-	01
Leptospirose	-	-	-	-	-
Malária	-	-	-	-	-
Raiva	-	-	-	-	-
Meningite	-	-	01	-	01
Tuberculose	03	04	28	09	51

Fonte: SINAN, Sistema de Informação de Agravos de Notificação, 2004/2006.

Verifica-se, também, a ocorrência na região de doenças de veiculação e/ou origem hídrica, seja pela transmissão através de vetores como é o caso da dengue, seja através da ingestão de água contaminada (hepatites e diarreias). Tais doenças dependem, essencialmente, dos hábitos sanitários da população e da precariedade ou não do setor de saneamento básico da região.

Dentre as doenças de notificação compulsória, a tuberculose teve registrado 51 novos casos no período considerado, estando a maioria destes concentrados nos municípios de São João do Piauí e Simplício Mendes. Para a aids foram registrados 6 (seis) casos na região, com 83,33% destes concentrados no município de São João do Piauí. A meningite teve apenas um caso registrado na região.

Quanto às doenças de origem ou veiculação hídrica, as doenças diarreicas agudas se constituem numa importante causa de morbi-mortalidade na área do estudo, tendo como grupo de maior risco as crianças, particularmente aquelas residentes em áreas com condições de saneamento básico precárias. Também foram registrados 60 casos de hepatite viral, com a maior parte destes estando concentrados nos municípios de São João do Piauí e Simplício Mendes. Com relação a dengue, no período de 2002/2006 foram confirmados 175 casos de dengue, sendo observada uma maior concentração nos municípios de São Francisco do Piauí (79 casos), São João do Piauí (32 casos) e Simplício Mendes (26 casos).

Não foi identificada a ocorrência de casos de esquistossomose nos municípios integrantes da área de influência indireta, sendo estes considerados indenes pela FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. Quanto às zoonoses, no período 2004/2006, a leptospirose, a malária e a raiva não tiveram casos confirmados na região. Com relação às leishmanioses, foram notificados 21 casos de leishmaniose visceral e 1 caso de leishmaniose tegumentar americana, todos concentrados no município de São João do Piauí. A doença de Chagas, por sua vez, teve 45 casos comprovados e São João do Piauí e outros dois casos em Capitão Gervásio Oliveira.

O número de acidentes com animais peçonhentos atingiram 59 casos no período considerado, estando 67,8% destes associados aos municípios de São João do Piauí e Capitão Gervásio Oliveira.

#### **4.4.3. Instrumentos de gestão e controle ambiental**

##### **4.4.3.1 *Compatibilização do Projeto com a Legislação Ambiental Vigente***

A implantação e operação do Eixo de Integração entre os Açudes Jenipapo e Pedra Redonda apresenta interfaces com aspectos relativos à proteção do meio ambiente, estando a viabilidade ambiental deste condicionada a estar em conformidade com a legislação aplicada vigente no país e no Estado do Piauí.

Considerando o potencial de modificação do meio ambiente inerente às obras e ações que o integram, foram identificados os instrumentos legais que são mais pertinentes à análise proposta, os quais são apresentados a seguir.

No Estado do Piauí, o sistema de controle ambiental é integrado pelo pela Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMAR, criada pela Lei nº 4.797, de 24 de outubro de 1995, à qual encontra-se vinculado o Conselho Estadual do Meio Ambiente - CONSEMA, criado pela Lei nº 4.115 de 22/06/87 e que era anteriormente parte integrante da extinta Secretaria Estadual do Meio Ambiente Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Urbano. Os dispositivos legais, a nível estadual, pertinentes a projetos de sistemas adutores e ao meio ambiente são os seguintes:

- Constituição do Estado do Piauí 1989 - Título VIII Capítulo VII - Meio Ambiente;
- Lei nº 4.854, de 10 de julho de 1996: dispõe sobre a Política de Meio Ambiente do Estado do Piauí e dá outras providências;
- Lei no 3.888, de 26 de setembro de 1983: proíbe a derrubada, no território do estado do Piauí, de palmáceas (babaçu, carnaúba e buriti) e árvores (pequizeiro, bacurizeiro e faveira) para qualquer fim, ressalvadas as exceções previstas em lei, e dá outras providências;
- Decreto nº 7.357 de 06 de junho de 1988: dispõe sobre o corte da aroeira e sua comercialização no estado do Piauí, em áreas que delimita e dá outras providências;
- Lei no 4.940, de 15 de julho de 1997: dispõe sobre a introdução da educação ambiental nos currículos de 1º e 2º graus dos estabelecimentos de ensino do Estado do Piauí, institui o Plano Estadual de Educação Ambiental e dá outras providências;
- Decreto nº 9.035 de 25 de outubro de 1993: estabelece padrões de emissões de ruídos e vibrações bem como outros condicionantes ambientais e dá outras providências;
- Lei nº 5.165 de 17 de agosto de 2000: dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e dá outras providências;

- Decreto no 11.341, de 22 de março de 2004: regulamenta a outorga preventiva de uso e a outorga de direito de uso dos recursos hídricos do estado do Piauí, nos termos da Lei nº 5.165/2000;
- Decreto no 10.880, de 24 de setembro de 2002: aprova o regulamento do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH-PI de acordo com o disposto na Lei nº 5.165/2000;
- Decreto no 9.796/97: cria subordinada a SEMAR - Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, a Unidade Estadual de Gerenciamento do Programa de Desenvolvimento de Recursos Hídricos para o Semi-árido Brasileiro - PROÁGUA;
- Decreto no 10.384, de 01 de setembro de 2000: cria subordinada a SEMAR - Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, a Unidade Estadual de Coordenação - UEC-PI do Programa Nacional do Meio Ambiente - PNMA II;
- Portaria GAB/SEMAR nº 005 - A/96: fixa normas técnicas e administrativas do Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras e dá outras providências.

Quanto às políticas ambientais, a nível federal, pertinentes ao projeto ora em análise, destacam-se os seguintes dispositivos legais:

- Constituição Federal, promulgada em 1988 e as mudanças nela introduzidas;
- Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934: decreta o Código das Águas;
- Decreto nº 28.481, de 07 de dezembro de 1940: dispõe sobre a poluição das águas;
- Decreto-Lei nº 4.146, de 04 de março de 1942: dispõe sobre a proteção dos depósitos fossilíferos;
- Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961: dispõe sobre a proteção dos monumentos arqueológicos e pré-históricos;
- Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (alterada pelas Leis nº 7.893/96 e 7.803/89 e pela medida provisória no 2.166-67, de 24/08/2000): institui o Código Florestal;
- Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967: dispõe sobre a proteção da fauna;
- Lei nº 6.662, de 25 de junho de 1979: dispõe sobre a Política Nacional de Irrigação;

- Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979: dispõe sobre o parcelamento do uso do solo urbano;
- Portaria MINTER nº 124, de 20 de agosto de 1980: baixa normas no tocante à prevenção de poluição hídrica;
- Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, alterada pelos Decretos nº 2.120/97 e 3.924/01 e pelas Leis nº 7.804/89, 8.028/90 e 10.165/00 e regulamentada pelo Decreto nº 88.351/83: dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, definindo diretrizes gerais de conservação ambiental, compatibilizando o desenvolvimento das atividades econômicas com a preservação do meio ambiente. Institui, ainda, o licenciamento ambiental;
- Decreto nº 88.351, de 01 de junho de 1983: regulamenta a Lei nº 6.938/81 e estabelece no seu Capítulo IV os critérios para licenciamento das atividades modificadoras do meio ambiente;
- Decreto nº 89.336, de 31 de janeiro de 1984: dispõe sobre reservas ecológicas e áreas de relevante interesse ecológico e dá outras providências;
- Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985: disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 004, de 18 de setembro de 1985 (alterada pelas Leis nº 7.893/96 e 7.803/89 e pela medida provisória no 2.166-67, de 24/08/2000): define critérios, normas e procedimentos gerais para a caracterização e estabelecimento de reservas ecológicas;
- Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 (modificada no seu Artigo 2º pela Resolução CONAMA nº 011, de 18/03/86): estabelece definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente;
- Resolução CONAMA nº 006, de 24 de janeiro de 1986: institui e aprova modelos para publicação de pedidos de licenciamento, sua renovação e respectiva concessão;

- Resolução CONAMA nº 011, de 18 de março de 1986: altera e acrescenta incisos na Resolução CONAMA nº 001/86 que torna obrigatória a elaboração de estudos de impacto ambiental para determinados tipos de empreendimentos;
- Resolução CONAMA nº 020, de 18 de junho de 1986: estabelece a classificação e os padrões de qualidade das águas doces, salobras e salinas do território nacional;
- Resolução CONAMA nº 009, de 03 de dezembro de 1987: regulamenta a questão das audiências públicas;
- Decreto nº 95.733, de 12 de janeiro de 1988: destina 1,0% do orçamento dos projetos para implantação das medidas de proteção ambiental;
- Resolução CONAMA nº 005, de 15 de junho de 1988: estabelece normas sujeitando ao licenciamento ambiental as obras de saneamento básico;
- Portaria nº 07, de 01 de dezembro de 1988, da Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional: estabelece os procedimentos necessários para pesquisa e escavações em sítios arqueológicos;
- Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997: institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos;
- Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997: revisa os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental;
- Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998: dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1999, dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis pela Lei nº 9.605/99 e dá outras providências;
- Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000: dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências;
- Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 (regulamentada pelo Decreto nº 4.340, de 22/08/02): regulamenta o Art. 225, parágrafo 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão de unidades de conservação;



- Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002 (alterado na redação do Artigo 31 pelo Decreto nº 5.566/2005): regulamenta a Lei nº 9.985/2000;
- Decreto nº 5.566, de 26 de outubro de 2005: altera a redação do Artigo 31 do Decreto nº 4.340/2002;
- Resolução CONAMA nº 371, de 5 de abril de 2006: estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985, de 18/07/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza -SNUC e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002: dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de entorno;
- Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002: dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente;
- Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 estabelece a classificação e os padrões de qualidade das águas doces, salobras e salinas do território nacional (altera a Resolução CONAMA nº 020/86).

Ao nível municipal figuram como dispositivos legais à Lei Orgânica dos municípios integrantes da área de influência do sistema adutor.

O projeto do Eixo de Integração entre os Açudes Jenipapo e Pedra Redonda proposto apresenta interfaces com aspectos relativos à proteção do meio ambiente ao longo de suas fases de implantação e operação, estando a viabilidade ambiental deste condicionada a sua compatibilidade com a legislação ambiental vigente.

A avaliação do projeto considerando à sua concepção, objetivos, componentes e implementação, indica que, em geral, deverá ocorrer conformidade com as disposições legais vigentes, já que este foi desenvolvido levando em conta as questões ambientais desde a sua concepção. Ressalta-se, no entanto, a necessidade de se proceder o licenciamento ambiental do sistema; implementar as obras levando em conta as normas ambientais especificadas em lei e atender padrões legais referentes aos efluentes da lavagem dos filtros da estação de tratamento d'água no caso dos sistemas de abastecimento d'água dos núcleos urbanos e ao correto uso e manejo de agrotóxicos e de suas embalagens durante a operação do empreendimento. A outorga de direito do uso da água do sistema adutor deverá ser obtida

junto a ANA - Agência Nacional de Águas, em comum acordo com a Diretoria de Recursos Hídricos da SEMAR após a conclusão das obras do sistema adutor.

Quatro aspectos inerentes à implantação das obras e operação do sistema adutor merecem destaque por exigirem medidas específicas por parte do empreendedor para manter as condições de conformidade necessárias, tendo estas medidas já sido contempladas no âmbito do projeto proposto:

- Evitar a localização de unidades do sistema em áreas de preservação permanente (faixas de proteção dos recursos hídricos);
- Evitar a intersecção de áreas de unidades de conservação, reservas indígenas e comunidades quilombolas;
- Desmatamentos restritos ao *off set* das faixas de domínio do sistema adutor;
- Tratamento das águas residuárias da lavagem dos filtros das ETA's antes do seu lançamento no corpo receptor, de modo a não resultar em degradação do meio ambiente.

Faz-se necessário, ainda, que os projetos de irrigação a serem supridos com água derivada do sistema adutor tenham seus projetos submetidos a licenciamento ambiental antes de suas implementações.

Em suma, pode-se afirmar que o projeto proposto atende aos preceitos preconizados na legislação ambiental pertinente a este tipo de obra.

#### **5.4.3.2 - Compatibilização do Projeto com Planos e Programas Co-localizados**

Objetivando verificar a inserção regional do empreendimento ora em análise, foram levantados os programas e projetos governamentais implementados ou projetados que exerçam influência sobre a área do projeto, ou que sejam por este influenciados.

Assim sendo, foi constatado na região onde serão implantados o Eixo de Integração entre os Açudes Jenipapo e Pedra Redonda apenas um plano que exerce influência sobre o projeto deste sistema adutor, em termos de complementaridade: o Plano de Interligação da Bacia do São Francisco com a Bacia do Canindé/Piauí, proposto no âmbito do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica dos Rios Canindé e Piauí, que fornecerá uma vazão regularizada de 10,0 m<sup>3</sup>/s para complementação do suprimento hídrico deste sistema adutor a partir de uma captação no

lago da Barragem de Sobradinho. A referida vazão seria integrada ao sistema nos anos 13 e 14 da operação do projeto do eixo de integração ora em análise.

O Plano Diretor da Bacia Hidrográfica dos Rios Canindé e Piauí recomenda a execução de estudos mais aprofundados para a implantação de sistema de transposição de água do rio São Francisco, com captação na Bahia, para os rios Canindé e Piauí, uma vez que é nessa bacia que o semi-árido piauiense mais necessita de recursos hídricos. Os objetivos principais desta transposição seria o abastecimento de várias cidades e comunidades na região sudeste do Estado do Piauí, onde a demanda se encontra fortemente reprimida, e o reforço de água para perenização do rio Piauí. A proposta consiste na realização da transposição de água da represa de Sobradinho para o rio Piauí em duas fases: na primeira seria contemplado o rio Piauí com a vazão de 30 m<sup>3</sup>/s, com suas águas atingindo o riacho da Cabana. Na segunda fase a vazão chegaria a 50 m<sup>3</sup>/s, sendo 20 m<sup>3</sup>/s destinados ao rio Canindé.

No que concerne ao estudo do Eixo de Integração ora em análise, este teve a concepção das obras de engenharia estabelecidas de modo a permitir compatibilização com as intervenções projetadas no âmbito do Plano de Interligação da Bacia do São Francisco com a Bacia do Canindé/Piauí, considerando-o como futura fonte hídrica complementar do empreendimento. Foi previsto a transferência da Bacia do São Francisco de uma vazão de 10,0 m<sup>3</sup>/s, numa única etapa, que seria integrada ao sistema nos anos 13 e 14 da operação do projeto do eixo de integração ora em análise.

Foi identificada, ainda, a existência de um projeto que também apresenta uma função de complementaridade com o empreendimento ora em análise: o Projeto Básico do Sistema Adutor Jenipapo desenvolvido pelo IICA - Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura. O referido projeto tem como objetivo o suprimento hídrico da cidade de São João do Piauí e de 4 localidades rurais com água captada no lago do Açude Jenipapo através de uma estação elevatória flutuante e aduzida através de uma adutora com extensão total de 15.911,85 m. O projeto prevê a ampliação da ETA de Dupla Filtração (FDD) existente, além da implantação de uma estação elevatória, um booster, um reservatório apoiado e um reservatório de compensação. A vazão total aduzida será de 62,29 l/s e a população atendida no horizonte do projeto (ano 2035) será de 24.915 habitantes. Este projeto, também, será beneficiado com a garantia no seu suprimento hídrico proporcionada pela transferência da vazão de 10,0 m<sup>3</sup>/s da Bacia do São Francisco.

Outro projeto identificado na área de influência do Eixo de Integração entre os Açudes Jenipapo e Pedra Redonda concorre, de certa forma, para o mesmo objetivo deste pleito, a

saber: o Projeto Básico do Sistema Adutor de Pedra Redonda. O referido projeto foi desenvolvido pela SEMAR no âmbito do PROÁGUA/Semi-Árido, que tem como objetivo o suprimento hídrico de 8 sedes municipais (Conceição do Canindé, Simplício Mendes, Isaías Coelho, São Francisco de Assis do Piauí, Campo Alegre do Fidalgo, Capitão Gervásio Oliveira, Lagoa do Barro do Piauí e Queimada Nova) e 42 localidades rurais com água captada no lago do Açude Pedra Redonda através de uma estação elevatória flutuante e aduzida através de uma adutora principal de água bruta e 7 ramais de água tratada, perfazendo uma extensão total de 229.169,57m. O projeto prevê a instalação de uma ETA de Dupla Filtração (FDD), 13 estações elevatórias e 9 novos reservatórios, perfazendo uma capacidade de reservação de 1.575 m<sup>3</sup>. A vazão total aduzida será de 84,92 l/s e a população atendida no horizonte do projeto (ano 2035) será de 45.114 habitantes. O projeto prevê, ainda, a execução de melhorias nos sistemas nos sistemas individuais de abastecimento das sedes municipais de Bela Vista do Piauí, Campinas do Piauí e Nova Santa Rita, as quais tem como fonte hídrica poços profundos.

Ressalta-se, no entanto, que o Projeto do Eixo de Integração ora em análise se constitui num aprimoramento do projeto acima citado, tendo em vista a oportunidade criada pela implantação deste canal adutor, possibilitando o suprimento hídrico dos núcleos urbanos da região a partir do referido canal, reduzindo os custos com a implantação das obras de engenharia e os gastos com energia elétrica e melhorando a operacionalização do sistema.

#### **5.4.3.3 - Situação do Processo de Licenciamento Ambiental do projeto**

O pedido de licenciamento ambiental do Projeto do Eixo de Integração entre os Açudes Jenipapo e Pedra Redonda, ainda, não foi encaminhado a Diretoria de Licenciamento e Fiscalização da SEMAR - Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos pelo órgão empreendedor do projeto, devendo ser encaminhado dentro em breve a esta diretoria a documentação necessária.

Quanto à outorga do uso da água do Açude Jenipapo, o órgão empreendedor do projeto deverá solicitar a ANA - Agência Nacional de Águas a licença para implantação das obras hídricas relativas empreendimento ora em análise. Ressalta-se, ainda, que o Estado do Piauí conta com um sistema de controle e gerenciamento dos recursos hídricos centrado no estabelecimento de outorgas e tarifação da água, havendo um planejamento anual do uso da água ao nível de bacias hidrográficas, razão pela qual a outorga não é fornecida antes da implantação do empreendimento.

A gestão dos Açudes Jenipapo e Pedra Redonda está a cargo do DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, devendo, portanto, ser mantidos acordos entre este órgão, a SEMAR e a concessionária dos sistemas de abastecimento d'água, no caso a AGESPISA - Águas e Esgotos do Piauí S.A., para que seja estabelecido o regime de aproveitamento destes reservatórios.

#### **5.4.3.4 - Instituições Integrantes da Matriz Institucional do Projeto**

O arranjo institucional existente na área de influência do Eixo de Integração entre os Açudes Jenipapo e Pedra Redonda vinculado aos setores de recursos hídricos, meio ambiente e saneamento básico, com destaque para os aspectos que têm incidência direta ou indireta na implantação e operação do referido sistema adutor é composto por instituições federais, estaduais e municipais.

Dentre as instituições federais que tem atuação no setor hídrico na área do estudo, a ANA - Agência Nacional de Águas - exerce funções de gestão dos recursos hídricos, o que condiz com o seu papel de agência reguladora. Tendo em vista que os açudes Jenipapo e pedra Redonda se constituem em lagos federais, a ANA irá atuar na gestão dos recursos hídricos fornecidos por estas barragens e na concessão da outorga do uso da água a ser captada nestes reservatórios. Além disso, estas duas barragens estão inseridas na bacia hidrográfica do Canindé/Piauí, que integra a bacia de um rio federal, o rio Parnaíba.

O DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas desenvolve ações voltadas para a construção de obras hídricas, sendo responsável pela implantação e operação dos açudes Jenipapo e Pedra Redonda. Assim sendo, funcionará como concedente dos recursos hídricos aduzidos do Açude Jenipapo, que fornecerá uma vazão para abastecimento do eixo de integração ora em análise.

O DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas e a CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco, por sua vez, desenvolvem ações voltadas para a elaboração e implantação de projetos de irrigação. Assim sendo, um destes dois órgãos poderá vir a se tornar responsável pelo desenvolvimento da atividade hidroagrícola preconizada para a região. Já o IBAMA atuará na concessão da licença de desmatamento da faixa de domínio do eixo de integração.

O IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional e o DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral - terão suas atuações vinculadas à proteção dos patrimônios

arqueológico e paleontológico, respectivamente, caso sejam identificados sítios nas áreas das obras do sistema adutor pelo estudo preliminar a ser executado.

No âmbito estadual, a SEMAR - Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos desenvolve através da sua Diretoria de Recursos Hídricos ações voltadas para a construção de obras hídricas, sendo responsável pela implantação e administração do futuro Eixo de Integração entre os Açudes Jenipapo e Pedra Redonda, através de sua Diretoria de Recursos Hídricos. Participará, ainda, em conjunto com a ANA do gerenciamento dos recursos hídricos aduzidos pelo Eixo de Integração entre os Açudes Jenipapo e Pedra Redonda e na concessão das outorgas de uso da água aí captada. Além disso, atuará no licenciamento ambiental da implantação do referido sistema adutor através da sua Diretoria de Meio Ambiente.

A AGESPISA - Águas e Esgotos do Piauí S.A. será a priori a futura administradora e operadora dos sistemas de abastecimento d'água dos municípios contemplados com reforço no seu suprimento hídrico. Além disso, deverá efetuar o tratamento da água bruta nas ETA's existente e a ser construída e manter o controle sistemático da qualidade da água a ser fornecida a população.

O ITERPI - Instituto de Terras do Piauí será envolvido na regularização do processo de desapropriação das áreas necessárias para implantação das obras preconizadas.

As Prefeituras a serem envolvidas nas ações vinculadas ao sistema adutor são aquelas cujos municípios serão beneficiados com o fornecimento d'água regularizado e/ou com o desenvolvimento da atividade hidroagrícola a partir do empreendimento ora em análise, envolvendo: Bela Vista do Piauí, Campo Alegre do Fidalgo, Capitão Gervásio Oliveira, Conceição do Canindé, Isaías Coelho, Nova Santa Rita, São Francisco de Assis do Piauí, São João do Piauí e Simplício Mendes.

#### **5.4.4 - identificação e avaliação dos impactos ambientais**

##### **5.4.4.1- Metodologia Adotada**

O método de avaliação adotado para a análise ambiental do Projeto do Eixo de Integração entre os Açudes Jenipapo e Pedra Redonda será uma listagem de controle (checklist) escalar. Consiste numa lista de todos os parâmetros e fatores ambientais que podem ser afetados pela implantação e operação do empreendimento, acrescidas da atribuição de uma escala de valores subjetivos aos parâmetros. O referido método atribui valores numéricos ou em forma de

símbolos (letras e sinais) para cada fator ambiental, permitindo assim que sua avaliação qualitativa.

Desta forma, os impactos ambientais identificados serão discriminados de modo sistemático na checklist, considerando o seu caráter benéfico ou adverso, ao nível dos meios abiótico, biótico e antrópico. Na análise dos impactos serão considerados os critérios de extensão; natureza; horizonte temporal, ou seja, a partir de quanto o impacto passa a ocorrer; reversibilidade; intensidade e duração/periodicidade, sendo adotado os seguintes indicadores:

- Caráter: ( + ) Benéfico e ( - ) Adverso;
- Extensão: 1- Restrita a área parcial dentro do projeto, 2- Abrange toda a área do projeto, 3- Abrange a área do projeto e atinge parcialmente a área de influência funcional, 4- Abrange a área do projeto e atinge toda a área de influência funcional, 5- Abrange a área de influência funcional do projeto e 6- Abrange parcialmente a área do projeto e a área de influência funcional;
- Natureza: D - Direto e I - Indireto;
- Horizonte Temporal: i - Imediatamente, m - A médio prazo e l - A longo prazo;
- Reversibilidade: R - Reversível e Ir - Irreversível;
- Intensidade: F - Fraco, M - Médio e Ft - Forte;
- Duração/Periodicidade: T - Temporário (Tc - De curta duração, Tm - De média duração e Tl - De longa duração), P - Permanente e C - Cíclico.

#### **5.4.4.2 – Checklist de Avaliação dos Impactos Ambientais**

A checklist de identificação e avaliação dos impactos ambientais concernentes ao Projeto do Eixo de Integração entre os Açudes Jenipapo e Pedra Redonda é apresentada no Quadro 4.14. Os impactos foram lançados segundo as etapas do empreendimento (planejamento, implantação e operação), considerando os meios abiótico, biótico e antrópico. Os impactos de importância significativa foram destacados, sendo classificados quanto à magnitude em pequeno, médio e grande.

Objetivando melhorar a visualização da dominância do caráter dos impactos na checklist, o método adota a prática de colorir de verde os impactos benéficos e de vermelho os adversos. As tonalidades forte, média e clara dessas cores indicam a importância significativa, moderada

ou não significativa do impacto, respectivamente. Complementando a análise empreendida é designada a probabilidade de ocorrência dos impactos como alta, média e baixa.



**Quadro 4.14 – Checklist de avaliação dos impactos ambientais**

Ação/Impacto		Caráter/ Importância	Probabilidade de Ocorrência	Extensão	Natureza	Horizonte Temporal	Duração/Periodicidade	Reversibilidade	Intensidade	
A - ETAPA DE IMPLANTAÇÃO										
CONTAMINAÇÃO DE MANEJO COBA	- Geração de emprego e renda	■	Alta	5	Direta	Imediatamente	Temporário Média Duração	-	Médio	
	- Dinamização da economia da região	■	Alta	5	Indireta	Imediatamente	Temporário Média Duração	-	Médio	
	- Geração de mini-inflação	■	Baixa	5	Indireta	A Médio Prazo	Temporário Média Duração	Reversível	Fraco	
	- Pressão sobre a infra-estrutura dos núcleos urbanos	■	Baixa	5	Indireta	Imediatamente	Temporário Média Duração	Reversível	Fraco	
	- Importação de doenças pelo contingente obreiro	■	Média	3	Direta	A Médio Prazo	Temporário Média Duração	Reversível	Médio	
	- Pressão sobre os serviços do setor saúde	■	Baixa	5	Indireta	Imediatamente	Temporário Média Duração	Reversível	Fraco	
	- Choques culturais entre o contingente obreiro e a população nativa	■	Média	3	Indireta	Imediatamente	Temporário Média Duração	Reversível	Médio	
DESAFIO DAS OBRAS	- Paralisação de atividades produtivas (Canais e Adutoras)	■	Baixa	1	Direta	Imediatamente	Permanente	Reversível	Fraco	
	- Mercado de trabalho (desemprego e queda do nível da renda)	■	Média	1	Direta	Imediatamente	Temporário de Curta Duração	Reversível	Médio	
	- Geração de tensão social	■	Média	1	Indireta	Imediatamente	Temporário de Média Duração	Reversível	Médio	
	- Relocação População das Áreas dos Canais e Adutoras (abalos ou ruptura de relações familiares e sociais)	■	Baixa	1	Indireta	Imediatamente	Temporário de Curta Duração	Reversível	Fraco	
- Aumento da demanda por bens de consumo	■	Alta	5	Indireta	Imediatamente	Temporário de Curta Duração	-	Médio		
DESAFIO DA ÁREA DE MANEJO DO SISTEMA ADUTOR	- Eradicação da cobertura vegetal na área da faixa de domínio do sistema adutor	■	Alta	2	Direta	Imediatamente	Permanente	Irreversível	Médio	
	- Geração de poeira e ruídos	■	Alta	3	Direta	Imediatamente	Temporário Curta Duração	Irreversível	Médio	
	- Êxodo da fauna terrestre e alada	■	Média	6	Indireta	Imediatamente	Temporário Média Duração	Reversível	Médio	
	- Redução da biodiversidade da fauna	■	Média	5	Direta	A Médio Prazo	Temporário Curta Duração	Irreversível	Fraco	
	- Saúde da população e do contingente obreiro (acidentes com animais peçonhentos)	■	Alta	2	Direta	Imediatamente	Temporário Curta Duração	Reversível	Fraco	
	- Desencadeamento de processos erosivos	■	Alta	3	Indireta	Imediatamente	Temporário Curta Duração	Reversível	Fraco	
	- Assoreamento e turbidez dos cursos d'água	■	Alta	5	Direta	A Médio Prazo	Temporário de Curta Duração	Reversível	Fraco	
	- Infra-estrutura de uso público atingida	■	Alta	6	Direta	Imediatamente	Temporário de Curta Duração	Reversível	Médio	
	- Redução da recarga dos aquíferos	■	Baixa	2	Direta	Imediatamente	Temporário de Média Duração	Reversível	Fraco	
	- Preservação da qualidade da água da Barragem Oitica	■	Alta	2	Indireta	Imediatamente	Permanente	-	Forte	
EXECUÇÃO DAS OBRAS E CONTAMINAÇÃO DAS ÁREAS DE EMPRÉSTIMO	- Perdas pontuais de solos agrícolas	■	Baixa	1	Direta	Imediatamente	Permanente	Irreversível	Fraco	
	- Instabilidade dos taludes das cavas de jazidas de materiais terrosos e granulares e das valas escavadas em terrenos sedimentares	■	Média	1	Indireta	Imediatamente	Temporário Curta Duração	Reversível	Médio	
	- Alterações da morfologia do terreno nas áreas de empréstimo (formação de crateras)	■	Alta	1	Direta	Imediatamente	Permanente	Reversível	Forte	
	- Geração de poeira em larga escala	■	Alta	6	Direta	Imediatamente	Permanente	Reversível	Médio	
	- Poluição sonora (uso de explosivos)	■	Alta	6	Direta	Imediatamente	Temporário Média Duração	Irreversível	Forte	
	- Riscos de acidentes com o contingente obreiro (usos de explosivos e solapamento de taludes, etc.)	■	Média	1	Direta	Imediatamente	Temporário Média Duração	Reversível	Médio	
	- Riscos de acidentes com a população periférica (atropelamentos)	■	Média	4	Direta	Imediatamente	Temporário Média Duração	Reversível	Médio	
	- Riscos de dilapidação do patrimônio arqueológico e paleontológico	■	Baixa	2	Direta	Imediatamente	Temporário Média Duração	Reversível	Médio	
	- Pressão sobre a infra-estrutura do setor saúde	■	Baixa	5	Indireta	Imediatamente	Temporário Média Duração	Reversível	Fraco	
	- Dinamização do setor terciário local	■	Média	6	Indireta	Imediatamente	Temporário Média Duração	-	Médio	
FIM DAS OBRAS	- Perda do emprego e renda	■	Alta	5	Direta	A Médio Prazo	Temporário Média Duração	Irreversível	Médio	
	- Desaquecimento da economia local	■	Alta	5	Indireta	A Médio Prazo	Temporário Média Duração	Reversível	Médio	
	- Geração de tensão social	■	Alta	5	Indireta	A Médio Prazo	Temporário Média Duração	Reversível	Médio	
B - ETAPA DE OPERAÇÃO										
CONTAMINAÇÃO DE MANEJO COBA	- Abastecimento urbano e industrial	■	Alta	5	Direta	A Médio Prazo	Temporário Longa Duração	-	Forte	
	- Incrementos à poluição hídrica (efluentes sanitários)	■	Alta	5	Indireta	Imediatamente	Temporário Longa Duração	Reversível	Médio	
	- Melhoria nos padrões de saúde da população	■	Alta	5	Indireta	Imediatamente	Temporário Longa Duração	-	Médio	
	- Redução da pressão sobre a infra-estrutura do setor saúde	■	Baixa	5	Indireta	Imediatamente	Temporário Longa Duração	-	Médio	
	- Perenização dos cursos d'água	■	Alta	5	Indireta	A Médio Prazo	Permanente	-	Forte	
	- Abastecimento humano difuso (população rural)	■	Alta	5	Direta	Imediatamente	Permanente	-	Fraco	
	- Desenvolvimento Hidroagrícola (irrigação intensiva e difusa)	■	Alta	5	Direta	A Médio Prazo	Permanente	-	Forte	
	- Incremento à poluição hídrica (agrotóxicos)	■	Alta	5	Indireta	A Médio Prazo	Permanente	Reversível	Médio	
	- Uso desordenado da água do sistema adutor	■	Média	5	Indireta	Imediatamente	Permanente	Reversível	Médio	
	- Renovação da água represada na Barragem Oitica	■	Alta	5	Indireta	Imediatamente	Cíclico	-	Médio	
DESAFIO DA ÁREA DE MANEJO DO SISTEMA ADUTOR	- Diminuição do êxodo rural e da pressão sobre as grandes e médias cidades	■	Alta	5	Indireta	A Médio Prazo	Temporário Longa Duração	-	Médio	
	- Redução dos problemas socioeconômicos decorrentes do fenômeno das secas	■	Alta	5	Indireta	A Médio Prazo	Permanente	-	Médio	
	- Geração de emprego e renda	■	Alta	6	Indireta	A Médio Prazo	Cíclico	-	Forte	
	- Dessedentação animal	■	Alta	5	Direta	Imediatamente	Permanente	-	Médio	
	- Riscos de disseminação de doenças de origem ou de veiculação hídrica	■	Média	3	Direta	Imediatamente	Permanente	Reversível	Médio	
	EXECUÇÃO DAS OBRAS E CONTAMINAÇÃO DAS ÁREAS DE EMPRÉSTIMO	- Abastecimento urbano e industrial	■	Alta	5	Direta	A Médio Prazo	Temporário Longa Duração	-	Forte
		- Incrementos à poluição hídrica (efluentes sanitários)	■	Alta	5	Indireta	Imediatamente	Temporário Longa Duração	Reversível	Médio
		- Melhoria nos padrões de saúde da população	■	Alta	5	Indireta	Imediatamente	Temporário Longa Duração	-	Médio
		- Redução da pressão sobre a infra-estrutura do setor saúde	■	Baixa	5	Indireta	Imediatamente	Temporário Longa Duração	-	Médio
		- Perenização dos cursos d'água	■	Alta	5	Indireta	A Médio Prazo	Permanente	-	Forte
- Abastecimento humano difuso (população rural)		■	Alta	5	Direta	Imediatamente	Permanente	-	Fraco	
- Desenvolvimento Hidroagrícola (irrigação intensiva e difusa)		■	Alta	5	Direta	A Médio Prazo	Permanente	-	Forte	
- Incremento à poluição hídrica (agrotóxicos)		■	Alta	5	Indireta	A Médio Prazo	Permanente	Reversível	Médio	
- Uso desordenado da água do sistema adutor		■	Média	5	Indireta	Imediatamente	Permanente	Reversível	Médio	
- Renovação da água represada na Barragem Oitica		■	Alta	5	Indireta	Imediatamente	Cíclico	-	Médio	
FIM DAS OBRAS	- Diminuição do êxodo rural e da pressão sobre as grandes e médias cidades	■	Alta	5	Indireta	A Médio Prazo	Temporário Longa Duração	-	Médio	
	- Redução dos problemas socioeconômicos decorrentes do fenômeno das secas	■	Alta	5	Indireta	A Médio Prazo	Permanente	-	Médio	
	- Geração de emprego e renda	■	Alta	6	Indireta	A Médio Prazo	Cíclico	-	Forte	
	- Dessedentação animal	■	Alta	5	Direta	Imediatamente	Permanente	-	Médio	
	- Riscos de disseminação de doenças de origem ou de veiculação hídrica	■	Média	3	Direta	Imediatamente	Permanente	Reversível	Médio	

LEGENDA ALFANUMÉRICA: Extensão (1 - Restrita a áreas parciais dentro do projeto, 2 - Abrange toda a área do projeto, 3 - Abrange a área do projeto e atinge parcialmente a área de influência, 4 - Abrange a área do projeto e toda área de influência, 5 - Abrange a área de influência, 6 - Abrange parcialmente a área do projeto e a área de influência).

**LEGENDA DE CORES:**

**Benéfico**

- de importância significativa
- de importância moderada
- de importância não significativa

**Adverso**

- de importância significativa
- de importância moderada
- de importância não significativa

#### **5.4.4.3 - Descrição dos Impactos Ambientais Identificados**

##### **5.4.4.3.1 - Impactos Incidentes Sobre o Meio Abiótico**

Durante a implantação das obras de engenharia os impactos adversos incidentes sobre o meio físico das áreas das obras estão associados, principalmente, aos desmatamentos e terraplenagens necessários à construção das obras. Haverá produção de poeiras e ruídos, em escala considerável, estando estes associados aos movimentos de terra e ao intenso tráfego de máquinas e veículos pesados, prejudicando temporariamente a qualidade do ar, além de pequenas vibrações sísmicas.

Tendo em vista que o canal e as adutoras de recalque/sifões se desenvolverão sobre o embasamento sedimentar os níveis de ruídos não serão muitos significativos, já que não é requerido o uso de explosivos nas escavações de valas. Além disso, nos aterros deverão ser reaproveitados os materiais de 1ª e 2ª categorias provenientes das escavações obrigatórias, evitando-se assim onerar os custos de implantação do canal com movimento extraordinário de transportes para obter material de 1ª categoria.

O desencadeamento de processos erosivos e a ocorrência de instabilidades de taludes durante as escavações das valas necessárias à implantação do canal e das adutoras de recalque/sifões, também, é passível de ocorrer na área, dado a textura arenosa dos solos em alguns trechos, ocasionando o carreamento superficial de sedimentos finos para os cursos d'água periféricos. Conseqüentemente, haverá contribuições ao assoreamento dos leitos fluviais dos referidos cursos d'água e um aumento dos níveis de turbidez das águas, bem como perdas pontuais da qualidade dos solos.

A exploração de jazidas de empréstimos, necessárias para as obras do canal, requererá a retirada da camada fértil do solo, expondo-o a ação de agentes erosivos, com riscos de instabilidade dos taludes laterais das cavas de jazidas de material terroso e granular. Haverá carreamento de sedimentos para os cursos d'água periféricos produzindo turbidez e assoreamento, além de redução das taxas de infiltração das águas pluviais, com reflexos negativos sobre a recarga dos aquíferos. A poeira e ruídos gerados serão decorrentes dos desmatamentos pontuais, dos movimentos de terra, do intenso tráfego de máquinas e veículos pesados, das operações da usina de concreto e da central de britagem e do uso de explosivos na exploração da pedra.

Com o desmatamento das faixas de domínio do canal e das adutoras de recalque/sifões, haverá um decréscimo das taxas de infiltrações das águas pluviais, mas os impactos sobre a recarga dos aquíferos (Serra Grande, Pimenteiras e Aluvial) não serão muito significativos já que se trata de uma obra linear. Quanto ao impacto sobre o clima da área, provavelmente ocorrerá uma pequena elevação da temperatura devido à retirada da vegetação, sendo a intensidade deste impacto mais significativa nos trechos onde a cobertura vegetal apresenta maior nível de preservação.

Os impactos decorrentes da remoção da infra-estrutura existente nas faixas de domínio do canal e das adutoras/sifões (poeira, ruídos, erosão dos solos e assoreamento dos cursos d'água) serão pouco significativos, já que estas infra-estruturas estão restritas a áreas pontuais. Além disso, no caso específico do projeto ora em análise, como a região interceptada pelo traçado do sistema adutor apresenta densidade demográfica rarefeita e como se trata de uma obra linear, a possibilidade de interferências com edificações apresenta-se bastante reduzida ou até mesmo inexistente.

Os riscos de dilapidação de patrimônio paleontológico são considerados pouco relevantes, já que não foi identificado nenhum sítio com fósseis tombado, em processo de tombamento ou apenas identificado pelos órgãos competentes na área do estudo. Entretanto, como algumas das obras a serem construídas interceptam a planície fluvial de cursos d'água, deverá ser implementada a realização de estudos mais acurados antes do início das obras já que estes locais segundo a experiência são propícios a ocorrência deste tipo de patrimônio. Quanto a interferências com áreas indígenas e quilombos, não foi detectada a presença de reservas silvícolas e comunidades quilombolas nos territórios dos municípios interceptados pelo traçado do sistema adutor.

Quanto à perda de solos agricultáveis este impacto será pouco significativo já que o canal e as adutoras/sifões são obras lineares, ocupando áreas pouco significativas ou até mesmo irrelevantes no caso específico das adutoras/sifões.

Ressalta-se, que o projeto já traz em seu bojo algumas obras que beneficiam indiretamente o meio ambiente, entre elas a implementação de proteção nos taludes externos do canal com enrocamento de pedra e plantio de grama e a implantação de sistema de drenagem, descargas de segurança e obras de controle de nível e vazão no canal. Estas obras garantem não só a integridade do próprio empreendimento e a real disponibilidade da vazão aduzida, como também reduz a ação dos agentes erosivos e os riscos de instabilidade de taludes, evitando o assoreamento/turbidez dos cursos d'água periféricos. A execução da drenagem, também,

evitará a elevação do lençol freático nas áreas deprimidas durante o período chuvoso, além de garantir a proteção do canal no que diz respeito às erosões superficiais causadas pelas águas das chuvas. Quanto aos efeitos de sub-pressão que possam ser provocados pela elevação do nível do lençol freático, estes serão pouco significativos já que a maior parte do traçado do canal será em aterro e que estes problemas em geral são contornados com a elevação da cota do canal nos trechos onde estes riscos são previsíveis.

Com o início da operação do sistema adutor haverá aumento na disponibilidade de recursos hídricos superficiais na Sub-bacia do rio Canindé permitida pela transferência das vazões captadas no Açude Jenipapo e aduzidas pelo sistema adutor. Além disso, garantirá o suprimento hídrico da região através da integração com a Bacia do São Francisco, proporcionada pela adução de água da Barragem Sobradinho para as bacias dos rios Piauí e Canindé (10 m<sup>3</sup>/s). Será possibilitado assim o abastecimento d'água humano e industrial nos núcleos urbanos contemplados, além do desenvolvimento hidroagrícola ao longo do traçado do canal. Haverá, ainda, a renovação periódica de uma parcela do volume d'água armazenado no Açude Jenipapo e no Açude Pedra Redonda que servirá de caixa de passagem, evitando a perda de sua qualidade. Em contrapartida, caso ocorram vazamentos ao longo do percurso do sistema adutor, haverá riscos de elevação do lençol freático a níveis indesejáveis, com riscos de salinização dos solos nas áreas de várzeas.

Ressalta-se, ainda, que o desenvolvimento hidroagrícola proporcionado pela implantação do empreendimento ora em análise, certamente provocará um aumento no consumo de agrotóxicos, sendo elevados os riscos de poluição hídrica principalmente nas áreas periféricas aos futuros perímetros de irrigação, bem com nas áreas de várzeas a serem exploradas com irrigação difusa. Tal impacto, no entanto, pode ser revertido com o treinamento dos produtores rurais da região no uso e manejo correto de agrotóxicos e com a difusão de métodos alternativos de controle de pragas, entre outros.

O fornecimento de uma vazão regularizada para o suprimento da demanda humana urbana e industrial, por sua vez, implicará em incrementos na poluição hídrica associados ao lançamento de efluentes sanitários e industriais "*in natura*" a céu aberto ou a sua canalização para os cursos d'água, o que pode ser contornado com a implementação de sistemas de esgotamento sanitário nas cidades beneficiadas com reforço nos seus suprimentos hídricos.

Os riscos de poluição das águas represadas por efluentes sanitários e industriais, bem como por agrotóxicos também deverão ser considerados, devendo ser averiguado se as cidades e as áreas de irrigação difusa posicionadas nas bacias de contribuição do Açude Jenipapo que

servirá de fonte hídrica para o empreendimento e do Açude Pedra Redonda que servirá de caixa de passagem estão ou não contribuindo para o aporte de poluentes a suas bacias hidráulicas e se estes estão sendo autodepurados.

#### 4.4.3.1.1 Impactos sobre o Meio Biótico

Os impactos adversos incidentes sobre o meio biótico ocorrerão logo após a desapropriação dos imóveis das áreas das obras de engenharia, dado o incentivo ao aumento da exploração extrativa vegetal, com o intuito de obtenção de benefícios em termos de renda. Tal atividade impactará negativamente a flora e provocará pequena evasão da fauna para as áreas circunvizinhas. Na implantação do canteiro de obras, os desmatamentos atingirão pequena monta e estarão restritos a uma área pontual, resultando em danos a flora e degradação do habitat da fauna, só que numa escala pouco significativa.

Durante a implantação do sistema adutor, o impacto mais agressivo incidente sobre o meio biótico está relacionado ao desmatamento das faixas de domínio do canal e das adutoras de recalque/sifões. Devido à erradicação da cobertura vegetal haverá perda do patrimônio da flora e destruição do habitat da fauna terrestre e avifauna, o que pode resultar em alterações na composição da fauna. Na análise da importância deste impacto, no entanto, deverá ser levado em conta que um percentual significativo das áreas a serem desmatadas apresentam a cobertura vegetal relativamente degradada.

Quanto à possibilidade de intersecção de áreas de unidades de conservação, a região conta apenas com uma unidade de conservação, o Parque Municipal do Boqueirão, localizado em São João do Piauí. O traçado do sistema adutor proposto não intercepta a área da referida unidade de conservação, nem tão pouco irá resultar em pressão antrópica sobre o seu território.

A fauna expulsa das áreas das faixas de domínio do canal e das adutoras de recalque/sifões durante as operações de desmatamentos migrará para a região periférica a estas obras passando a competir com a fauna aí existente em termos territoriais e alimentares. Haverá êxodo de animais peçonhentos e o afastamento de algumas espécies de pássaros provocará o incremento nas populações de insetos, inclusive os vetores de moléstias e os predadores da agricultura. A turbidez gerada pelo carreamento de sólidos para o leito dos cursos d'água perturbará os hábitos da fauna aquática. Estes impactos serão mais intensos na área da faixa de domínio do canal, dado a maior extensão do habitat da fauna que será degradado.

Durante a implantação das obras os impactos incidentes sobre o bioma decorrem principalmente dos terraplenos requeridos e da exploração de jazidas de empréstimo. Os principais danos decorrentes destas atividades serão a perda do patrimônio florístico e expulsão da fauna das áreas das jazidas, a exemplo do que foi descrito anteriormente, só que numa escala relativamente inferior.

A construção de estradas de serviços cortando os caminhos preferenciais da fauna terrestre irá expô-la, bem como a avifauna ao contato humano, incentivando o exercício da caça predatória e aumentando os riscos de atropelamentos. Além disso, a fauna terá seus hábitos alterados devido a grande movimentação de máquinas e veículos pesados e ao uso de explosivos na pedreira.

Já os movimentos de terra requeridos provocarão a desagregação de materiais sólidos e o seu carregamento para os cursos d'água causando turbidez e prejudicando a fauna aquática. Em contrapartida, com a construção das obras de drenagem pluvial e com a implementação de grama para a proteção dos taludes externos dos canais serão reduzidos os processos erosivos e o aporte de sedimentos aos cursos d'água, impactando de forma benéfica à fauna aquática. Além disso, o fornecimento de vazão regularizada pelo Açude Jenipapo e pelo Açude Pedra Redonda que servirá de caixa de passagem permitirá a renovação periódica das águas represadas nestes reservatórios, preservando a sua qualidade e beneficiando de forma indireta o bioma aquático.

Poderá haver, ainda, os desmatamentos pontuais associados a possíveis relocações de residências para as áreas remanescentes das propriedades. No caso específico do projeto ora em análise esta possibilidade é relativamente remota, pois embora este requeira a desapropriação de terras, é pouco provável a ocorrência de relocação de população, já que a área apresenta densidade demográfica rarefeita e que se trata de uma obra linear, e caso ela ocorra não atingirá grande monta, podendo o reassentamento ser efetuado para as áreas remanescentes das propriedades.

A presença física do canal criará uma barreira aos deslocamentos da fauna terrestre, principalmente nos períodos de acasalamento ou de escassez de alimentação, podendo vir a ocorrer acidentes com a queda e afogamento de animais no canal, dado os seus taludes íngremes e lisos. Assim sendo, é recomendável que o canal fosse dotado de rampas com superfícies ásperas ou com ranhuras distribuídas em número e equidistâncias variáveis de acordo com a necessidade. Tais rampas facilitariam o acesso à água pelos animais silvestres,

além de evitar a sua morte em caso de quedas. O cercamento da faixa de domínio do canal, por sua vez, evitará acidentes envolvendo animais de grande porte.

Quanto aos riscos de disseminação de espécies piscícolas predadoras através do sistema adutor, a transposição de água será efetuada entre rios pertencentes a mesma bacia hidrográfica, razão pela qual este impacto pode ser considerado pouco significativo.

#### 5.4.4.3.2 IMPACTOS SOBRE O MEIO ANTRÓPICO

Durante a execução dos trabalhos de campo foi difundida a notícia de que será construído um sistema de adução de água na região, tendo se verificado uma boa recepção por parte da população local. Com efeito, uma parcela significativa da população apresenta-se favorável a implantação do projeto tendo em vista a escassez de recursos hídricos na região. Consta-se também em alguns o receio de não receberem indenizações justas pelos bens desapropriados. Estes impactos, no entanto, são pouco significativos já que em geral as propriedades afetadas contarão com áreas remanescentes e que as benfeitorias atingidas estão representadas por cercas e pequenos roçados de culturas temporárias.

Quanto à desapropriação de terras e conseqüente relocação de populações, nos projetos de sistemas adutores as extensões de terras a serem desapropriadas e o número de famílias afetadas são pequenos, por se tratarem de obras lineares. Além disso, a região apresenta densidade demográfica bastante rarefeita, sendo pouco provável a ocorrência de relocação de população e caso ela ocorra não atingirá grande monta, podendo ser feita nas áreas remanescentes das propriedades através do sistema de permuta de habitações.

Assim sendo, a ocorrência de tensão social vinculada ao processo desapropriatório certamente decorrerá do temor dos valores das indenizações não serem compatíveis com os valores dos bens desapropriados. No caso dos moradores, caso estes tenham a habitação atingida há o temor da perda da residência, devendo ser estudada a possibilidade destes serem contemplados com a construção de habitações.

Quanto às atividades econômicas paralisadas, estas são pouco significativas já que o sistema adutor se desenvolve por uma área que apresenta escassez de recursos hídricos, além de se constituir numa obra linear não tendo sido verificadas interferências significativas com áreas produtivas em exploração. Assim sendo, os impactos sobre o nível de empregos e renda decorrentes da paralisação de atividades produtivas são considerados pouco significativos. Além disso, a população poderá continuar explorando o restante de suas terras.



Com relação às infra-estruturas de uso público atingidas, estas se encontram representadas pelas rodovias BR-020 e PI-465, além das estradas vicinais interceptadas pelo traçado do canal e das adutoras/sifões, devendo no caso das rodovias devido o grande movimento de tráfego ser adotado o método não destrutivo.

Durante a implantação das obras, as cidades de São João do Piauí, Nova Santa Rita e São Francisco de Assis do Piauí, localizadas nas proximidades da área do sistema adutor, terão suas funções econômicas e sociais sensivelmente alteradas pelo início dos trabalhos e, pela presença do contingente obreiro. Do conjunto de impactos que surgem desse contato, pode-se prever os seguintes:

- Geração de mini-inflação: com a chegada do contingente obreiro, haverá um aumento da demanda por bens e serviços na região. Como a oferta certamente não irá aumentar na proporção necessária, pode-se prever uma elevação dos preços, tendo como principal prejudicada a população local, cuja renda não acompanha estes aumentos de preços. Este impacto será mais visível nas cidades de Nova Santa Rita e São Francisco de Assis do Piauí, dado os seus menores portes. O setor informal que surge nas imediações do canteiro de obras, centrado no fornecimento de atividades terciárias diversas, também contribui para o estabelecimento deste processo inflacionário;
- Provável ocorrência de choques culturais entre os costumes nativos e os dos recém-chegados, com reflexos sobre as relações familiares e sociais;
- Pressão sobre a infra-estrutura existente: o contingente obreiro criará pressão de demanda sobre o conjunto de serviços públicos existentes, que estão dimensionados apenas para o atendimento da população local;
- Mercado de trabalho: dada a sua magnitude, o empreendimento irá interferir no mercado de trabalho da região, através da oferta de um elevado número de empregos para mão-de-obra não qualificada, com salários superiores aos vigentes na região. Poderá ocorrer evasão da mão-de-obra dos setores produtivos tradicionais. Entretanto estes impactos não serão tão relevantes, já que a região conta com um grande contingente de mão-de-obra desempregada, se caracterizando como expulsadora de mão-de-obra;
- Reativação da economia regional, devido aos gastos com pagamentos de salários ao contingente obreiro, com a aquisição de material de construção, de explosivos e gêneros alimentícios para a alimentação dos trabalhadores engajados na obra, entre outros.



A construção de vias de serviços e a manutenção da malha viária existente, facilitará o deslocamento e pessoas e o escoamento da produção agrícola, com reflexos positivos sobre a opinião pública.

Quanto aos problemas de saúde associados à implantação do empreendimento estes estão representados principalmente por:

- Possibilidade de proliferação de doenças trazidas pelo contingente obreiro radicado no canteiro de obras, ou atraído pelas obras e fixado nos núcleos urbanos da região e favorecidas pelas novas condições sanitárias agravadas com o aumento da população;
- O intenso tráfego de máquinas e caminhões pesados aumentará os riscos de acidentes envolvendo a população;
- Riscos de desmoronamentos dos taludes de valas nas áreas onde o canal e as adutoras/sifões se desenvolvem em terreno com estrutura pouco coesa (arenosa) e nas áreas de exploração das jazidas de material terroso e granular;
- Riscos de acidentes com explosivos durante a exploração da pedreira.

Além dos problemas de saúde acima mencionados, durante o desmatamento da faixa de domínio do sistema adutor aumentam os riscos de acidentes envolvendo animais peçonhentos, tanto para os trabalhadores engajados nesta atividade, como para a população periférica. Assim sendo, durante a implantação das obras é previsível a ocorrência de pressão sobre a infra-estrutura do setor saúde regional, dimensionado apenas para o atendimento da população nativa.

Haverá ainda transtornos causados ao tráfego de veículos e empecilhos criados ao deslocamento de pedestres, por ocasião da implantação das obras nos trechos onde o sistema adutor intercepta a BR-020 e a PI-465, devendo essas travessias serem efetuadas por método não destrutivo. Serão ainda interceptadas pelo sistema adutor estradas vicinais que permitem o acesso às propriedades rurais e pequenos povoados. Tais impactos podem ser contornados com a implementação de desvios de tráfego temporários, os quais facilitarão o deslocamento de veículos e pessoas, evitando a interrupção do escoamento da produção agropecuária, bem como do fornecimento de matérias-primas e produtos para os setores secundário e terciário, impactando de forma benéfica à economia da região.

Estes trechos devem ser alvo de intensa sinalização, devendo para tanto ser contatado o órgão competente. Ressalta-se, ainda, a necessidade de implantação de passarelas e pontilhões ao longo do percurso do canal de modo a evitar o isolamento de áreas de uma mesma propriedade, permitindo o bom andamento das atividades agropecuárias nas propriedades interceptadas pelo canal, bem como o tráfego de veículos.

Com a implementação do desmatamento da área da faixa de domínio do sistema adutor é previsto, além da geração de empregos diretos, o surgimento de diversas oportunidades de empregos indiretos através do aproveitamento dos subprodutos dos desmatamentos (lenha, carvoaria, etc.), beneficiando o setor terciário. Estes impactos, no entanto, não serão muitos significativos, já que a cobertura vegetal da área apresenta-se relativamente degradada, sendo constituída em diversos trechos por arbustos esparsos e estratos gramíneo/herbáceos, e que se trata de uma obra linear.

Os riscos de dilapidação do patrimônio arqueológico podem ser considerados pouco relevantes, visto que os municípios interceptados pelo traçado do sistema adutor não contam com evidências arqueológicas registradas pelos órgãos competentes. Mesmo assim, deverá ser implementada a realização de estudos mais acurados antes do início das obras, inclusive com a execução de prospecções arqueológicas caso se faça necessário.

Com o término das obras haverá desemprego da mão-de-obra engajada no empreendimento, além do desaquecimento da economia local, com reflexos negativos sobre o nível de renda, o que contribuirá para a geração de tensão social. Os trabalhadores e a população da região devem ser alertados, desde o início da implementação do empreendimento, sobre o caráter temporário dos empregos ofertados e das atividades desenvolvidas.

Com o início da operação do sistema adutor, haverá um grande impulso no desenvolvimento do setor primário da região, visto que esta compreende terras de chapadas de boa qualidade e aptas para irrigação, as quais na sua grande maioria não são atualmente cultivadas devido à escassez de recursos hídricos. Com o desenvolvimento da irrigação intensiva nas áreas de chapada será permitida a exploração de 18.000 ha SAU. O desenvolvimento de uma agricultura tecnificada, centrada na produção de culturas nobres, permitirá ao homem rural auferir rendas muito superiores às obtidas na agricultura de sequeiro, o que terá reflexos positivos sobre a arrecadação tributária. Além disso, o desenvolvimento da atividade hidroagrícola permitirá a geração de cerca de 9.000 empregos diretos e 18.000 empregos indiretos. Além disso, haverá os benefícios associados à dessedentação animal.

O empreendimento ora em análise garantirá ainda o reforço ao abastecimento d'água de nove sedes municipais, estando aí inclusas as cidades de Bela Vista do Piauí, Campo Alegre do Fidalgo, Capitão Gervásio Oliveira, Conceição do Canindé, Isaías Coelho, Nova Santa Rita, São Francisco de Assis do Piauí, São João do Piauí e Simplício Mendes, além da população residente ao longo do percurso do sistema adutor, beneficiando no ano de 2040, horizonte do projeto, uma população urbana da ordem de 57.842 habitantes. Com a garantia de um fornecimento d'água regularizado haverá incentivo ao desenvolvimento dos setores industrial e de comércio e serviços dos referidos núcleos urbanos.

O fornecimento d'água regularizado elevará os padrões de higiene da população, além de permitir o consumo de água de boa qualidade. Tudo isso impactará de forma benéfica à saúde da população e conseqüentemente o próprio setor saúde, pois são inúmeros os casos de doenças de veiculação hídrica por ingestão de água contaminada. Os gastos com saúde pública e a perda de vidas inerentes à falta d'água e a alimentação inadequada são de difícil mensuração, porém nem por isso os benefícios decorrentes do suprimento d'água devem ser desconsiderados.

Com relação à ocupação da mão-de-obra, haverá um aumento na oferta de empregos estáveis, tornando as relações de produção mais humanas e o modo de vida da população mais estruturado, dado o desenvolvimento das atividades hidro-agrícolas e ao desenvolvimento das atividades industriais e de comércio e serviços.

A oferta concentrada e estável de produtos agrícolas viabilizará o desenvolvimento das atividades agroindustriais, contribuindo para a criação de empregos neste setor. Além disso, a operação e manutenção da infra-estrutura do próprio sistema adutor e das áreas de irrigação demandará serviços que geram uma oferta adicional de oportunidades de empregos permanentes. O aumento da renda do homem rural, por sua vez, propiciará uma maior demanda de bens e serviços de consumo que dinamizará as atividades econômicas dos centros urbanos próximos. Tudo isso resultará na redução dos problemas sócio-econômicos decorrentes do fenômeno das secas, dado a fixação do homem no campo e conseqüente diminuição do êxodo rural e da pressão sobre as grandes e médias cidades.

## 5.4.5 - Medidas mitigadoras e de controle ambiental

### 5.4.5.1 - Generalidades

Objetivando reduzir os impactos ambientais adversos decorrentes da implantação e operação do Projeto do Eixo de Integração entre os Açudes Jenipapo e Pedra Redonda ora em análise foram sugeridas as medidas mitigadoras discriminadas no Quadro 4.15.

Os planos aqui apresentados de forma bastante sintética compreendem diretrizes gerais, devendo ser posteriormente convertidos em projetos específicos, adequados a realidade local.

Não foram preconizadas medidas voltadas exclusivamente para a proteção da fonte hídrica, representada pelo Açude Jenipapo, nem tão pouco para o Açude Pedra Redonda, que servirá de caixa de passagem, uma vez que estas já são postas em prática pelo DNOCS - Departamento Nacional de obras Contra as Secas, órgão responsável pela administração destes reservatórios.

**Quadro 4.15 – Classificação das Medidas de Proteção Ambiental**

Discriminação	Natureza		Fase do Empreendimento a ser Adotada		Fator Ambiental a Que se Destina			Prazo de Permanência da Aplicação		Responsabilidade de Implementação
	Prevent	Corret.	Implant.	Operação	Abiótico	Biótico	Antróp.	Curto	Longo	
Adoção de Normas de Segurança no Trabalho	X		X				X	X		Empreiteira
Disposição Adequada da Infra-estrutura e Recomposição da Área do Canteiro de Obras		X	X		X	X		X		Empreiteira e SEMAR
Identificação e Resgate de Sítios Arqueológicos e Paleontológicos	X		X		X		X	X		SEMAR, IPHAN e DNPM
Plano de Comunicação Social	X		X				X	X		SEMAR
Controle Ambiental na exploração da jazida de Empréstimo		X	X		X			X		Empreiteira, SEMAR e IBAMA
Desvios Temporários de Tráfego/Sinalização das Áreas das Obras	X		X				X	X		Empreiteira, SEMAR
Plano de Desmatamento Racional das Áreas das Obras	X		X		X	X		X		Empreiteira, SEMAR e IBAMA
Programa de Educação Ambiental e Sanitária		X	X		X	X		X		SEMAR
Plano de Gestão dos Recursos Hídricos	X			X	X	X	X		X	ANA e SEMAR
Monitoramento da Qualidade da Água	X			X	X	X			X	SEMAR
Controle da proliferação de Insetos e Moluscos	X			X			X		X	SEMAR, FUNASA, Secretaria Estadual de Saúde
Manutenção das Obras do Sistema Adutor	X			X			X		X	SEMAR

Dentre as medidas protecionistas adotadas pelo DNOCS estão o monitoramento da qualidade da água represada nestes reservatórios, o monitoramento dos níveis dos reservatórios e a administração de suas faixas de proteção.

#### **5.4.5.2 - Adoção de Normas de Segurança no Trabalho**

Visa à orientação do contingente obreiro através de palestras educativas para a adoção de normas de segurança no trabalho, informando-os sobre os riscos de acidentes a que estão sujeitos e sobre as medidas de prevenção a serem seguidas durante a implantação das obras de engenharia.

Todo o contingente obreiro deverá receber informações sobre as regras e procedimentos de segurança e um livreto sobre segurança, bem como sobre práticas ambientais adequadas. Os operários recém-contratados deverão ser submetidos a testes de conhecimentos. A compreensão dos regulamentos de segurança deverá ser registrada com assinatura. Deverão ser conduzidas regularmente inspeções de segurança local. Todo o pessoal que trabalha na área das obras deverá usar uma identificação emitida pela Empreiteira.

Os operários deverão receber treinamentos sobre: procedimentos de trabalho seguro, que protejam os funcionários contra exposições aos riscos de acidentes; uso de equipamentos de proteção individual e como mantê-los em boas condições; primeiros socorros e procedimentos em casos de acidentes de trabalho.

As principais regras de prevenção a serem adotadas durante a implantação do projeto do eixo de integração envolvem: o uso obrigatório de equipamentos de proteção individual pelo contingente obreiro; sinalização ostensiva das áreas das obras e de seus acessos; treinamento dos operários para o exercício das suas funções e no uso e manuseio de explosivos; adoção das normas definidas pelo Exército para o armazenamento, transporte e manuseio de explosivos; escoramento das valas escavadas em terrenos de textura arenosa e levantamento prévio da infra-estrutura do setor saúde da região, visando agilizar o atendimento médico em caso de acidentes, entre outros.

A Empreiteira deverá dotar o canteiro de obras com instalações de primeiros socorros e manter os operários sempre vacinados contra doenças infecciosas, tais como tétano e febre tifóide. Deverá, ainda, alertá-los a efetuarem, após o serviço, a higiene pessoal com água e sabão em abundância, como forma de combater as dermatoses. Deve, também, efetuar um levantamento prévio das condições da infra-estrutura regional do setor saúde, de modo a agilizar o atendimento médico dos operários, no caso de ocorrerem acidentes.

Esta medida ficará sob a alçada da Empreiteira. Tendo em vista que se trata de uma exigência da legislação trabalhista, a implementação desta medida não incorrerá em ônus para o empreendimento ora em pauta.

#### **5.4.5.3 Disposição Adequada da Infra-estrutura / Recomposição da Área do Canteiro de Obras**

A implantação e operação do canteiro de obras irá incorrer na geração de impactos adversos sobre o meio natural, envolvendo danos à cobertura vegetal, desencadeamento de processos erosivos e de assoreamento dos cursos d'água e redução na recarga dos aquíferos. Há, ainda, a produção de poeira e ruídos provocados pelos desmatamentos e movimentos de terra, e pela grande movimentação de máquinas e veículos pesados. Além disso, a deposição inadequada de resíduos sólidos e a ausência de esgotamento sanitário resultam em proliferação de vetores de doenças e na poluição dos recursos hídricos. Assim sendo, faz-se necessário à adoção de algumas medidas disciplinadoras das atividades a serem desenvolvidas durante a sua implantação e operação:

- Localização do canteiro de obras em área salubre, dotada com água potável em abundância;
- Adotar o uso de fossas sépticas como infra-estrutura de esgotamento sanitário, procurando localizá-las distante dos cursos d'água;
- Reduzir os desmatamentos da área do canteiro de obras ao mínimo necessário;
- Evitar o acúmulo da vegetação derrubada nas margens das áreas desmatadas, já que esta prática contribui para a obstrução da rede de drenagem natural;
- Construir o tanque de combustível dentro das normas técnicas requeridas e dotá-lo sinalização externa alusiva sobre os riscos que este representa;
- Armazenagem de pólvora, dinamites e estopins, caso se faça necessário o seu uso, em depósitos separados e desprovidos de instalações elétricas;
- Acondicionamento, coleta e destinação final adequada dos resíduos sólidos (lixo) gerados no canteiro de obra;
- Efetuar diariamente a umidificação do trajeto de máquinas e veículos evitando a formação de nuvens de poeiras, que dificultam a visibilidade podendo resultar em acidentes.

Após o término das obras a Empreiteira deverá iniciar os trabalhos de reconstituição paisagística da área do canteiro de obras, através da retirada das edificações aí implantadas, dos equipamentos e de restos de materiais. Deverá providenciar, também, a desativação do sistema de esgotamento sanitário e da rede de energia elétrica. Em seguida, deverá proceder o reflorestamento da área com espécies vegetais nativas. Os custos a serem incorridos nestas atividades ficarão a cargo da Empreiteira, já estando inclusos no orçamento do projeto de engenharia.

#### **5.4.5.4 - Programa de Comunicação Social**

Como forma de facilitar o desenvolvimento das ações a serem desencadeadas com a implantação das obras do sistema adutor, faz-se necessário à implementação de um Programa de Comunicação Social.

O referido programa será fundamentado numa vertente básica, o contato com a população da área beneficiada. Terá como objetivo apresentar informações acerca das obras e seus impactos potenciais. Além disso, prestará informações sobre os procedimentos que serão adotados para minimizar os impactos adversos associados à implantação do sistema adutor, com destaque para as interferências com o sistema viário local, além de alertar sobre os riscos de acidentes com a população periférica e usuários das vias nas áreas de intervenção e sobre a temporariedade dos empregos ofertados.

Deverá ser formulado um programa de disseminação de informações centrado no uso de meios de comunicação de massa, na elaboração e distribuição de material de divulgação e na execução de palestras e cursos de capacitação. Sugere-se para tanto que o empreendedor adote as seguintes medidas:

- Realização de palestras junto às comunidades, tendo como finalidade precípua, informar a população sobre o projeto a ser implementado e os procedimentos a serem adotados para minorar seus impactos adversos;
- Divulgação junto à população local das principais medidas de prevenção de acidentes através da distribuição de cartilhas;
- Divulgação junto à população local de interferências com o sistema viário, indicando os desvios de tráfego que serão implementados através da distribuição de panfletos;



- Convocação da população para comparecer as palestras a serem realizadas e divulgação de pequenas mensagens informativas através de rádio, entre outras.

A elaboração das cartilhas, bem como a definição do conteúdo das mensagens a serem divulgadas em rádio e das palestras, e até mesmo suas execuções ficarão a cargo do órgão empreendedor do projeto.

Os custos a serem incorridos com a implementação do Programa de Comunicação Social foram orçados em R\$126.450,00, devendo a sua execução ficar a cargo do órgão empreendedor do projeto.

#### **4.4.3.2 Controle Ambiental na Exploração das Jazidas de Empréstimos**

A presente medida preconiza o controle ambiental na exploração das jazidas de empréstimos a serem utilizadas para execução das obras do sistema adutor e a posterior reconstituição paisagística após o abandono das lavras. Os recursos minerais a serem explorados para utilização nas obras do sistema adutor são enquadrados na Classe II do Código de Mineração, sendo compostos basicamente por materiais terrosos e rochosos.

Na fase de implantação das lavras, deverão ser obedecidas determinadas normas na execução da abertura dos caminhos de serviços, na seleção de áreas para deposição de bota-foras e no decapeamento das jazidas. É recomendável o aproveitamento das estradas vicinais existentes, sendo construídas apenas as vias de serviços imprescindíveis; a redução dos desmatamentos ao mínimo necessário; a umidificação das vias e a estocagem do solo vegetal retirado. Além disso, o percurso traçado para as vias de serviços deve evitar, ao máximo, atravessar áreas de reservas ecológicas. Na operação de decapeamento, a camada de solo fértil deve, logo após o desmatamento, ser armazenada em áreas de bota-foras, onde não haja incidência de luz solar direta, visando assim evitar a germinação das sementes.

Já na operação da lavra devem ser obedecidas regras relativas ao uso de explosivos, transporte, sinalização, estocagem do solo fértil e tratamento das áreas mineradas. Durante a exploração da pedreira devem ser atendidas as seguintes exigências: detonações limitadas a horários pré-determinados, os quais devem ser notificados à população; estabelecimento prévio de um perímetro de segurança na área da pedreira; antes da detonação vistoriar a área limítrofe, interditar o tráfego em vias próximas e acionar sirene momentos antes da detonação; evitar o ultralançamento de fragmentos fora do perímetro de segurança da pedreira; não efetuar detonações em horários noturnos e executar diariamente o controle do uso e manuseio de explosivos.



No transporte de explosivos deve-se utilizar veículos projetados para este fim, sendo escolhidos horários e trajetos de pouco movimento. Já no carregamento e transporte dos materiais de empréstimos e rejeitos, deve-se fazer uma otimização dos caminhos, de modo a reduzir a poluição da região circunvizinha por detritos e poeiras, e adotar o uso de sinalização de trânsito adequada para diminuir os riscos de acidentes.

Na exploração das jazidas devem-se considerar, também, as condições geológicas, topográficas e hidrológicas das áreas de lavra, diminuindo assim os riscos de inundações e de deslizamentos de encostas. Quanto à estocagem de materiais de empréstimos, deve-se evitar ao máximo a adoção deste procedimento, coordenando a sua utilização nas obras, concomitantemente com a sua exploração.

Deverá ser posto em prática, ainda, um controle na deposição de rejeitos visando reduzir a degradação imposta ao meio ambiente por esta atividade. Para a estabilização dos bota-foras sugere-se a adoção do reflorestamento, já que a região conta com material para cobertura de solo. Para que haja um pronto restabelecimento da cobertura vegetal nas bermas de rejeitos, devem ser usadas técnicas que aumentem a fertilidade dos solos associadas ao uso de sementes selecionadas.

Após o abandono das áreas de lavra, deverão ser iniciados os trabalhos de reconstituição paisagística através da regularização da superfície topográfica, espalhamento do solo vegetal e posterior reflorestamento com vegetação nativa. A reconstituição paisagística das áreas de lavras (75,0 ha) deverá ser efetuada pela Empreiteira, tendo sido previsto um custo de R\$ 150.000,00.

#### **5.4.5.5 - *Desvios Temporários de Tráfego / Sinalização das Áreas das Obras***

Durante a implantação das obras do Eixo de Integração entre os Açudes Jenipapo e Pedra Redonda será necessário a escavação de valas interceptando o traçado de rodovias (BR-020 e PI-465) e estradas vicinais que permitem o acesso a propriedades rurais e povoados da região. Como consequência haverá interrupção total ou parcial do trânsito de veículos. Além disso, os riscos de acidentes envolvendo atropelamentos, batidas ou a queda de pedestres e veículos em valas tornam-se relativamente significativos, exigindo a adoção de desvios temporários de tráfego e a rigorosa sinalização das áreas das obras.

Assim sendo, a Empreiteira deverá adotar medidas visando o disciplinamento do tráfego de veículos e pedestres nas áreas periféricas às obras de implantação do sistema adutor,

facilitando o escoamento do tráfego afluente e a mobilidade das pessoas, bem como reduzindo os riscos de acidentes. Deverá ser prevista a implementação ostensiva de sinalização de trânsito. Dentre as medidas a serem implementadas figuram:

- Estabelecimento de desvios temporários de tráfego ou interdição de apenas uma das faixas de tráfego, deixando o fluxo de veículos fluir pela outra. Deverá ser adotada uma sinalização ostensiva nestes desvios, de modo a preservar a segurança dos usuários das rodovias e estradas vicinais;
- Cercamento das valas sempre que a situação local de trânsito de veículos exija. Nas cabeceiras das valas deverão ser colocadas barricadas;
- Execução de iluminação noturna nas cabeceiras das valas e ao longo destas;
- Colocação de placas de trânsito e cavaletes de aviso visando evitar acidentes com veículos.

Nas vias onde o fluxo de tráfego apresenta-se intenso, homens treinados devem comandá-lo, sendo adotado nestes casos o uso de lâmpadas de cor verde e vermelha acionadas eletricamente de um único ponto, ou então de homens colocados em pontos estratégicos, munidos de bandeirolas, que darão o sentido da corrente de tráfego.

Esta medida deverá ser posta em prática pela Empreiteira, sempre levando em conta as orientações do DETRAN - Departamento de Trânsito. Os custos a serem incorridos com a implementação dos desvios temporários de tráfego e sinalização das áreas das obras já estão inclusos no orçamento do projeto de engenharia.

#### **5.4.5.6 - Plano de Desmatamento Racional das Áreas das Obras/Proteção a Fauna**

A área da faixa de domínio do Eixo de Integração entre os Açudes Jenipapo e Pedra Redonda, que deverá ser alvo de uma operação de desmatamento apresenta sua cobertura vegetal composta por caatinga de porte arbustivo denso com espécies arbóreas esparsas. Observa-se em alguns trechos a substituição desta tipologia vegetal por um capeamento gramíneo/herbáceo, arbustos esparsos e capoeiras de caatinga.

O plano de ações a ser implementado deverá ter como objetivos além do desmatamento do terreno propriamente dito, a promoção do salvamento da fauna e sua condução para locais de refúgio, o aproveitamento dos recursos florestais gerados e a promoção da proteção dos trabalhadores e da população periférica contra acidentes com animais, principalmente, os

peçonhentos. Objetiva o desmatamento das áreas a serem ocupadas pelas obras de engenharia, bem como pela faixa de domínio do eixo de integração, perfazendo ao todo uma área aproximada de 300,0 ha.

Visando evitar o desmatamento de áreas maiores que as necessárias, o off-set da área a ser desmatada deverá ter seus limites demarcados através do desmatamento manual de uma faixa de contorno de fácil identificação e acompanhamento pela equipe mecânica. Só após a delimitação dos limites desta faixa é que deverá ser dado início ao desmatamento propriamente dito.

Tendo em vista que se trata de uma obra linear não tem sentido se falar no estabelecimento de corredores de escape da fauna. Assim sendo, recomenda-se a execução de uma varredura das áreas das obras por equipe especializada em manejo de fauna antes do início da operação de desmatamento.

A equipe engajada na operação de desmatamento/manejo da fauna deverá estar adequadamente trajada com botas e luvas de canos longo confeccionadas em couro. Deverão compor a equipe indivíduos treinados na prestação de primeiros socorros e na identificação e captura de animais, especialmente os peçonhentos.

Tendo em vista, que os recursos florestais aproveitáveis encontram-se esparsamente distribuídos na região, estando em geral, restritos a lenha, e que a área a ser desmatada não é muito representativa, recomenda-se a concessão de franquia à população para a exploração da lenha e de tipos vegetais úteis a medicina caseira, proporcionando assim o estímulo ao replantio.

Os responsáveis pela operação de desmatamento do terreno deverão, antes do início desta atividade, manter contato com postos de saúde da região, certificando-se da existência de pessoal treinado no tratamento de acidentes ofídicos, bem como de estoque de soros antiofídicos. Deverá ser divulgado junto aos operários e à população periférica, o rol das principais medidas de prevenção de acidentes com animais peçonhentos.

A implementação desta medida ficará a cargo da Empreiteira, sob a supervisão do órgão empreendedor do projeto e do IBAMA, estando seus custos já previstos no projeto de engenharia.

#### **4.4.3.3 Plano de Identificação e Resgate dos Patrimônios Arqueológico e Paleontológico**

O Plano de Identificação e Resgate dos Patrimônios Arqueológico e Paleontológico tem como objetivo, localizar, identificar e, eventualmente, proceder ao salvamento de fósseis de animais pré-históricos ou de testemunhos de grupos sociais que ocuparam o território piauiense e que possam vir a ser afetados pela implantação das obras do Eixo de integração entre os Açudes Jenipapo e Pedra Redonda.

O levantamento e resgate arqueológico e paleontológico a ser procedido deverá ser autorizado pelo IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Tal autorização é emitida diretamente para um arqueólogo, que fica encarregado da coordenação do estudo, sendo o responsável por sua execução, junto ao IPHAN. Dentre as exigências do IPHAN para autorizar a execução do referido estudo, figuram:

- O apoio oficial de uma instituição acadêmica ou científica, que deverá assegurar a necessária estrutura laboratorial para as análises dos materiais, pela guarda e pela cura;
- A comprovação de que o empreendedor arcará com os custos financeiros do projeto;
- A elaboração de um projeto de pesquisa, em conformidade com os padrões científicos estabelecidos para projetos de arqueologia/paleontologia.

Assim sendo, serão desenvolvidos, pelo órgão empreendedor do projeto, dois estudos distintos e subseqüentes na sua implementação, sob a responsabilidade de pesquisadores e instituições aprovados pelo IPHAN:

- Projeto de Prospeção Sistemática, com intervenção no subsolo, prévio às obras, contemplando áreas com potencial de ocorrência de sítios arqueológicos e paleontológicos, objetivando identificar áreas e definir medidas a serem adotadas para esses sítios, seja desvio das obras, salvamento ou pesquisa;
- Projeto de Resgate Arqueológico, compensando a perda física desses sítios pela produção de conhecimento científico e sua incorporação à memória nacional, realizado anterior ou concomitantemente às obras.

Além da execução destes estudos, é previsto o acompanhamento da obra por um arqueólogo, autorizado pelo IPHAN, que procederá ao registro e eventual resgate dos sítios porventura encontrados.

Desta forma, o referido programa será composto por três etapas básicas:

- Prospecção Arqueológica: nessa etapa, as instituições contratadas e especialistas responsáveis elaborarão um trabalho preparatório de campo, construindo um quadro de referência arqueológica da região, e preparando mapeamentos e imagens. No trabalho de campo, serão executadas entrevistas, destinadas a identificar testemunhos de patrimônio, e realizadas prospecções sistemáticas, com intervenção no subsolo. Os sítios eventualmente identificados serão sinalizados com placas, receberão uma nomenclatura e serão classificados, assim como os materiais recolhidos. Tais materiais, após a curadoria, serão incorporados às coleções científicas das instituições conveniadas. Os relatórios finais de pesquisa elaborados serão encaminhados ao IPHAN, com recomendações para desvio da obra, salvamento ou pesquisa;
- Acompanhamento das Obras: os trabalhos de execução das obras serão acompanhados por um arqueólogo, autorizado pelo IPHAN, que procederá ao registro e resgate de sítios eventualmente encontrados. Nesse caso, foi previsto o salvamento dos sítios, pela equipe de especialistas que realizaram as prospecções;
- Resgate Arqueológico: no caso da identificação de sítios, na etapa de prospecção ou de obras, será procedido o seu resgate e a eventual pesquisa arqueológica integral do mesmo. Após o salvamento, será feita a curadoria do material recolhido, que será incorporado à coleção científica da instituição responsável, e será elaborado relatório para encaminhamento ao IPHAN.

O órgão empreendedor do projeto deverá ser responsável pela implementação da presente medida, tendo os custos a serem incorridos com a sua implementação sido orçados em R\$ 117.283,70.

O cronograma do plano de identificação e resgate deverá levar em conta o cronograma de implantação das obras, de modo a evitar atrasos no cronograma da Empreiteira. Tendo em vista que o IPHAN dispõe de até 90 dias para liberar a permissão de pesquisa (Portaria nº 07/88) e que um prazo normal para execução de prospecções, incluindo as etapas preparatórias, de campo e de sistematização de resultados é de cerca de 3 meses, as prospecções deverão ser efetuadas com uma antecedência de, no mínimo, 6 meses em relação ao início das obras nos diversos trechos.

#### **5.4.5.8 - Plano de Gestão dos Recursos Hídricos**

Prevê o estabelecimento de mecanismos que permitam o controle e gerenciamento integrado dos recursos hídricos aduzidos pelo Eixo de Integração (outorga e tarifação da água), reduzindo o desperdício e aumentando a eficiência no uso da água. Além disso, a cobrança pelo uso da água servirá como fonte arrecadadora de fundos para cobrir as despesas com gestão, operação e manutenção do sistema adutor.

Visa, ainda, dar apoio a organização dos usuários conscientizando-os para que de forma organizada possam gerenciar, com apoio técnico da SEMAR-DRH a água disponível. No caso específico do Eixo de Integração entre os Açudes Jenipapo e Pedra Redonda, como os rios Piauí e Canindé integram a bacia hidrográfica do rio Parnaíba, um rio federal, a concessão da outorga de uso da água ficará a cargo da ANA - Agência Nacional de Águas. Além disso, os dois reservatórios que integram o empreendimento, também, estão sobre o domínio da União. Assim sendo, a ANA juntamente com a associação dos usuários e/ou conselho gestor do sistema adutor, a ser criado posteriormente, com o comitê da Bacia do Canindé/Piauí e com a SEMAR-DRH, tratará do gerenciamento da água aduzida.

Como se trata do delineamento das principais medidas concernentes a Política de Gestão dos Recursos Hídricos, que vêm sendo posta em prática pelo Governo Estadual, esta medida não incorrerá em ônus para o empreendimento ora em análise.

#### **5.4.5.9 - Monitoramento da Qualidade da Água Aduzida**

O controle sistemático da qualidade da água do sistema adutor é de fundamental importância para a garantia dos empreendimentos contemplados com o fornecimento d'água, bem como para o controle das atividades poluidoras no canal, haja vista a destinação da água a ser aduzida.

Assim sendo, o monitoramento da qualidade da água aduzida deverá ser conduzido visando a detecção de pontos ou níveis de poluição, e a conseqüente adoção de medidas corretivas, caso estas se façam necessárias, garantindo o suprimento de água de boa qualidade para o abastecimento humano, industrial, irrigação e dessedentação animal. A SEMAR-DRH cumpre desempenhar as atividades de monitoramento da qualidade da água do sistema adutor.

Foi prevista a execução de análises físico-químicas e bacteriológicas mensais em 3 pontos do canal adutor e outros 3 pontos distribuídos ao longo do trecho em leito natural, além de análise

espectral (contaminação por pesticidas), trimestral, em 1 ponto do canal adutor e em 1 ponto ao longo do trecho em leito natural.

No Açude Jenipapo, que se constitui na fonte hídrica do empreendimento, e no Açude Pedra Redonda, que servirá de caixa de passagem, foi prevista a coleta trimestral de amostras em 2 pontos para análise da evolução da eutrofização, além da análise do tecido de 3 peixes para averiguação da contaminação por pesticidas.

As análises físico-químicas e bacteriológicas dos açudes Jenipapo e Pedra Redonda já integram o monitoramento atualmente efetuado pelo DNOCS, razão pela qual não foram aqui contemplados. Os custos operacionais anuais advindos com o monitoramento da qualidade da água foram estimados em R\$ 32.500,00.

#### **5.4.5.10 - Controle da Proliferação de Insetos e Moluscos**

Visa o controle de vetores de doenças de veiculação e/ou origem hídrica, que encontram ambientes propícios para proliferação em infra-estruturas componentes do Eixo de Integração entre os Açudes Jenipapo e Pedra Redonda. Com efeito, os sistemas adutores se constituem em obras de adução composta, além do canal propriamente dito, por vários tipos de estruturas complementares, necessárias à transposição de obstáculos geográficos ou obras existentes, como é o caso dos bueiros, adutoras e sifões. Tais estruturas, se não tiverem manutenção adequada podem vir a provocar focos de proliferação de vetores de doenças. Além disso, os charcos formados por possíveis vazamentos são locais particularmente favoráveis a proliferação de insetos e moluscos.

As principais doenças transmissíveis por insetos ou moluscos nestes ambientes são esquistossomose, malária, dengue e elefantíase, que em geral, alcançam densidades populacionais mais elevadas que nas coleções d'água naturais.

Como o controle de insetos e moluscos converge com programas de saúde pública, foi sugerido o estabelecimento de um convênio entre o órgão empreendedor, a FUNASA - Fundação Nacional de Saúde e a Secretaria Estadual de Saúde para a execução deste controle. Foi prevista uma verba de R\$ 20.000,00 anuais para a implementação desta medida.

#### **5.4.5.11 - Programa de Educação Ambiental e Sanitária**

Visa à formação de uma consciência ecológica junto aos usuários do sistema adutor e a população da região periférica, de modo a proporcionar uma convivência satisfatória entre o



homem e a natureza, garantindo a qualidade da água aduzida. Preconiza a inserção da questão ambiental no processo educativo, contribuindo para a prevenção e a mitigação dos impactos negativos incidentes sobre o meio natural. Em especial, contribui para a preservação da qualidade da água aduzida, para a melhoria da qualidade de vida da população residente nos núcleos urbanos beneficiados pelo reforço nos seus abastecimentos d'água, bem como para o controle do aporte de poluentes aos cursos d'água nas áreas contempladas com o desenvolvimento da atividade hidro-agrícola. Além disso, permite a promoção da gestão dos recursos hídricos represados no Açude Jenipapo e aduzidos pelo sistema adutor, uma vez que estimula o desenvolvimento sustentável das atividades econômicas permitindo o uso racional e a preservação da água.

Visa, ainda, desenvolver uma série de ações interativas envolvendo a comunidade, a escola e o aparato institucional (prefeituras municipais, secretarias de educação, comitê de bacia, etc.), de modo que os municípios a serem beneficiados com suprimento hídrico contem com um programa integrador, no qual a escola funciona como pólo de aglutinação de ações estratégicas com o objetivo de formar, construir e somar valores, dinâmicas e atitudes pró-sustentabilidade. Mais especificamente os objetivos a serem atingidos pelo programa proposto são:

- Difusão de normas e técnicas sobre preservação ambiental junto à comunidade local, agentes econômicos, classe estudantil, etc;
- Capacitar os recursos humanos das instituições locais (professores, agentes de saúde, extensionistas, etc.) para a difusão de normas e técnicas de preservação dos recursos naturais no seu ambiente de trabalho, como parte do exercício da cidadania local;
- Incentivar a formação de um grupo de agentes multiplicadores em educação ambiental e sanitária, nos nível formal e não formal, que repasse permanentemente para a população noções sobre medidas preservacionistas;
- Mobilizar instituições formais de educação básica para o apoio ao programa de educação ambiental e sanitária através do envolvimento da comunidade estudantil;
- Propor medidas alternativas para sanar ou minimizar os problemas ambientais identificados na região;

- Efetuar a avaliação do programa de educação ambiental implementado ao final de cada etapa e após a sua conclusão, apresentando sugestões para correção e aperfeiçoamento das atividades ou encaminhamentos propostos.

O programa terá como área de abrangência o território dos municípios atendidos pelo sistema adutor e daqueles contemplados com o desenvolvimento da atividade hidroagrícola. O público-alvo do programa deverá ser definido após a execução do diagnóstico das condições sócio-econômicas e ambientais vigentes no território da área de abrangência do estudo. Deverá envolver diferentes grupos sociais abrangendo além da sociedade civil, lideranças comunitárias, agentes econômicos, classe estudantil, organizações não governamentais, agentes de saúde, extensionistas rurais e as administrações públicas municipais, entre outros.

O diagnóstico das condições socioeconômicas e ambientais vigentes no território dos municípios deverá ter como base dados secundários, os quais deverão ser complementados com levantamentos de campo sempre que se fizer necessário. O diagnóstico deverá abranger os meios abiótico, biótico e socioeconômico, caracterizando assim a situação vigente na área do programa. Além de permitir a identificação dos principais problemas ambientais vigentes, dará subsídios para a elaboração de propostas para o desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental e Sanitária.

No desenvolvimento do programa deverá ser levado em conta o estabelecimento de parcerias envolvendo a comunidade, órgãos governamentais e instituições da iniciativa privada, cujas participações sejam fundamentais para a execução das ações propostas. Esta participação poderá se dar através da integração de seus técnicos em atividades, do fornecimento de dados sobre determinados temas e repasse de experiências desenvolvidas nas áreas de interesse do programa ora proposto. A priori deverão ser estabelecidas parcerias com as secretarias municipais de educação e de saúde de cada município, a SEMAR-DMA, a EMATER e produtores rurais, entre outros.

A escola tem papel primordial no desenvolvimento das ações propostas pelo programa. Assim sendo, deverá ser delineada uma proposta de planejamento pedagógico, visando orientar os professores para as ações que estes irão desenvolver dentro da sala de aula.

Como forma de divulgar os objetivos e metas do programa e de referendar as ações propostas deverão ser elaborados materiais didáticos (cartilhas educativas, folder, panfletos, etc.) para serem distribuídos junto ao público-alvo. Para o setor educacional e para os agentes multiplicadores deverá ser elaborada uma cartilha didática envolvendo temas ambientais, além

de técnicas e atividades pedagógicas e de dinâmica de grupo. Deverá ser fornecido, ainda, para estes, material audiovisual, além de informações relativas a bibliografia recomendada e *sites* que podem ser utilizados para consulta, entre outros.

Visando o engajamento do público-alvo no desenvolvimento do programa proposto e a identificação de reeditores (multiplicadores ambientais), que possam contribuir para viabilização das metas do programa em seu campo de atuação, deverá ser desenvolvido todo um trabalho de mobilização social. A equipe de mobilização social deverá, também, incentivar a participação ativa da comunidade, lideranças comunitárias, agentes econômicos, classe estudantil e órgãos públicos nos eventos e atividades programadas, através de contatos pessoais e da distribuição de convites.

A mobilização social requer o estabelecimento de um projeto de comunicação voltado para divulgação das ações desenvolvidas e dos eventos a serem ministrados no âmbito do programa, além da execução de campanhas informativas. Para tanto deverão ser utilizados meios de comunicação radiofônicos, cartazes, distribuição de material impresso, etc.

Deverão ser realizados seminários, palestras e reuniões com grupos formais e não formais visando a divulgação dos objetivos e metas do programa proposto, além da promoção de debates e fóruns sobre a preservação dos recursos naturais e outros que abordem a dimensão ambiental das diversas atividades produtivas desenvolvidas na região.

Deverão ser executados, ainda, cursos de capacitação objetivando a formação de agentes multiplicadores, devendo ter como público-alvo professores e reeditores identificados pela equipe de mobilização social. Os cursos a serem ministrados deverão versar sobre problemas ambientais vigentes na região, gestão integrada dos recursos hídricos, a políticas nacional e estadual de educação ambiental, conceitos de desenvolvimento sustentável, técnicas de elaboração de projetos de educação ambiental e técnicas pedagógicas e de dinâmica de grupo, entre outros. Os cursos deverão ter uma duração de 80 horas/aula, sendo compostos por dois módulos de 40 horas/aula.

Cada agente multiplicador deverá elaborar um projeto para ser implementado nas suas atividades cotidianas. Estes projetos deverão ser debatidos e submetidos a ajustes durante o 2º módulo dos cursos. Deverá ser elaborado um plano de trabalho a ser executado pelos agentes multiplicadores capacitados. A aplicação dos projetos pelos agentes multiplicadores será efetuada através da execução de reuniões, visitas a escolas e outras instituições públicas, visitas domiciliares e da distribuição de material educativo junto à população.

Por fim, deverá ser efetuada uma avaliação dos resultados do Programa de Educação Ambiental e Sanitária, a qual deverá contemplar também uma análise da ação dos agentes multiplicadores.

Caberá ao órgão empreendedor do projeto a implementação das ações preconizadas no âmbito desta medida, devendo esta ser executada num período de seis meses. Quanto aos custos a serem incorridos na implementação desta medida, estes foram orçados em R\$ 174.901,20.

#### **5.4.5.12 - Manutenção das Obras do Sistema Adutor**

Prevê a formulação de um programa de manutenção para o sistema adutor, baseado no inventário de todas as obras que precisem de serviços, devendo ser contempladas as seguintes medidas: fixar o volume de atividades de manutenção a serem executadas anualmente; estabelecer o melhor ciclo de manutenção para cada tipo de obra; determinar as necessidades de equipamentos, material de consumo, mão-de-obra e contratação de firmas especializadas para determinados tipos de serviços, além de orçar e estabelecer as prioridades de manutenção.

Prevê, ainda, a elaboração de um manual e uma lista de inspeção considerando as principais anomalias observadas neste tipo de obra, além do estabelecimento de rotinas operacionais e da capacitação da equipe de inspeção. Propõe, ainda, a disponibilização do dossiê do projeto e de um diário de ocorrências no local das obras.

O canal adutor, cujo revestimento será de concreto e manta, precisa de pouca manutenção, isto é, desde que seja corretamente construído. As atividades rotineiras incluem o controle de vegetação na superfície do revestimento, controle e remoção de lodo e sedimentos, reparos de falhas no revestimento, etc. O controle da presença de vegetais dentro de canais revestidos não constitui um grande problema, embora plantas aquáticas devam ser retiradas periodicamente visando evitar problemas tais como obstrução de sifões e proliferação de vetores de doenças debilitantes.

Sob condições normais, a formação de lodo nos canais revestidos não é relevante, pois a velocidade da água é alta. Já a deposição de materiais sólidos poderá existir em virtude da ocorrência de pesadas chuvas, se as margens do canal não forem adequadamente construídas, assim como por areia levada pelo vento em áreas onde o sistema é circundado por terra nua e sujeito a fortes ventos. A melhor solução para prevenir este tipo de formação de

sedimentação é instalar quebra-ventos nas áreas onde a areia acumula, antes de chegar até o canal. A remoção de sedimento do canal é uma operação dispendiosa, pois é praticada manualmente. Assim, alguns sistemas adotam a técnica de jogar “água rápida” pelo canal, a fim de remover sedimento de um lugar e concentrá-lo noutro onde é mais fácil eliminá-lo. Para essa finalidade, o canal deve ser operado em sua capacidade máxima para alcançar a velocidade mais alta possível.

Os principais problemas em canais revestidos são, no entanto, as falhas e eventuais erupções do revestimento devido à subpressão. Além de reparos do revestimento, devem ser tomadas medidas corretivas que vão desde a instalação de válvulas de subpressão para aliviar a pressão, até a adoção de medidas alternativas como a construção de um sistema subsuperficial de drenagem.

A cerca de proteção e portões de acesso à faixa de domínio do canal devem ser vistoriados periodicamente, de modo a detectar possíveis sinais de violação. O sistema de drenagem das águas dos cursos d'água sob o canal está sujeito a problemas decorrentes de obstrução devido à sedimentação, aporte de detritos e raízes de planta, devendo a sua limpeza ser efetuada por meios mecânicos e lavagem, embora às vezes métodos químicos sejam necessários para remover depósitos minerais.

As obras como sifões, travessias e passarelas, que constituem no geral obras construídas em concreto, têm sua manutenção restrita à remoção de areia fina e obstruções. Tais obras requerem inspeções periódicas com vistas à manutenção de suas estruturas. As tubulações das adutoras deverão ser alvo de sondagens periódicas para identificação de vazamentos e posterior execução de obras de recuperação.

Quanto às estações elevatórias, as tarefas de operação e manutenção de estações com bombas elétricas são relativamente simples. Os operadores devem receber claras instruções sobre medidas de segurança e sobre os métodos para ligarem/desligarem as bombas. A revisão dos motores elétricos deverá ser realizada a cada ano e o seu condicionamento a cada cinco anos, ou conforme indique o fabricante.

A estrada carroçável que margeia o traçado do sistema adutor permite o acesso à equipe de manutenção para a efetivação de possíveis reparos no mesmo. A referida via pode vir a ser danificada pela ação do tráfego ou durante a estação chuvosa. Os consertos previstos são: retirada do material solto, preenchimento de buracos com material sub-básico e básico e compactação das camadas. O controle da vegetação nas laterais da estrada e remodelagem

do seu leito devem ser efetuados anualmente, enquanto que a manutenção de suas margens e das estruturas pode ser efetivada de quatro em quatro anos.

Os custos a serem incorridos com a manutenção das obras e equipamentos implantados, já foram contemplados no orçamento do projeto de engenharia, devendo esta atividade ficar a cargo do órgão empreendedor do projeto.

O Quadro 4.16 apresenta os custos a serem incorridos na implementação das medidas mitigadoras recomendadas.

**Quadro 4.16 – Custos das Medidas de Proteção Ambiental Preconizadas**

Discriminação	Órgão Responsável	Valor Total (R\$) <sup>1</sup>
Adoção de Normas de Segurança no Trabalho	Empreendedor do Projeto/Empreiteira	Não incorre em ônus para o projeto
Disposição Adequada da Infra-estrutura e Recomposição da Área do Canteiro de Obras	Empreendedor do Projeto/Empreiteira	Já computado no orçamento do projeto
Plano de Comunicação Social	Empreendedor do Projeto	126.450,00
Controle Ambiental na Exploração das Jazidas de Empréstimos (inclusive reconstituição paisagística das áreas degradadas)	Empreendedor do Projeto/Empreiteira	150.000,00
Desvios Temporários de Tráfego / Sinalização das Áreas das Obras	Empreendedor do Projeto/Empreiteira	Já computado no orçamento do projeto
Plano de Desmatamento Racional das Áreas das Obras	Empreendedor do Projeto	Já computado no orçamento do projeto
Plano de Identificação e Resgate dos Patrimônios Arqueológico e Paleontológico	Empreendedor do Projeto/IPHAN/DNPM	117.283,70
Plano de Gestão dos Recursos Hídricos	ANA/SEMAR-DRH	Já computado no orçamento da operação e manutenção do projeto
Monitoramento da Qualidade da Água (2)	Empreendedor do Projeto	32.500,00
Controle da Proliferação de Insetos e Moluscos	Empreendedor do Projeto/FUNASA/Secretaria Estadual de Saúde	20.000,00
Programa de Educação Ambiental e sanitária	Empreendedor do Projeto	174.901,20
Manutenção das Obras do Sistema Adutor	Empreendedor do Projeto	Já computado no orçamento da operação e manutenção do projeto
<b>Total</b>		<b>621.134,90</b>

(1) Valores expressos em reais de agosto de 2008.

## 5. CONCLUSÕES

No âmbito do Plano de Integração das Bacias Hidrográficas do Piauí foi desenvolvido um vasto de conjunto de estudos sobre o Estado do Piauí, particularmente focados na sua região mais pobre e com maiores carências hídricas, a Fronteira Seca.

Os estudos do Plano de Integração foram desenvolvidos tendo como principal objetivo o suprimento das carências hídricas existentes na região da Fronteira Seca do Piauí, promovendo assim o desenvolvimento econômico e social da região.

O presente documento integra a concepção, ainda que preliminar, de um conjunto de obras que permitirão dar um primeiro passo na direção do pretendido desenvolvimento. Em primeiro lugar, será promovido o aproveitamento dos recursos locais existentes e a revitalização da infra-estrutura hídrica já construída. Para além de menores investimentos, esta solução permite um benefício indireto representado pela recuperação parcial do capital investido na construção dos açudes.

Após o esgotamento dos recursos locais, aí sim será promovido o incremento das disponibilidades hídricas na Fronteira Seca, a partir de uma fonte de suprimento com maior garantia.

O Projeto Piloto que se apresenta permitirá interligar dois dos principais açudes da região iniciando um programa de integração interna que beneficiará da sinergia dos açudes locais, melhorando a eficiência dos recursos hídricos locais. Os canais de integração propostos propiciarão o multiuso das barragens envolvidas, com particular ênfase para a irrigação e o abastecimento humano.

Os estudos de viabilidade técnica, econômica, social e ambiental do Projeto Piloto desenvolvidos, que também se apresentam no presente relatório, atestam a viabilidade global do Projeto Piloto, esperando-se que este possa induzir um processo incremental de produção, numa primeira fase com água local, criando uma demanda gradativa que venha a médio e longo prazo justificar a integração com uma bacia externa, a exemplo das demais regiões do Nordeste Setentrional.



## **ANEXO 01**

# **RECONHECIMENTOS DE CAMPO REALIZADOS NO INTERIOR DA FRONTEIRA SECA**

## **ANEXO 01 - RECONHECIMENTOS REALIZADOS NO INTERIOR DA FRONTEIRA SECA**

Considerando os novos termos da proposta de integração de bacias para o Semi-árido Piauiense, com base numa tese de médio e longo prazo a partir de fonte interna ou externa (aparecendo bem posicionada a alternativa com origem no rio São Francisco, mais especificamente no lago de Sobradinho), esta empresa adotou uma nova estratégia combinando algumas premissas importantes:

- Utilizar de imediato para o Projeto Piloto as águas já disponíveis no território da região, com objetivo de iniciar um programa de integração interna beneficiando-se de sinergia dos açudes locais, melhorando a eficiência dos recursos hídricos de área através de canais de integração e propiciando o multiuso dessas barragens para abastecimento humano, irrigação, agropecuária, turismo e outras atividades.
- Estabelecer um eixo de integração diretamente interligado com fonte supridora a ser negociada (eventualmente o Lago de Sobradinho).
- Induzir um processo incremental de produção numa primeira fase com água local, criando uma demanda gradativa que venha a médio e longo prazo justificar a integração com uma bacia externa, a exemplo das demais regiões do Nordeste Setentrional.
- Implementar um eixo piloto que venha fortalecer o abastecimento da zona mais crítica da região e onde já existe infra-estrutura de uso da água (Adutora do Garrincho), o Pólo cultural, antropológico e turístico da Serra da Capivara e manchas de solos de tabuleiro adequados ao desenvolvimento hidro-agrícola e as atividades florestais e agropecuária.

Nesse contexto a COBA deu andamento a um estudo de reconhecimento de campo na área onde será implementada a nova proposta de Projeto Piloto, dentro das condições e premissas anteriormente relatadas.

O acesso a região a partir de Fortaleza foi percorrido pela BR-020 até a cidade de Picos no estado do Piauí e prosseguindo pela mesma rodovia até o Município de São Raimundo Nonato e daí através de diversas estradas estaduais / municipais.

O reconhecimento foi feito inicialmente na região envolvendo os municípios de Guaribas, Jurema, Várzea Branca, Bonfim do Piauí, São Lourenço do Piauí, Dirceu Arcoverde, Fartura do Piauí, Anísio Abreu, Coronel José Dias, Dom Inocêncio, Capitão Gervásio de Oliveira, São

João do Piauí, São Francisco do Piauí, Lagoa do Barro do Piauí, Acauã, Paulistana, Jacobina do Piauí, Patos do Piauí e Conceição de Canindé.

O trabalho de inspeção envolveu vistoria a 5 (cinco) objetivos específicos:

- a) açude Petrônio Portela;
- b) açude Jenipapo;
- c) açude Pedra Redonda;
- d) açude Poço de Marruá;
- e) Parque Nacional e o Museu Pré-Colombiano da Serra da Capivara.

As áreas potenciais de solos para irrigação entre os açudes, localizados ao longo da proposta de diretriz do Eixo Piloto foram contemplados no reconhecimento.

A vistoria envolveu as cabeceiras das bacias do rio Piauí e Canindé.

Os trabalhos de reconhecimento de campo realizados estão agora servindo de base à realização dos estudos de definição do Projeto Piloto e correspondentes estudos de viabilidade técnica, econômica, social e ambiental.

**a) AÇUDE PETRÔNIO PORTELA**



**Fotografia 1 - Vista geral do maciço.**



**Fotografia 2 - Vista geral do reservatório.**



**Fotografia 3 - Detalhe da tomada d'água.**



**Fotografia 4 - Detalhe do sangradouro.**



**Fotografia 5 - Vista do talude de jusante.**

#### **b) AÇUDE JENIPAPO**



**Fotografia 6 - Vista geral do maciço.**





**Fotografia 7 - Vista geral do reservatório.**



**Fotografia 8 - Detalhe da tomada d'água.**



**Fotografia 9 - Detalhe do sangradouro.**



**Fotografia 10 - Vista do talude de jusante.**

**c) AÇUDE PEDRA REDONDA**



**Fotografia 11 - Vista geral do maciço.**



**Fotografia 12 - Vista geral do reservatório.**





**Fotografia 13 - Detalhe da tomada d'água.**



**Fotografia 14 - Detalhe do sangradouro.**



**Fotografia 15 - Vista do talude de jusante.**

**d) AÇUDE POÇO DO MARRUÁ**



**Fotografia 16 - Vista geral do maciço.**



**Fotografia 17 - Vista geral do reservatório.**



**Fotografia 18 - Detalhe da tomada d'água.**



**Fotografia 19 - Detalhe do sangradouro.**



**Fotografia 20 - Vista do talude de jusante.**

**e) MANCHAS DE SOLO IRRIGÁVEL AO LONGO DO EIXO PILOTO**



**Fotografia 21 - Solo de tabuleiro plano.**





**Fotografia 22 - Solo homogêneo de tabuleiro sedimentar.**



**Fotografia 23 - Mancha irrigável com vegetação densa.**

**f) PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CAPIVARA (MUSEU PRÉ-COLOMBIANO)**



**Fotografia 24 - Entrada do parque.**



**Fotografia 25 - Formação rochosa do parque.**



**Fotografia 26 - Monumentos de rocha areníticas.**



**Fotografia 27 - Desenhos do homem pré-colombiano rupestres.**



**Fotografia 28 - Pedra furada pela erosão.**



**Fotografia 29 - Aspectos de torres rochosas.**

## **ANEXO 02**

# **ENSAIOS DE LABORATÓRIO PARA CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS**

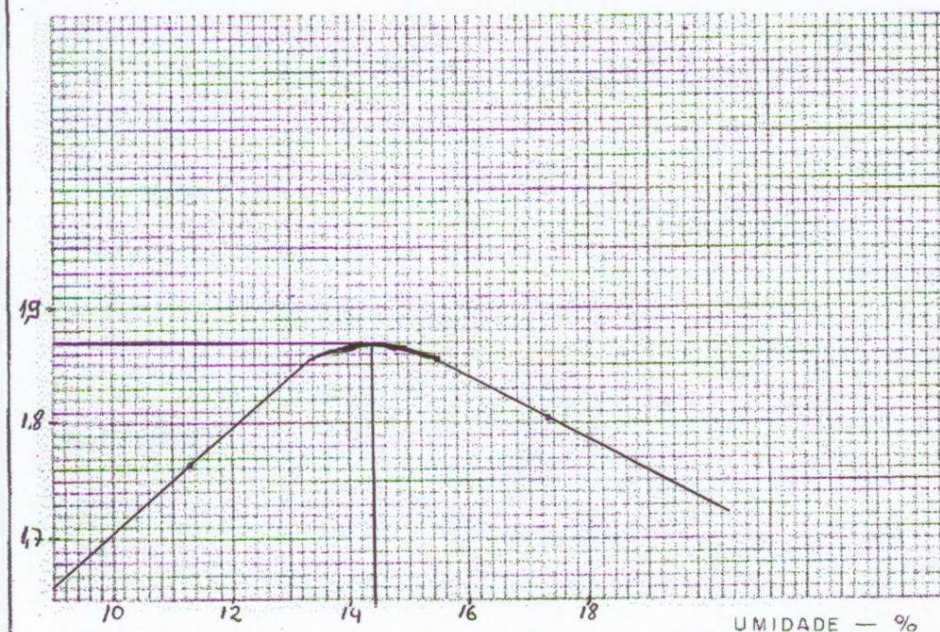


## JAZIDAS DE MATERIAL TERROSO

<b>Projeto:</b>	Eixo Hídrico Piloto
<b>Município:</b>	São João do Piauí
<b>Ensaio:</b>	Compactação
<b>Amostra:</b>	01

Umidade Higroscópica	%	%	Molde nº	07	Densidade Máxima
Cápsula nº			Volum. do Molde	7087	
Peso bruto úmido			Peso do Molde	5700	1870 kg/m³
Peso bruto seco			Peso da soquete		
Peso da Cápsula			Espessura do disco	2 1/2"	Umidade ótima
Peso da água			Espaçador		
Peso do solo seco			Golpes/comada	12	
Umidade - %			Nº de camadas	05	14.4 %
Umidade média - %					

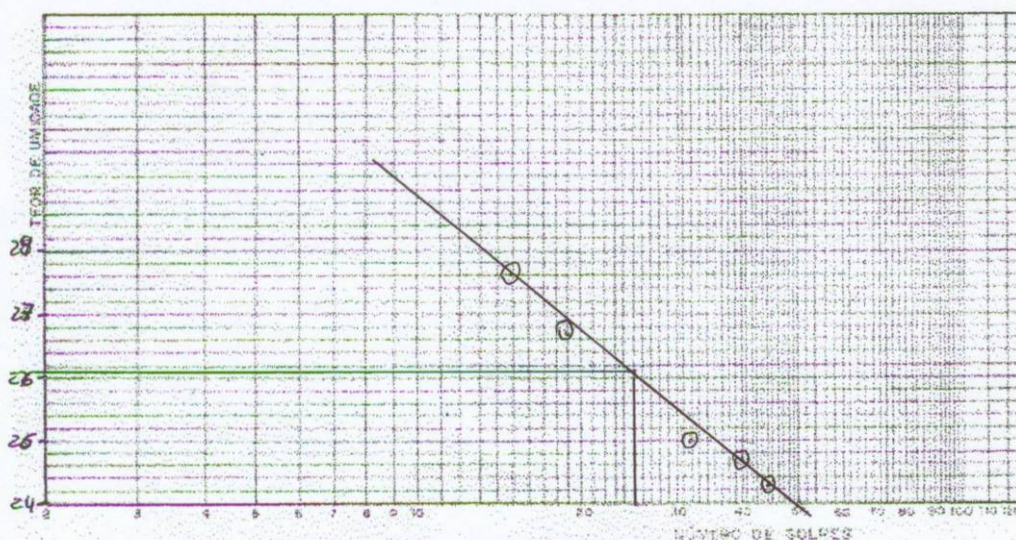
Ponto nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO kg/m³
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO DO SOLO SECO		
1	9800	4100	1964	30	100,25	93,20	30,80	7,05	62,40	11,3	1765
2	10090	4390	2103	35	100,60	91,62	24,97	8,98	66,65	13,4	1855
3	10170	4470	2141	65	114,93	103,29	28,36	11,64	74,95	15,5	1854
4	10120	4420	2117	50	115,25	101,65	23,08	13,60	78,57	17,3	1805
5											
6											
7											





<b>Projeto:</b>	Exixo Hídrico Piloto
<b>Município:</b>	São João do Piauí
<b>Ensaio:</b>	Limite de Liquidez
<b>Amostra:</b>	01

1	Capsula	Nº	01	02	03	04	05	
2	Golpes	Nº	45	40	32	19	15	
3	Peso bruto úmido	g	23.61	22.47	23.46	23.46	24.35	
4	Peso bruto seco	g	21.79	20.90	21.61	21.74	22.23	
5	Peso da capsula	g	14.30	14.55	14.22	14.62	14.56	
6	Peso da água	3-4	1.82	1.57	1.85	1.90	2.12	
7	Peso do solo seco	4-5	7.49	6.35	7.39	7.12	7.67	Resultado:
8	Umidade - %	$\frac{6}{7} \times 100$	24.3	24.7	25.0	26.7	27.6	L. L. = 26,1 %



#### LIMITE DE PLASTICIDADE

1	Capsula	Nº	10	11	12	13	
2	Peso bruto úmido	g	16.91	15.84	17.22	17.13	
3	Peso bruto seco	g	16.58	15.51	16.87	16.76	
4	Peso da capsula	g	14.58	13.34	14.59	14.47	
5	Peso da água	2-3	0.33	0.35	0.35	0.37	
6	Peso do solo seco	3-4	2.00	2.17	2.28	2.29	Resultado:
7	Umidade - %	$\frac{5}{6} \times 100$	16.5	16.1	15.3	16.1	L. P. = 16,0 %

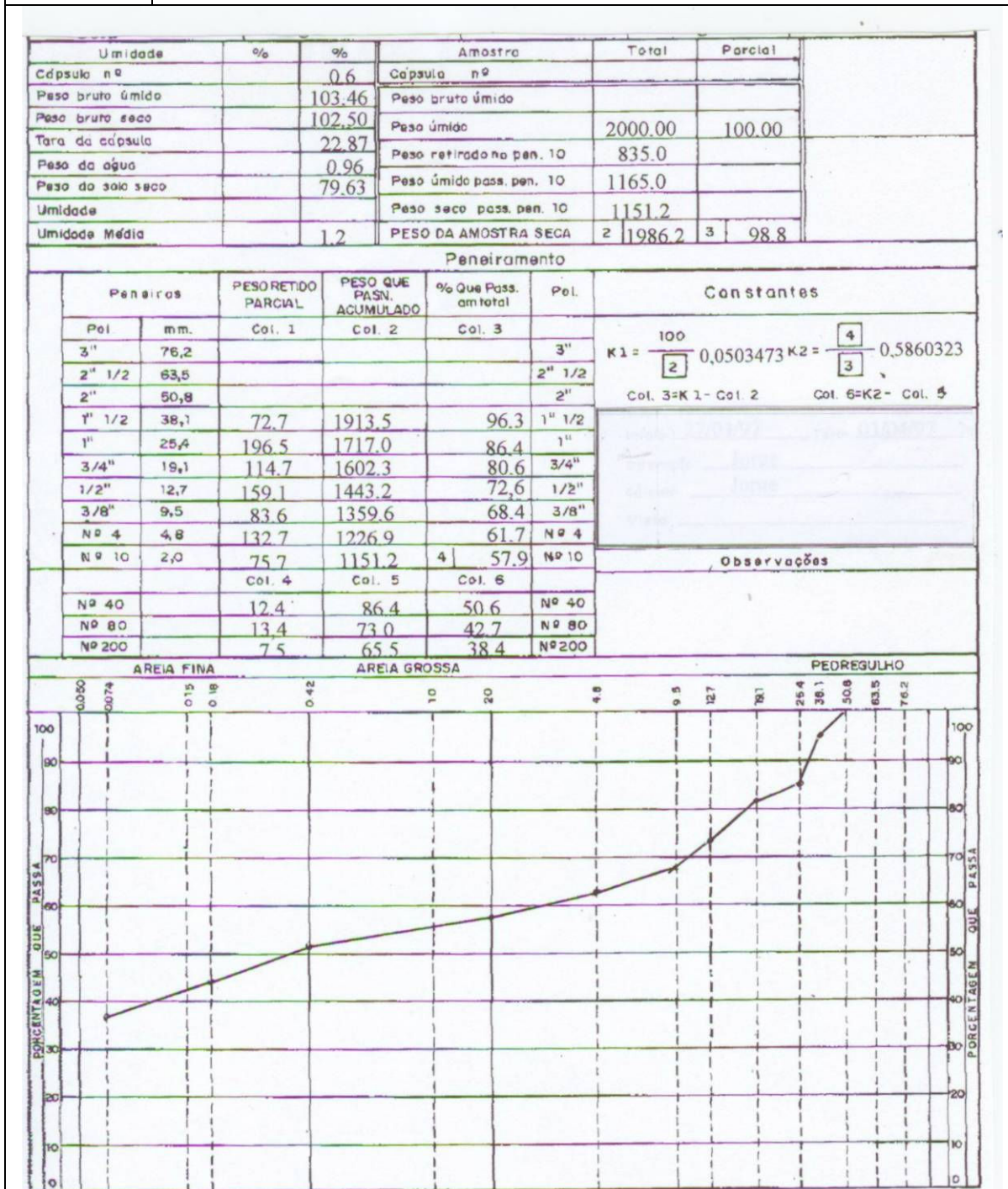
#### LIMITE DE CONTRAÇÃO

1	Capsula	Nº					
2	Peso específico real	g/cm <sup>3</sup>					
3	Peso bruto úmido	g					
4	Peso bruto seco	g					
5	Peso da capsula	g					
6	Peso do solo seco	4-5					
7	Volume do solo seco	cm <sup>3</sup>					
8	Límite de contração	$\frac{7}{6} - \frac{1}{2} \times 100$					

#### RESULTADOS

Limite de Liquidez	26,1 %
Índice de plasticidade	10,1 %
Limite de contração	
Razão de contração	
Mudança volumétrica	

<b>Projeto:</b>	Eixo Hídrico Piloto
<b>Município:</b>	São João do Piauí
<b>Ensaio:</b>	Granulometria por Peneiramento
<b>Amostra:</b>	01

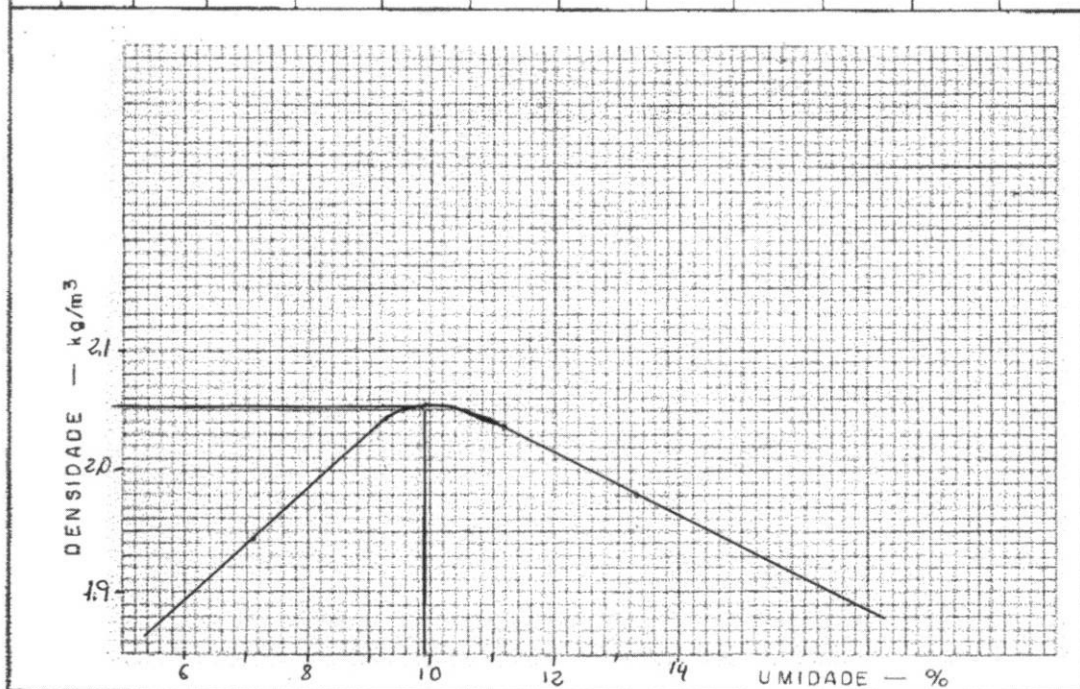




<b>Projeto:</b>	Eixo Hídrico Piloto
<b>Município:</b>	São João do Piauí
<b>Ensaio:</b>	Compactação
<b>Amostra:</b>	02

Umidade Higroscópica	%	%	Molde nº	07	Densidade Máxima
Cápsula nº			Volume do Molde	2087	
Peso bruto úmido			Peso do Molde	5700	2052 kg/m <sup>3</sup>
Peso bruto seco			Peso do soquete	-	
Peso da Cápsula			Espessura do disco Espaçador	2 1/2"	Umidade ótima
Peso da água			Golpes/comada	12	
Peso do solo seco			Nº de camadas	05	9.9 %
Umidade - %					
Umidade média - %					

PONTO nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO kg/m <sup>3</sup>
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO DO SOLO SECO		
1	10040	4340	2079	58	106,35	101,02	26,16	5,33	74,86	7,1	1941
2	10360	4660	2232	51	109,67	102,20	22,48	7,47	79,72	9,3	2042
3	10460	4760	2080	07	108,20	99,80	25,15	8,40	74,65	11,2	2036
4	10380	4680	2242	12	110,29	100,3	25,14	9,99	75,16	13,3	1980
5											
6											
7											



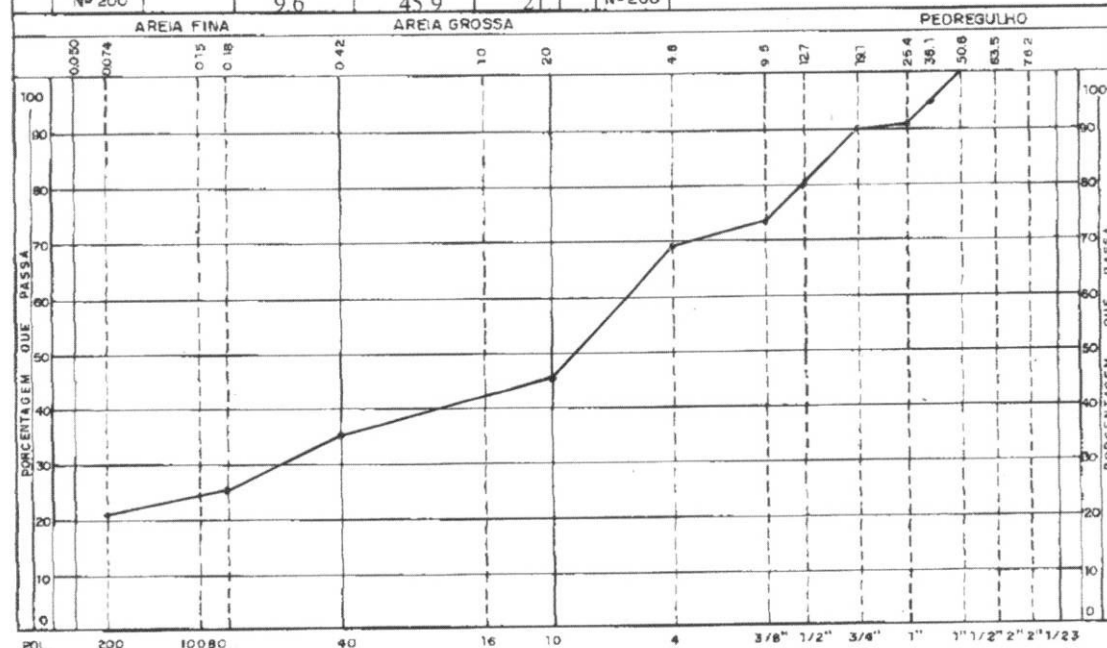




<b>Projeto:</b>	Exixo Hídrico Piloto
<b>Município:</b>	São João do Piauí
<b>Ensaio:</b>	Granulometria por Peneiramento
<b>Amostra:</b>	02

Umidade	%	%	Amostra	Total	Parcial
Cápsula nº		0,3	Cápsula nº		
Peso bruto úmido		96,7	Peso bruto úmido		
Peso bruto seco		95,53	Peso úmido	2000,00	100,00
Tara da cápsula		31,75	Peso retirado na pen. 10	1087,3	
Peso da água		1,17	Peso úmido pass. pen. 10	912,7	
Peso do solo seco		63,78	Peso seco pass. pen. 10	896,5	
Umidade			PESO DA AMOSTRA SECA	2 1983,8	3 98,2
Umidade Média		1,8			

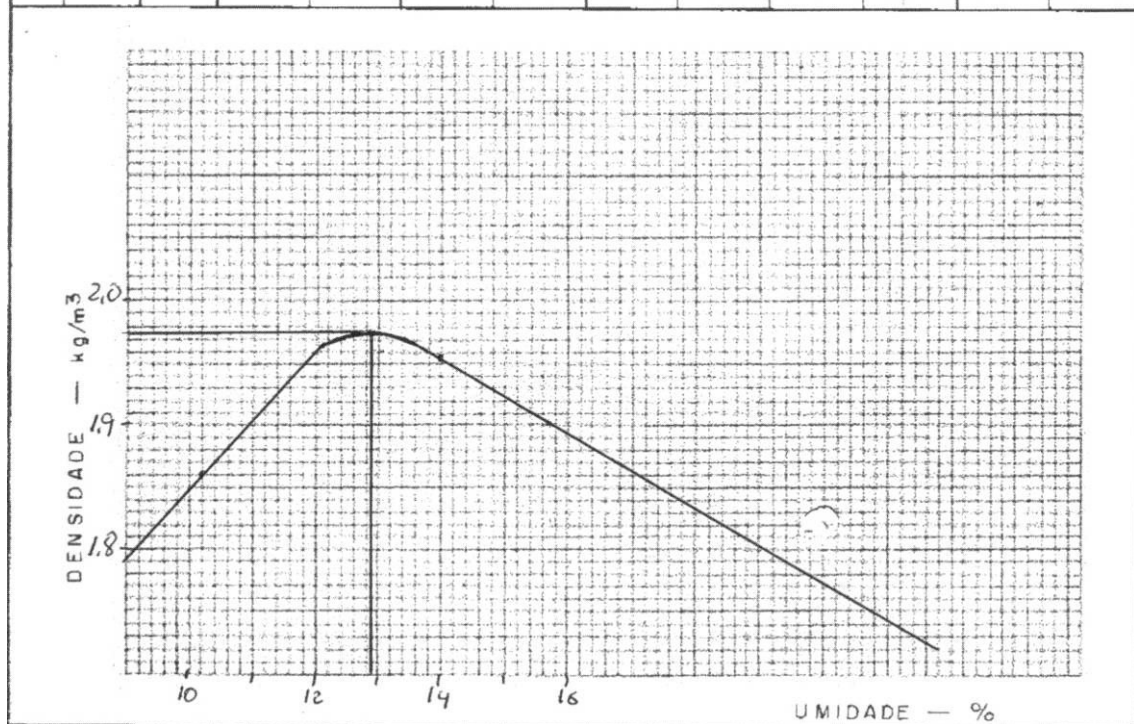
Peneiramento						Constantes	
Peneiros		PESO RETIDO PARCIAL	PESO QUE PASSA ACUMULADO	% Que Passa. am total	Pol.		
Pol	mm.	Col. 1	Col. 2	Col. 3			
3"	76,2				3"	$K1 = \frac{100}{2} = 0,0504083$ $K2 = \frac{4}{3} = 0,4602851$	
2" 1/2	63,5				2" 1/2	Col. 3=K 1- Col 2      Col 6=K2- Col. 5	
2"	50,8				2"		
1" 1/2	38,1	105,2	1878,6	94,7	1" 1/2		
1"	25,4	73,0	1805,6	91,0	1"		
3/4"	19,1	27,2	1778,4	89,6	3/4"		
1/2"	12,7	198,0	1580,4	79,6	1/2"		
3/8"	9,5	126,1	1454,3	73,3	3/8"		
Nº 4	4,8	299,8	1154,5	58,9	Nº 4		
Nº 10	2,0	258,0	896,5	45,2	Nº 10		
		Col. 4	Col. 5	Col. 6		Observações	
Nº 40		20,8	77,4	35,6	Nº 40		
Nº 80		21,0	55,5	25,5	Nº 80		
Nº 200		9,6	45,0	21,1	Nº 200		



<b>Projeto:</b>	Eixo Hídrico Piloto
<b>Município:</b>	São João do Piauí
<b>Ensaio:</b>	Compactação
<b>Amostra:</b>	03

Umidade Higroscópica	%	%	Molde nº	02	Densidade Máxima
Capsula nº			Volume do Molde	2087	
Peso bruto úmido			Peso do Molde	5700	
Peso bruto seco			Peso do soquete	-	1975 kg/m³
Peso da Cápsula			Espessura do disco	2 1/2"	Umidade ótima
Peso da água			Espaçador		
Peso do solo seco			Golpes/comada	12	
Umidade - %			Nº de camadas	05	12.9 %
Umidade média - %					

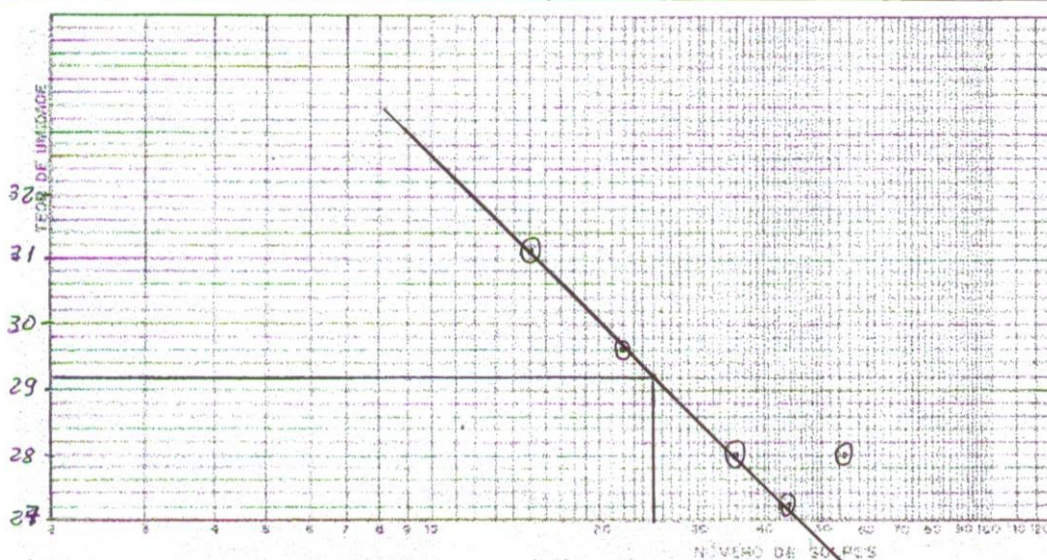
PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO kg/m³
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO DO SOLO SECO		
1	9880	4280	2051	08	105,62	98,14	24,77	7,48	73,37	10,2	1861
2	10300	4600	2204	09	97,00	89,25	25,23	7,75	64,02	12,1	1966
3	10350	4650	2228	11	94,37	85,51	22,22	8,86	63,29	14,0	1954
4	10290	4590	2199	42	96,87	86,4	24,61	10,47	66,71	15,7	1900
5											
6											
7											





<b>Projeto:</b>	Eixo Hídrico Piloto
<b>Município:</b>	São João do Piauí
<b>Ensaio:</b>	Limite de Liquidez
<b>Amostra:</b>	03

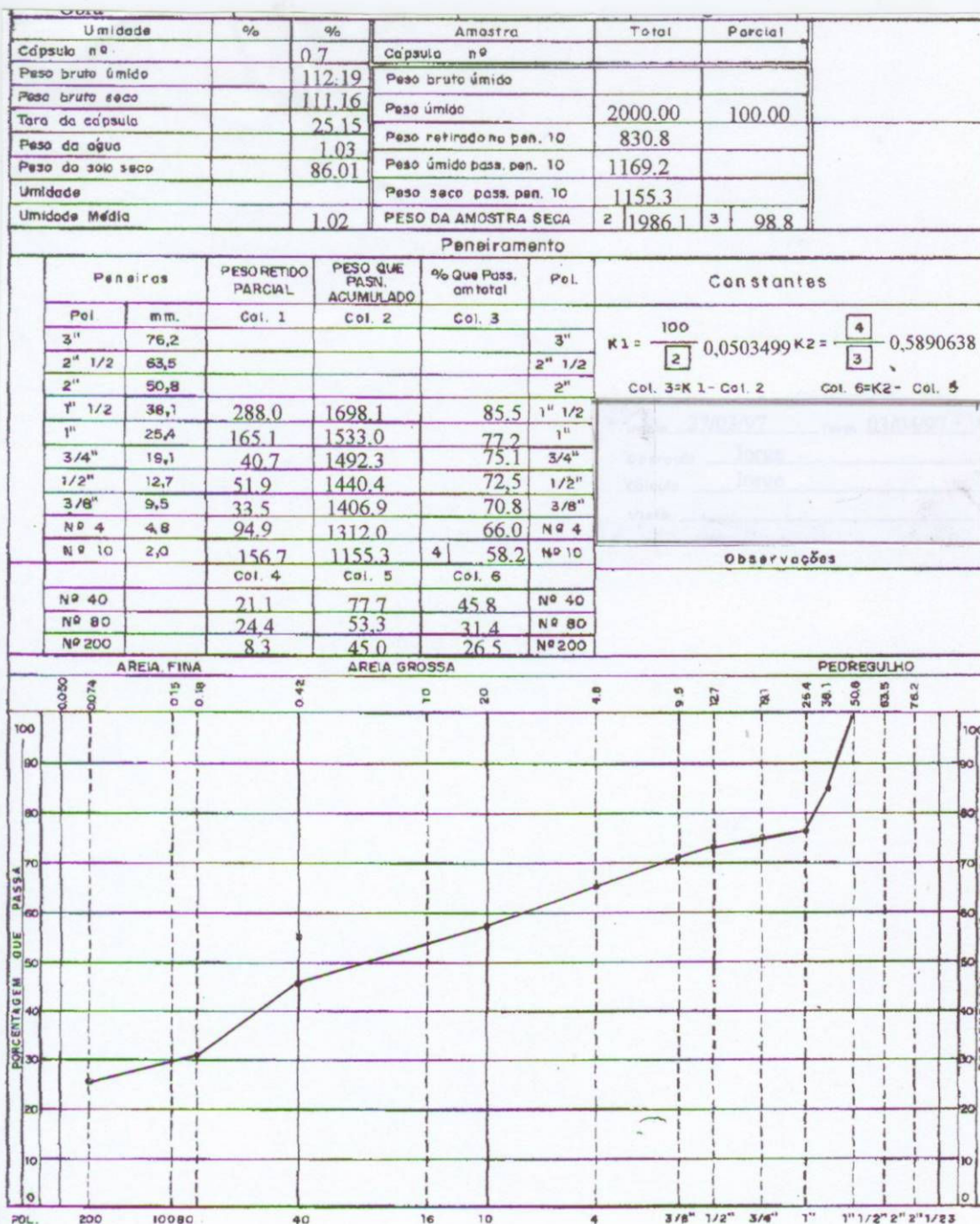
1	Capsula	Nº	01	02	03	04	05	
2	Geipes	Nº	55	45	35	22	15	
3	Peso bruto úmido	g	22.80	21.21	20.98	24.80	26.41	
4	Peso bruto seco	g	20.90	19.76	19.50	22.32	23.60	
5	Peso da capsula	g	14.30	14.55	14.22	14.69	14.56	
6	Peso da água	3-4	1.90	1.42	1.48	2.28	2.81	
7	Peso do solo seco	4-5	6.60	5.21	5.28	7.70	9.04	
8	Umidade — %	$\frac{6}{7} \times 100$	28.0	27.2	28	29.6	31.1	Resultado: L. L = 29,2 %



LÍMITE DE PLASTICIDADE							
1	Capsula	Nº	06	07	08	09	
2	Peso bruto úmido	g	17.30	17.07	16.59	17.11	
3	Peso bruto seco	g	16.97	16.75	16.26	16.82	
4	Peso da capsula	g	15.11	14.84	14.38	15.20	
5	Peso da água	2-3	0.33	0.32	0.33	0.29	
6	Peso do solo seco	3-4	1.86	1.91	1.88	1.62	
7	Umidade — %	$\frac{6}{7} \times 100$	17.7	16.7	17.5	17.9	Resultado: L. P. = 17,4 %

LÍMITE DE CONTRAÇÃO				RESULTADOS	
1	Capsula	Nº		Límite de Liquidez	29,2 %
2	Peso específico real	g/cm³		Índice de plasticidade	11,8 %
3	Peso bruto úmido	g		Límite de contração	
4	Peso bruto seco	g		Razão de contração	
5	Peso da capsula	g		Mudança volumétrica	
6	Peso do solo seco	4-5			
7	Volume do solo seco	cm³			
8	Límite de contração	$\frac{7-1}{6} \times 100$			

<b>Projeto:</b>	Eixo Hídrico Piloto
<b>Município:</b>	São João do Piauí
<b>Ensaio:</b>	Granulometria por Peneiramento
<b>Amostra:</b>	03

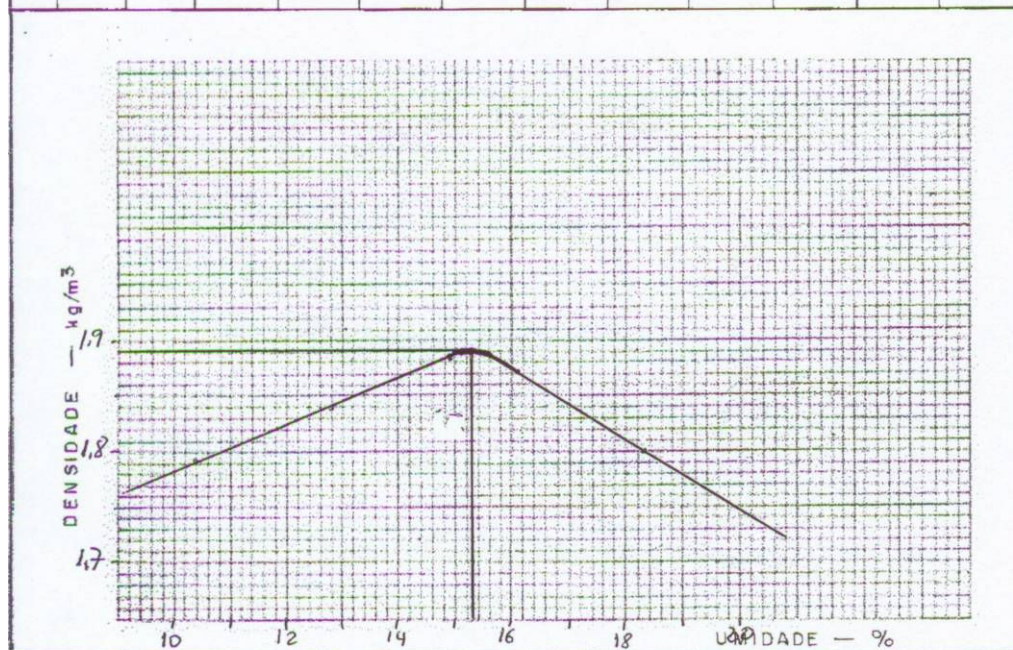




<b>Projeto:</b>	Exixo Hídrico Piloto
<b>Município:</b>	São João do Piauí
<b>Ensaio:</b>	Compactação
<b>Amostra:</b>	04

Umidade Higrscópica	%	%	Molde nº	02	Densidade Máxima
Capsula nº			Volume do Molde	2087	
Peso bruto úmido			Peso do Molde	5700	1891 kg/m <sup>3</sup>
Peso bruto seco			Peso do sequare		
Peso da Cápsula			Espessura do disco	2 1/2"	Umidade ótima
Peso da água			Esparçador		
Peso do solo seco			Golpas/comada	12	
Umidade - %			Nº de camadas	05	15.3 %
Umidade média - %					

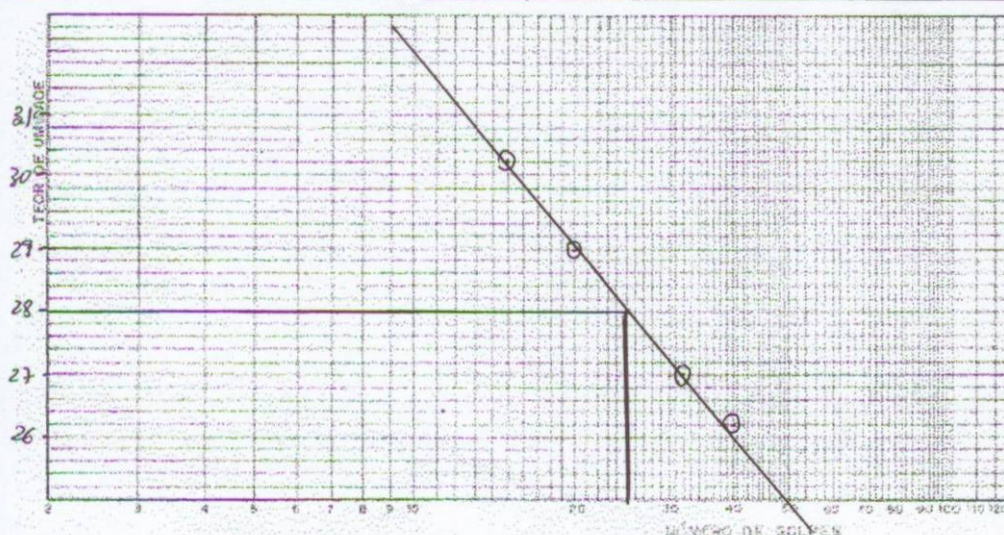
PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO kg/m <sup>3</sup>
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO DO SOLO SECO		
1	9800	4100	1964	09	99,35	92,34	25,23	7,01	67,11	10,4	1779
2	10030	4330	2075	29	108,84	99,29	24,99	9,55	74,30	12,8	1839
3	10220	4520	2165	40	89,59	81,01	23,67	8,58	57,34	14,9	1885
4	10250	4550	2180	28	114,95	102,60	27,73	12,35	74,87	16,5	1871
5	10145	4445	2129	43	107,40	93,00	22,40	14,4	78,60	18,3	1800
6											
7											





<b>Projeto:</b>	Exixo Hídrico Piloto
<b>Município:</b>	São João do Piauí
<b>Ensaio:</b>	Limite de Liquidez
<b>Amostra:</b>	04

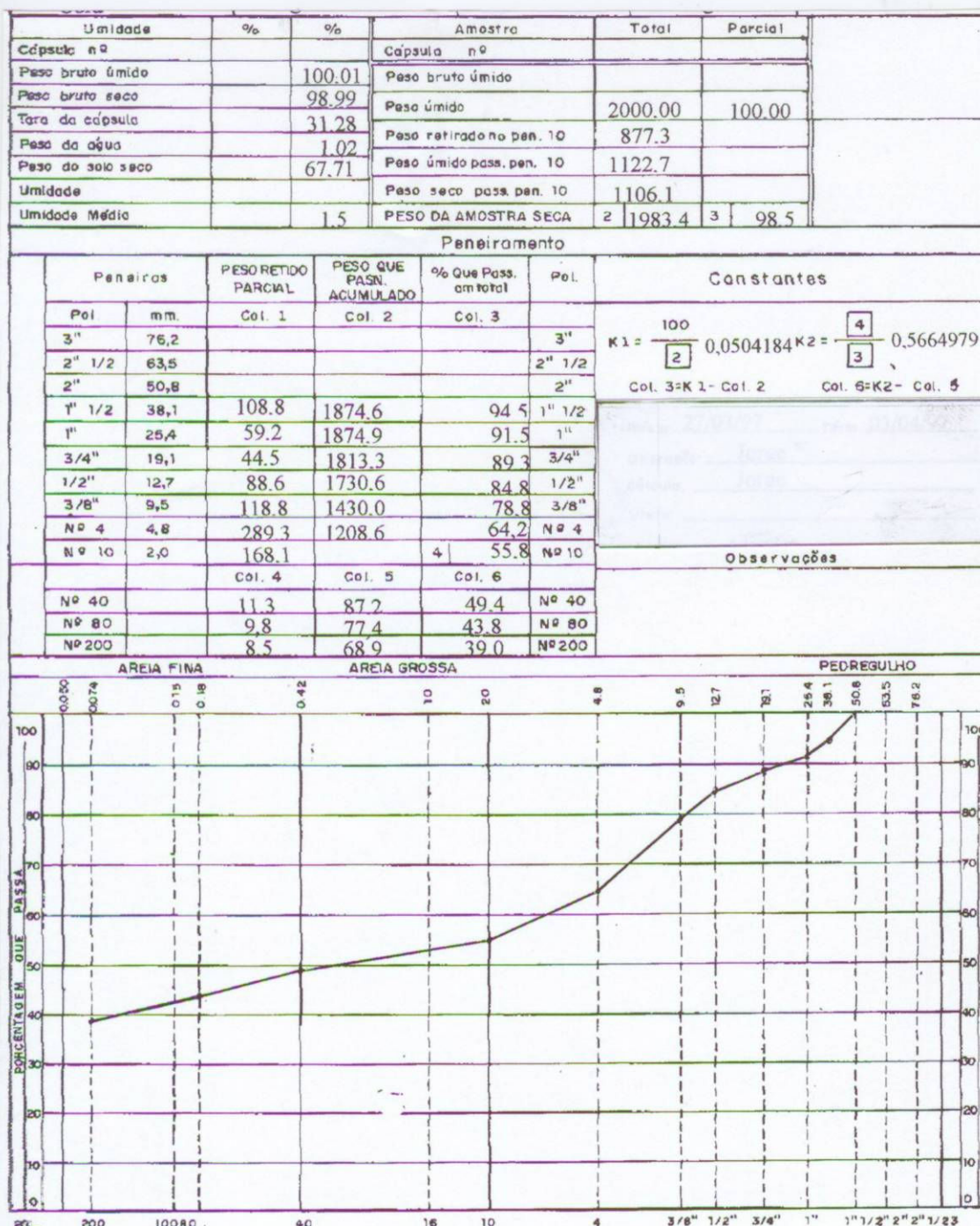
1	Cápsula	Nº	06	07	08	09		
2	Soipes	Nº	40	32	20	15		
3	Peso bruto úmido	g	25.79	22.66	25.30	26.39		
4	Peso bruto seco	g	23.57	21.00	22.85	23.79		
5	Peso da cápsula	g	15.11	14.84	14.38	15.20		
6	Peso da água	3-4	2.22	1.66	2.45	2.60		
7	Peso do solo seco	4-5	8.46	6.16	8.47	8.59		
8	Umidade — %	$\frac{6}{7} \times 100$	26.2	27.0	29.0	30.2		
								Resultado:
								L. L. = 28,0 %



LIMITE DE PLASTICIDADE								
1	Cápsula	Nº	14	15	16	17		
2	Peso bruto úmido	g	16.93	16.67	16.85	17.48		
3	Peso bruto seco	g	16.55	16.52	16.47	17.10		
4	Peso da cápsula	g	14.60	14.65	14.49	15.02		
5	Peso da água	2-3	0.38	0.35	0.38	0.28		
6	Peso do solo seco	3-4	1.95	1.87	1.98	2.08		
7	Umidade — %	$\frac{5}{6} \times 100$	19.5	18.7	19.2	18.3		
								Resultado:
								L. P. = 18,9 %

LIMITE DE CONTRAÇÃO						RESULTADOS	
1	Cápsula	Nº				Limite de Liquidez	28,0 %
2	Peso específico real	g/cm <sup>3</sup>				Índice de plasticidade	9,1 %
3	Peso bruto úmido	g				Limite de contração	
4	Peso bruto seco	g				Razão de contração	
5	Peso da cápsula	g				Mudança volumétrica	
6	Peso do solo seco	4-5					
7	Volume do solo seco	cm <sup>3</sup>					
8	Limite de contração	$\frac{7}{6} \cdot \frac{1}{2} \times 100$					

<b>Projeto:</b>	Eixo Hídrico Piloto
<b>Município:</b>	São João do Piauí
<b>Ensaio:</b>	Granulometria por Peneiramento
<b>Amostra:</b>	04



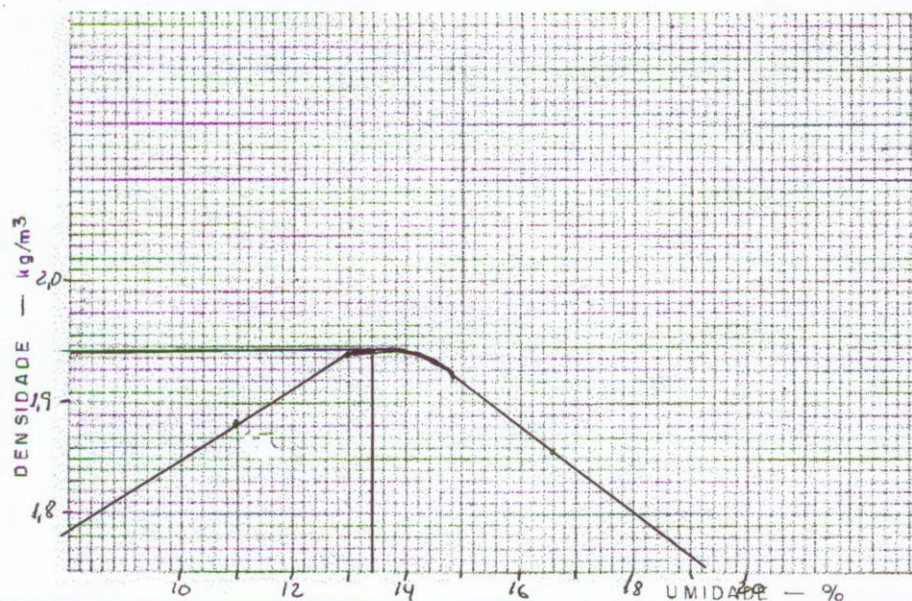


<b>Projeto:</b>	Eixo Hídrico Piloto
<b>Município:</b>	Conceição de Canindé
<b>Ensaio:</b>	Compactação
<b>Amostra:</b>	01

Umidade Higroscópica	%	%	Molde nº	02	Densidade Máxima
Cápsula nº		65	Volume do Molde	2087	
Peso bruto úmido		125,55	Peso do Molde	5700	1945 kg/m³
Peso bruto seco			Peso da soquete		
Peso da Cápsula			Espessura do disco	2 1/2"	Umidade ótima
Peso da água			Espaçador		
Peso do solo seco			Golpes/camada	17	
Umidade - %			Nº de camadas	05	13.4 %
Umidade média - %					

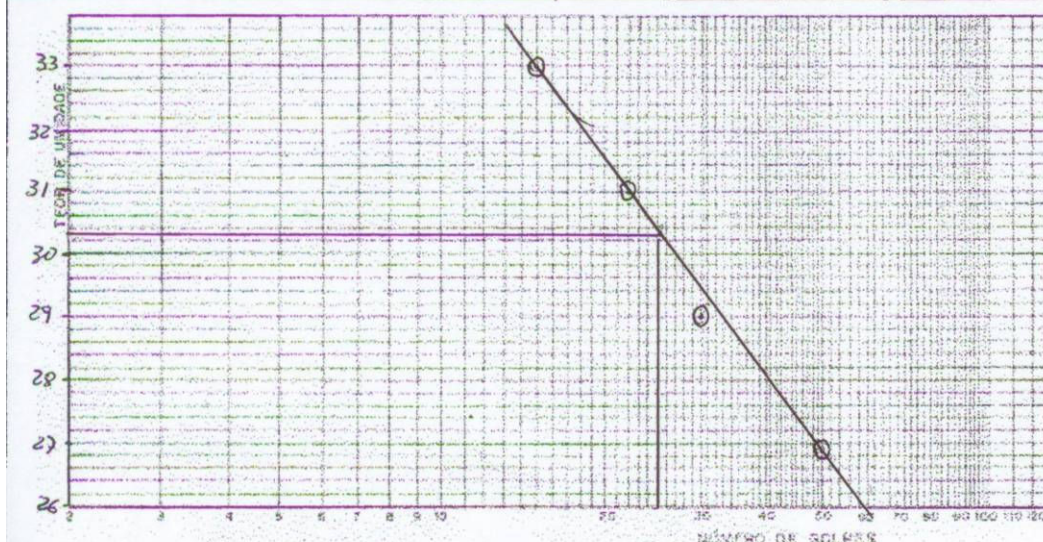
Ponto nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO kg/m³
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO DO SOLO SECO		
1	10060	4360	2089	03	105,32	98,00	31,75	7,32	66,25	11,0	1882
2	10280	4580	2194	04	105,77	97,20	31,28	8,57	65,92	13,0	1942
3	10320	4620	2213	07	108,08	97,34	25,15	10,74	72,19	14,8	1928
4	10220	4620	2166	30	110,23	98,93	30,80	11,30	68,13	16,6	1857
5											
6											
7											





<b>Projeto:</b>	Exixo Hídrico Piloto
<b>Município:</b>	Conceição de Canindé
<b>Ensaio:</b>	Limite de Liquidez
<b>Amostra:</b>	01

1	Capsula	Nº	10	11	12	13	14	
2	Solpes	Nº	50	40	30	22	15	
3	Peso bruto úmido	g	24.70	22.00	24.19	23.00	24.96	
4	Peso bruto seco	g	22.55	20.05	22.03	20.98	22.39	
5	Peso da capsula	g	14.58	13.34	14.59	14.47	14.60	
6	Peso da água	3-4	2.15	1.50	2.16	2.02	2.57	
7	Peso do solo seco	4-5	7.97	6.71	7.44	6.51	7.79	
8	Umidade — %	$\frac{6}{7} \times 100$	26.9	22.3	29.0	31.0	33.0	Resultado: L. L. = 30,3 %



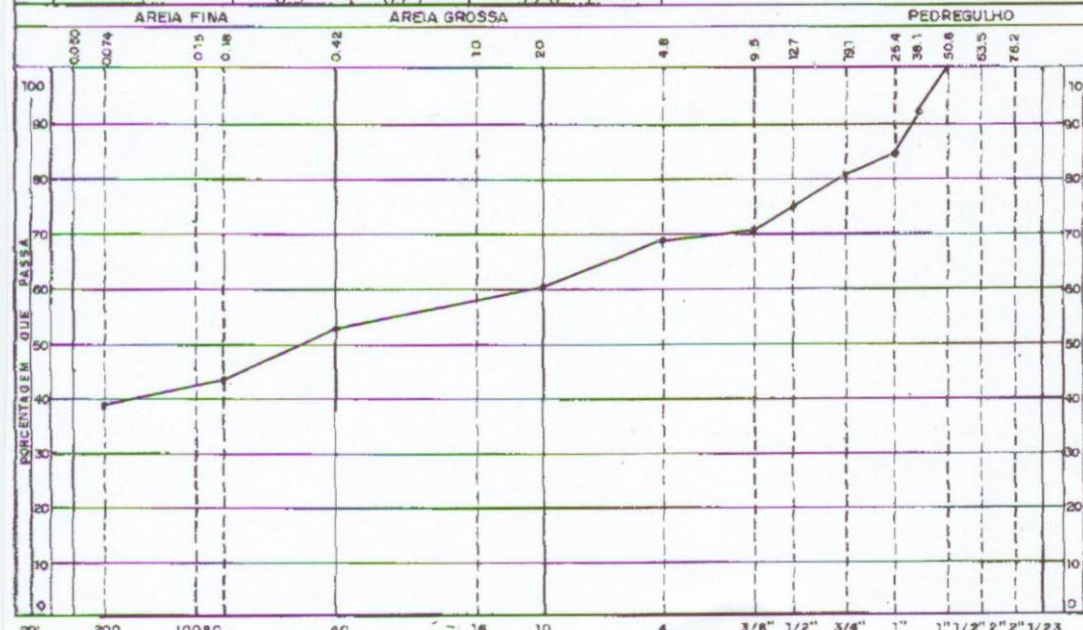
LIMITE DE PLASTICIDADE							
1	Capsula	Nº	15	16	17	18	
2	Peso bruto úmido	g	16.25	16.18	16.61	15.88	
3	Peso bruto seco	g	15.97	15.89	16.33	15.63	
4	Peso da capsula	g	14.65	14.49	15.02	14.46	
5	Peso da água	2-3	0.28	0.29	0.28	0.25	
6	Peso do solo seco	3-4	1.32	1.40	1.31	1.17	
7	Umidade — %	$\frac{5}{6} \times 100$	21.2	20.7	21.4	21.4	Resultado: L. P. = 21,2 %

LIMITE DE CONTRAÇÃO				RESULTADOS	
1	Capsula	Nº		Limite de Liquidez	30,3 %
2	Peso especifico real	g/cm <sup>3</sup>		Índice de plasticidade	9,1 %
3	Peso bruto úmido	g		Limite de contração	
4	Peso bruto seco	g		Razão de contração	
5	Peso da capsula	g		Mudança volumétrica	
6	Peso do solo seco	4-5			
7	Volume do solo seco	cm <sup>3</sup>			
8	Limite de contração	$\frac{7}{6} - \frac{1}{2} \times 100$			

<b>Projeto:</b>	Exixo Hídrico Piloto
<b>Município:</b>	Conceição de Canindé
<b>Ensaio:</b>	Granulometria por Peneiramento
<b>Amostra:</b>	01

Umidade	%	%	Amostra	Total	Parcial
Cápsula nº		65	Cápsula nº		
Peso bruto úmido		125,55	Peso bruto úmido		
Peso bruto seco		124,21	Peso úmido	2000,00	100,00
Tara da cápsula		28,36	Peso retido na pen. 10	785,6	
Peso da água		1,34	Peso úmido pass. pen. 10	1214,4	
Peso do solo seco		95,85	Peso seco pass. pen. 10	1197,6	
Umidade			PESO DA AMOSTRA SECA	2 1983,2	3 98,6
Umidade Média		1,4			

Peneiramento						Constantes	
Peneiras	PESO RETIDO PARCIAL	PESO QUE PASSA ACUMULADO	% Que Passa em total	Pol.			
Pol. mm.	Col. 1	Col. 2	Col. 3				
3"	76,2			3"		$K1 = \frac{100}{2} = 0,054235$ $K2 = \frac{4}{3} = 0,612576$	
2" 1/2	63,5			2" 1/2		Col. 3 = K1 - Col. 2	
2"	50,8			2"		Col. 6 = K2 - Col. 5	
1" 1/2	38,1	161,2	1822,0	91,9	1" 1/2		
1"	25,4	131,2	1690,8	85,2	1"		
3/4"	19,1	79,5	1611,3	81,2	3/4"		
1/2"	12,7	115,3	1496,0	75,4	1/2"		
3/8"	9,5	95,8	1400,9	70,6	3/8"		
Nº 4	4,8	35,1	1365,8	68,9	Nº 4		
Nº 10	2,0	168,2	1197,6	60,4	Nº 10		
		Col. 4	Col. 5	Col. 6			
Nº 40		12,6	86,0	52,7	Nº 40		
Nº 80		13,8	72,2	44,2	Nº 80		
Nº 200		8,5	63,7	39,0	Nº 200		



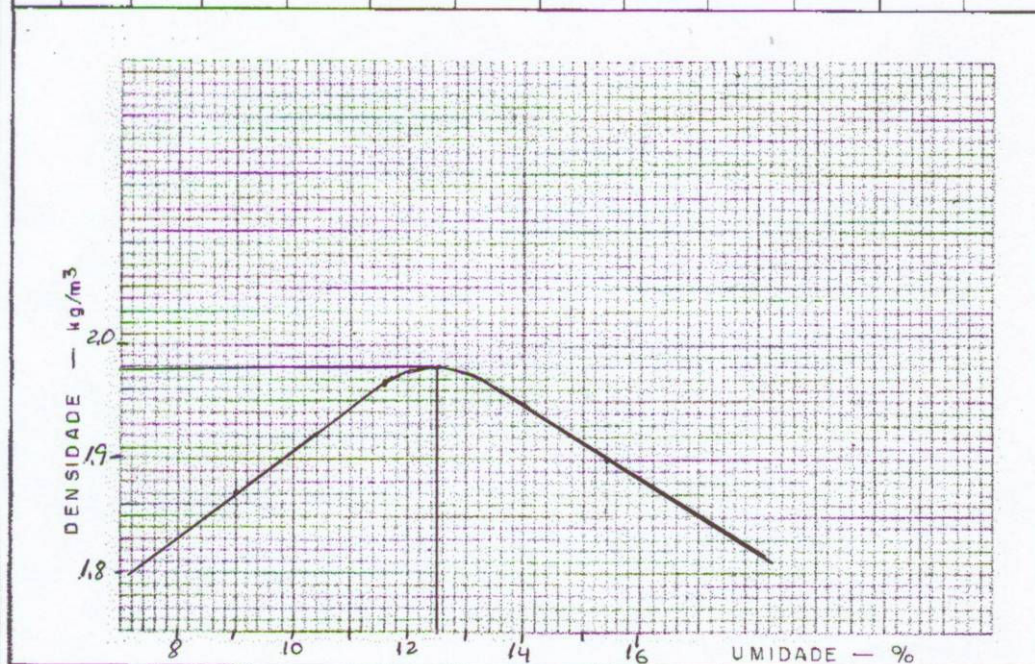


<b>Projeto:</b>	Exixo Hídrico Piloto
<b>Município:</b>	Conceição de Canindé
<b>Ensaio:</b>	Compactação
<b>Amostra:</b>	02

Umidade Higroscópica	%	%	Molde nº	02	Densidade Máxima
Cápsula nº			Volume do Molde	2087	
Peso bruto úmido			Peso do Molde	5700	1978 kg/m <sup>3</sup>
Peso bruto seco			Peso do sequeiro		
Peso da Cápsula			Espessura do disco Espaçador	2 1/2"	Umidade ótima
Peso da água			Golpes/camada	12	
Peso do solo seco			Nº de camadas	05	12.5 %
Umidade - %					
Umidade média - %					

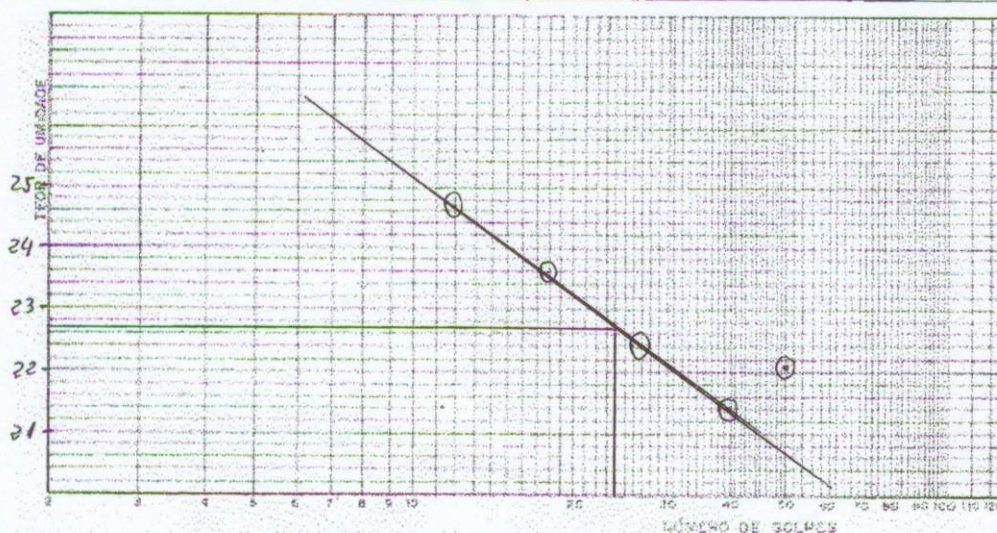
PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO kg/m <sup>3</sup>
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO DO SOLO SECO		
1	9960	4260	2041	03	95,94	90,68	31,75	5,26	58,99	9,0	1872
2	10280	4580	2194	04	105,30	97,61	31,28	7,69	66,33	11,6	1966
3	10350	4650	2228	06	119,86	108,26	22,87	11,6	85,39	13,6	1961
4	10280	4580	2194	61	124,08	110,51	22,40	13,57	88,11	15,4	1901
5											
6											
7											





<b>Projeto:</b>	Exixo Hídrico Piloto
<b>Município:</b>	Conceição de Canindé
<b>Ensaio:</b>	Limite de Liquidez
<b>Amostra:</b>	02

1	Capsula	Nº	19	20	21	22	23	
2	Solpes	Nº	50	40	27	18	12	
3	Peso bruto úmido	g	21.14	22.00	21.30	25.52	22.00	
4	Peso bruto seco	g	19.95	20.65	19.87	23.45	20.27	
5	Peso da capsula	g	14.56	14.33	13.48	14.70	13.25	
6	Peso da água	3-4	1.19	1.35	1.43	2.07	1.73	
7	Peso do solo seco	4-5	5.39	6.32	6.39	8.75	7.02	
8	Umidade — %	$\frac{6}{7} \times 100$	22.1	21.4	22.4	23.6	24.7	Resultado: L. L. = 22,7 %



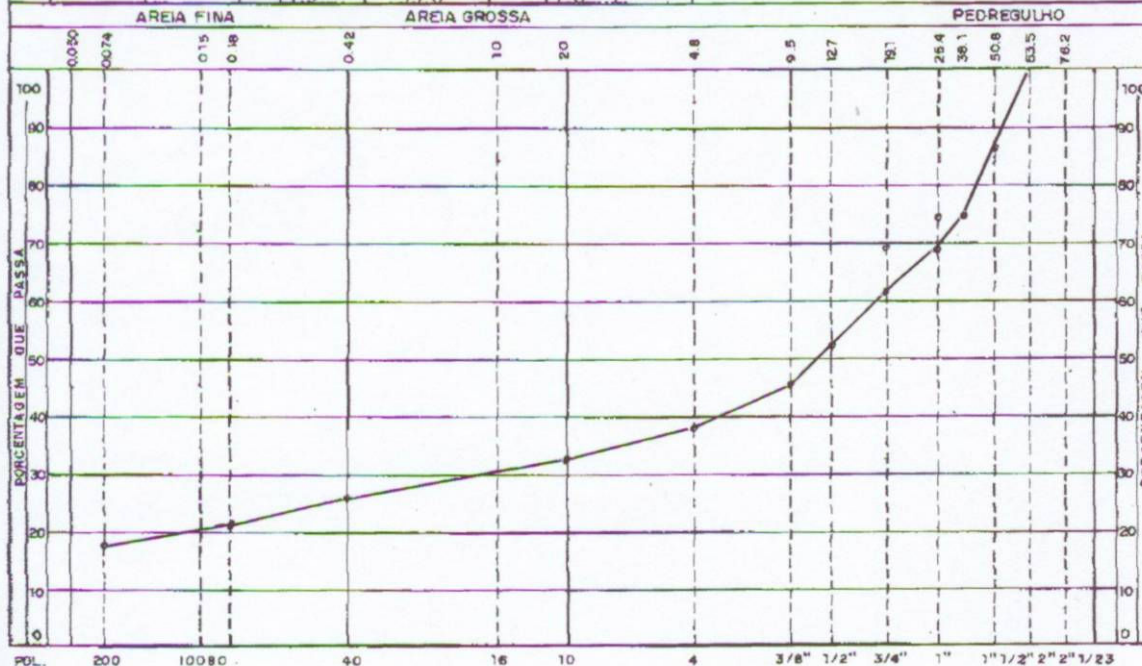
LÍMITE DE PLASTICIDADE							
1	Capsula	Nº	24	25	26	27	
2	Peso bruto úmido	g	16.43	16.94	16.36	16.46	
3	Peso bruto seco	g	16.07	16.52	16.00	16.14	
4	Peso da capsula	g	14.05	14.68	13.98	14.39	
5	Peso da água	2-3	0.36	0.32	0.36	0.32	
6	Peso do solo seco	3-4	2.02	1.84	2.02	1.75	
7	Umidade — %	$\frac{5}{6} \times 100$	17.8	17.5	17.8	18.3	Resultado: L. P. = 17,8 %

LÍMITE DE CONTRAÇÃO				RESULTADOS	
1	Capsula	Nº		Limite de Liquidez	22,7 %
2	Peso específico real	g/cm <sup>3</sup>		Índice de plasticidade	5,0 %
3	Peso bruto úmido	g		Limite de contração	
4	Peso bruto seco	g		Razão de contração	
5	Peso da capsula	g		Mudança volumétrica	
6	Peso do solo seco	4-5			
7	Volume do solo seco	cm <sup>3</sup>			
8	Limite de contração	$\frac{7}{6} \cdot \frac{1}{2} \times 100$			

<b>Projeto:</b>	Eixo Hídrico Piloto
<b>Município:</b>	Conceição de Canindé
<b>Ensaio:</b>	Granulometria por Peneiramento
<b>Amostra:</b>	02

Unidade	%	%	Amostra	Total	Parcial
Cápsula nº		69	Cápsula nº		
Peso bruto úmido		115.94	Peso bruto úmido		
Peso bruto seco		114.82	Peso úmido	2000.00	100.00
Tara da cápsula		28.61	Peso retirado na pen. 10	1336.8	
Peso da água		1.12	Peso úmido pass. pen. 10	663.2	
Peso do solo seco		86.21	Peso seco pass. pen. 10	654.7	
Umidade			PESO DA AMOSTRA SECA	2 1991.5	3 98.7
Umidade Média		1.3			

Peneiramento						Constantes	
Peneiras		PESO RETIDO PARCIAL	PESO QUE PASSA ACUMULADO	% Que Passa. am total	Pol.		
Pol.	mm.	Col. 1	Col. 2	Col. 3			
3"	76,2				3"	$K1 = \frac{100}{2} = 0,052134$	
2" 1/2	63,5				2" 1/2	$K2 = \frac{4}{3} = 0,3323201$	
2"	50,8	252.5	1739.0	87.3	2"	Col. 3=K1 - Col. 2      Col. 6=K2- Col. 5	
1" 1/2	38,1	268.1	1470.9	73.8	1" 1/2		
1"	25,4	105.1	1365.8	68.6	1"		
3/4"	19,1	125.3	1240.5	62.3	3/4"		
1/2"	12,7	205.5	1035.0	51.9	1/2"		
3/8"	9,5	115.7	919.3	46.1	3/8"		
Nº 4	4,8	165.7	753.6	37.8	Nº 4		
Nº 10	2,0	98.9	654.7	32.8	Nº 10		
		Col. 4	Col. 5	Col. 6		Observações	
Nº 40		16.4	82.3	27.3	Nº 40		
Nº 80		18.0	64.3	21.4	Nº 80		
Nº 200		11.3	53.0	17.6	Nº 200		

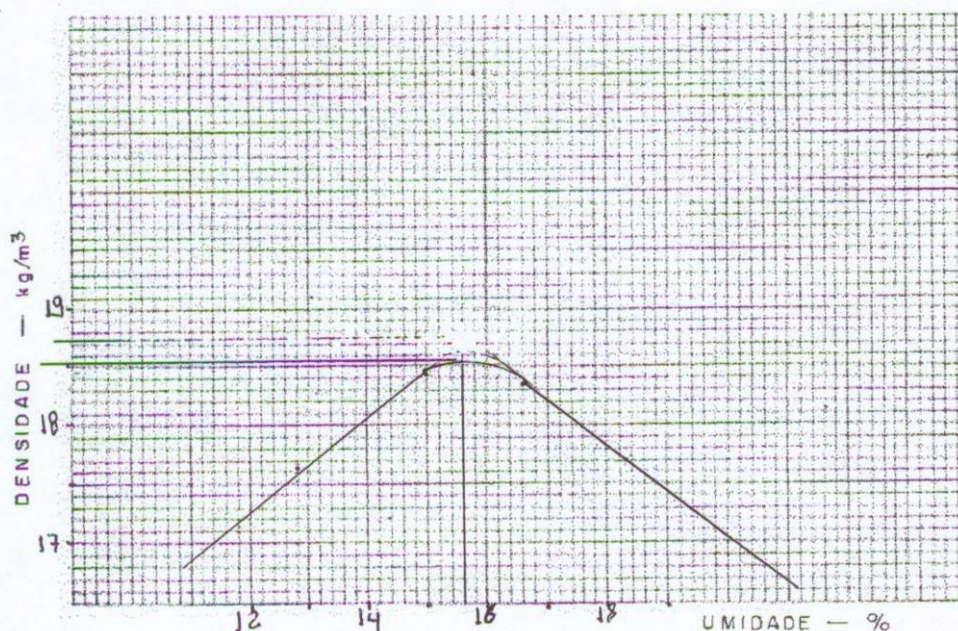




<b>Projeto:</b>	Exixo Hídrico Piloto
<b>Município:</b>	Conceição de Canindé
<b>Ensaio:</b>	Compactação
<b>Amostra:</b>	03

Umidade Higroscópica	%	%	Molde nº	02	Densidade Máxima
Cápsula nº		06	Volume do Molde	2087	
Peso bruto úmido		116,0	Peso do Molde	5700	1853 kg/m <sup>3</sup>
Peso bruto seco		114,47	Peso do soquete		
Peso da Cápsula		22,87	Espessura do disco Espaçador	2 ½"	Umidade ótima
Peso da água		1,58	Golpes/camada	17	
Peso do solo seco		91,55	Nº de camadas	05	15,6 %
Umidade - %					
Umidade média - %					

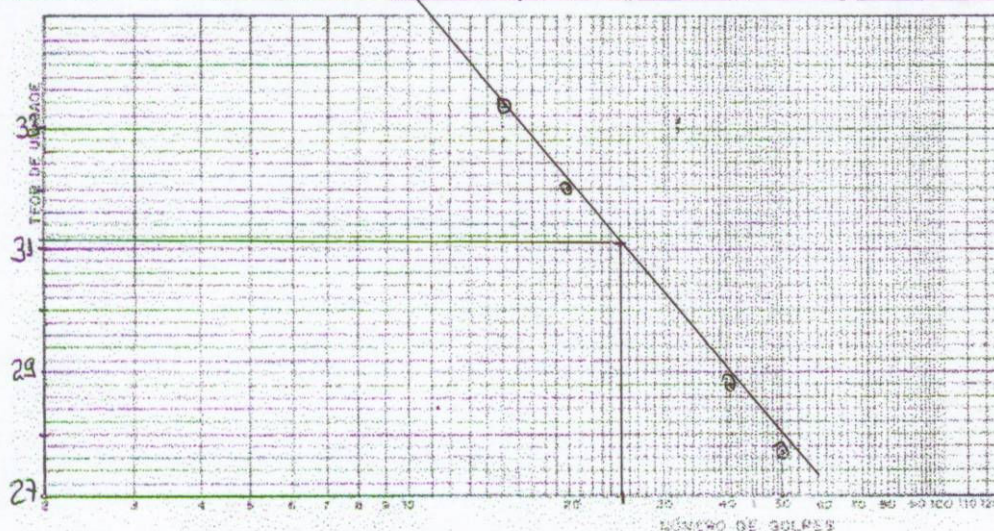
PONTO	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO kg/m <sup>3</sup>
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO DO SOLO SECO		
1	9850	4150	1988	50	100,55	91,72	23,08	8,83	68,64	12,8	1763
2	10120	4420	2118	51	107,52	96,41	22,48	11,11	73,93	15,0	1841
3	10160	4460	2137	58	99,40	88,40	22,30	11,00	66,10	16,6	1833
4	10070	4370	2094	09	117,76	103,45	25,23	14,31	78,22	18,3	1770
5											
6											
7											





<b>Projeto:</b>	Exixo Hídrico Piloto
<b>Município:</b>	Conceição de Canindé
<b>Ensaio:</b>	Limite de Liquidez
<b>Amostra:</b>	03

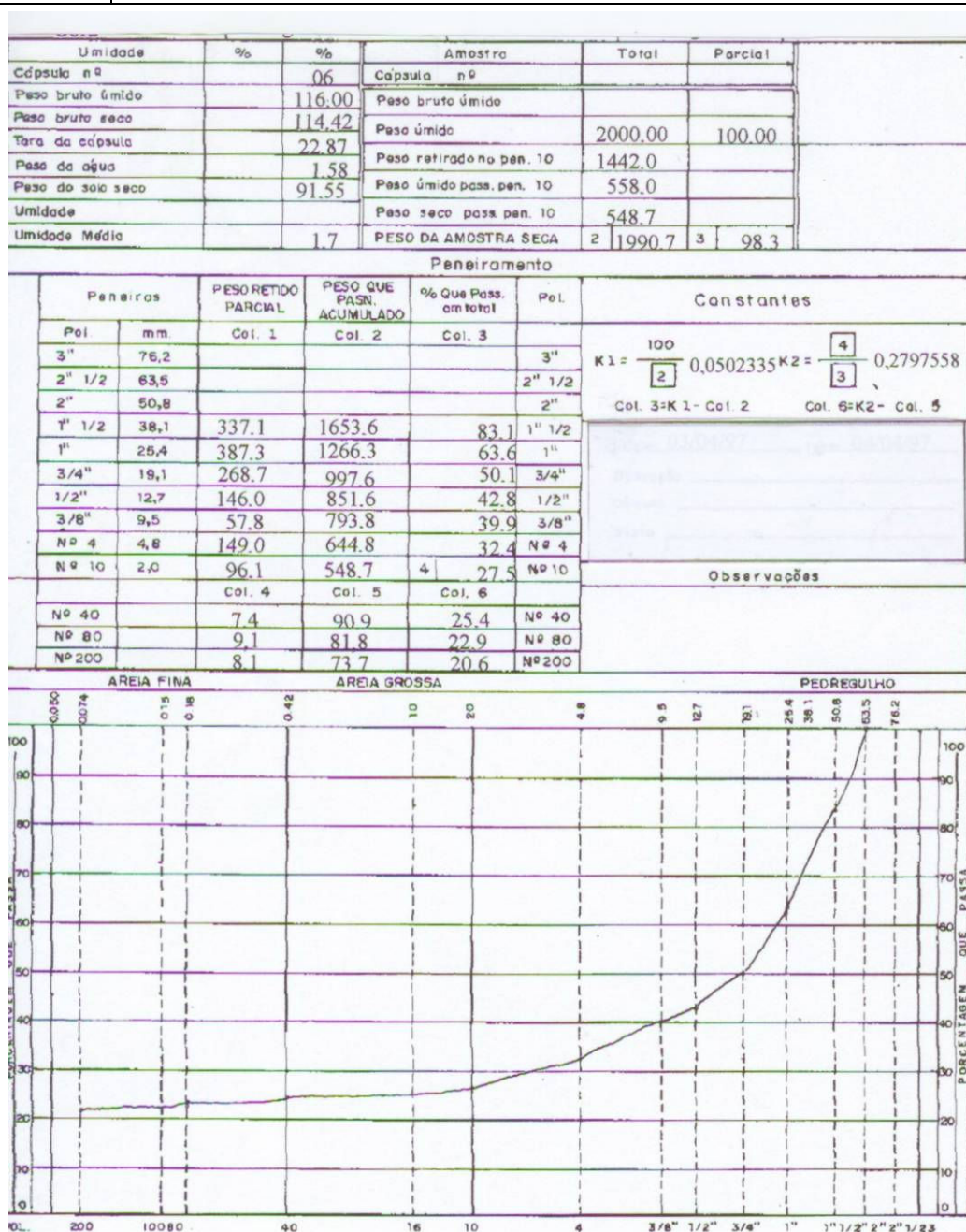
1	Capsula	Nº	19	20	21	22	23	
2	Seipes	Nº	50	40	32	20	15	
3	Peso bruto úmido	g	23.82	21.84	20.87	25.02	22.07	
4	Peso bruto seco	g	21.81	20.16	19.03	22.52	19.86	
5	Peso da capsula	g	14.56	14.33	13.48	14.70	13.25	
6	Peso da água	3-4	2.01	1.68	1.84	2.50	2.21	
7	Peso do solo seco	4-5	7.25	5.83	5.55	7.82	6.61	
8	Umidade - %	$\frac{6}{7} \times 100$	27.7	28.8	33.1	32.0	33.4	Resultado: L. L. = 31,1 %



LÍMITE DE PLASTICIDADE							
1	Capsula	Nº	24	25	26	27	
2	Peso bruto úmido	g	16.38	17.12	16.26	16.55	
3	Peso bruto seco	g	15.91	16.63	15.80	16.12	
4	Peso da capsula	g	14.05	14.68	13.98	14.39	
5	Peso da água	2-3	0.47	0.49	0.46	0.43	
6	Peso do solo seco	3-4	1.86	1.95	1.86	1.73	
7	Umidade - %	$\frac{5}{6} \times 100$	25.2	25.1	24.7	24.8	Resultado: L. P. = 24,9 %

LÍMITE DE CONTRAÇÃO				RESULTADOS	
1	Capsula	Nº		Límite de Liquidez	31,1 %
2	Peso específico real	g/cm³		Índice de plasticidade	6,2 %
3	Peso bruto úmido	g		Límite de contração	
4	Peso bruto seco	g		Razão de contração	
5	Peso da capsula	g		Mudança volumétrica	
6	Peso do solo seco	4-5			
7	Volume do solo seco	cm³			
8	Límite de contração	$\frac{7-1}{6} \times 100$			

<b>Projeto:</b>	Exixo Hídrico Piloto
<b>Município:</b>	Conceição de Canindé
<b>Ensaio:</b>	Granulometria por Peneiramento
<b>Amostra:</b>	03

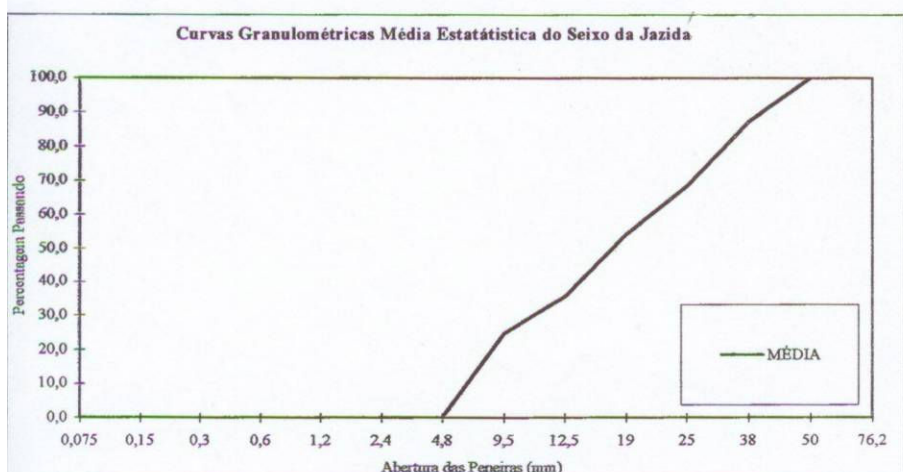




## MATERIAIS PÉTREOS

<b>Projeto:</b>	Eixo Hídrico Piloto
<b>Município:</b>	Conceição de Canindé
<b>Ensaio:</b>	Resumo Estatístico Médio da Granulometria do Seixo Disponível na Região
<b>Amostra:</b>	01

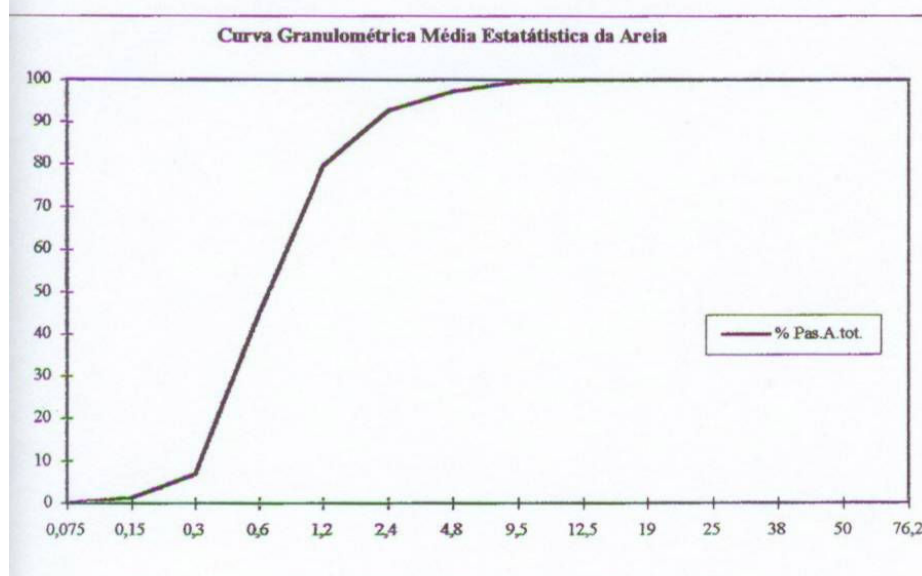
Peneiras		% Retida Acumulada	% Passando da A. Total
Nº	(mm)		
3"	76,2	0,00	100,0
2"	50	0,00	100,0
1 1/2"	38	12,90	87,1
1"	25	31,77	68,2
3/4"	19	45,80	54,2
1/2"	12,5	64,52	35,5
3/8"	9,5	75,31	24,7
Nº 4	4,8	100,00	0,00
Nº 8	2,4	100,00	0,00
Nº 16	1,2	100,00	0,00
Nº 30	0,60	100,00	0,00
Nº 50	0,30	100,00	0,00
Nº 100	0,15	100,00	0,00
Nº 200	0,075	100,00	0,00
M.F			7,341
DM (mm)			50,8
MUAS (Kg/m <sup>3</sup> )			1510
MUC (Kg/m <sup>3</sup> )			1850
MER (Kg/m <sup>3</sup> )			2625
Absorção			0,40



## JAZIDAS DE AREIA

<b>Projeto:</b>	Eixo Hídrico Piloto
<b>Município:</b>	São João do Piauí
<b>Ensaio:</b>	Resumo Estatístico da Granulometria da Areia
<b>Amostra:</b>	01

Peneiras		% Retida Acumulada	% Passando da A. Total
Nº	(mm)		
3"	76,2	0,00	100,0
2"	50	0,00	100,0
1 1/2"	38	0,00	100,0
1"	25	0,00	100,0
3/4"	19	0,00	100,0
1/2"	12,5	0,00	100,0
3/8"	9,5	0,57	99,43
Nº 4	4,8	2,60	97,40
Nº 8	2,4	7,33	92,67
Nº 16	1,2	20,57	79,43
Nº 30	0,60	55,08	44,92
Nº 50	0,30	93,00	7,00
Nº 100	0,15	98,83	1,17
Nº 200	0,075	99,84	0,16
M.F		2,780	
DM (mm)		4,80	
MUAS (Kg/m <sup>3</sup> )		1467	
MUC (Kg/m <sup>3</sup> )		1597	
MER (Kg/m <sup>3</sup> )		2604	
Absorção (%)		1,0	



## **ANEXO 03**

# **VIABILIDADE ECONÔMICA. PLANILHAS**



**QUADRO A3.1 - CUSTOS FINANCEIROS DOS INVESTIMENTOS PÚBLICOS, EIXO PILOTO DE INTEGRAÇÃO ENTRE OS AÇUDES JENIPAPO E PEDRA REDONDA, ANO 0 (2008). REAIS E DÓLARES.**

VALORES FINANCEIROS (REAIS)									
Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		Total Geral (R\$)		
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado			
Mobilização da Obra	909 256.79	2 727 770.38	7 274 054.34	0.00	1 212 342.39	0.00	12 123 423.90		
Estação Elevatoria	337 757.59	1 013 272.76	900 686.90	0.00	2 251 717.24	0.00	4 503 434.48		
Linha de Recalque	1 243 846.75	3 731 540.24	3 316 924.66	0.00	8 292 311.64	0.00	16 584 623.28		
Reservatório Pulmão	10 336.94	31 010.82	82 695.52	0.00	13 782.59	0.00	137 825.86		
Canais	3 002 778.84	9 008 336.51	20 018 525.59	0.00	8 007 410.24	0.00	40 037 051.18		
Sifão	1 812 947.64	5 438 842.91	4 834 527.03	0.00	12 086 317.58	0.00	24 172 635.15		
<b>Total Geral (R\$)</b>	<b>7 316 924.54</b>	<b>21 950 773.62</b>	<b>36 427 414.03</b>	<b>0.00</b>	<b>31 863 881.66</b>	<b>0.00</b>	<b>97 558 993.85</b>		
NOTA: Operação de Manutenção estimado como: 2,5% Elevatórias, 0,75% Linhas de Recalque e 0,5% Reservatório, Canais e Sifão.									
<b>CUSTO DE OAM FIN. (R\$/ANO) =</b>	<b>41 903.11</b>	<b>125 709.32</b>	<b>208 615.22</b>		<b>182 480.45</b>		<b>558 708.10</b>		
Impacto Fiscal	19.00%	18 536 208.83							
US\$1=R\$1,7743(Jan.2008) 1.7743									
VALORES FINANCEIROS (DÓLARES)									
Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		Total Geral (R\$)		
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado			
Mobilização da Obra	512 459.44	1 537 378.33	4 099 675.56	0.00	683 279.26	0.00	6 832 792.60		
Estação Elevatoria	190 361.04	571 083.11	507 629.43	0.00	1 269 073.57	0.00	2 538 147.15		
Linha de Recalque	701 035.19	2 103 105.58	1 869 427.19	0.00	4 673 567.96	0.00	9 347 135.93		
Reservatório Pulmão	5 825.93	17 477.78	46 607.40	0.00	7 767.90	0.00	77 679.01		
Canais	1 692 373.80	5 077 121.41	11 282 492.02	0.00	4 512 996.81	0.00	22 564 984.04		
Sifão	1 021 781.91	3 065 345.72	2 724 751.75	0.00	6 811 879.37	0.00	13 623 758.75		
<b>Total Geral (R\$)</b>	<b>4 123 837.31</b>	<b>12 371 511.93</b>	<b>20 530 583.34</b>	<b>0.00</b>	<b>17 958 564.88</b>	<b>0.00</b>	<b>54 984 497.46</b>		

**QUADRO A3.2 - CUSTOS FINANCEIROS DOS INVESTIMENTOS PÚBLICOS, EIXO PILOTO DE INTEGRAÇÃO ENTRE OS AÇÚDES JENIPAPO E PEDRA REDONDA, ANO 1 (2009), REAIS E DÓLARES.**

VALORES FINANCEIROS (REAIS)									
Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		Total Geral (R\$)		
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado			
Mobilização da Obra	259 787.66	779 362.97	2 078 301.24	0.00	346 383.54	0.00	3 463 835.40		
Estação Elevatória	844 393.97	2 533 181.90	2 251 717.24	0.00	5 629 293.10	0.00	11 258 586.20		
Linha de Recalque	2 487 693.49	7 463 080.47	6 633 849.31	0.00	16 584 623.28	0.00	33 169 246.55		
Reservatório Pulmão	20 673.88	62 021.64	165 391.03	0.00	27 565.17	0.00	275 651.72		
Canais	6 005 557.68	18 016 673.03	40 037 051.18	0.00	16 014 820.47	0.00	80 074 102.35		
Sifão	3 625 895.27	10 877 685.82	9 669 054.06	0.00	24 172 635.15	0.00	48 345 270.30		
<b>Total Geral (R\$)</b>	<b>13 244 001.94</b>	<b>39 732 005.82</b>	<b>60 835 364.06</b>	<b>0.00</b>	<b>62 775 320.71</b>	<b>0.00</b>	<b>176 586 692.53</b>		

NOTA: Operação de Manutenção estimado como: 2,5% Elevatórias, 0,75% Linhas de Recalque e 0,5% Reservatório, Canais e Sifão.

**CUSTO DE OAM FIN. (R\$/ANO) =**
**88 028.18**
**264 084.55**
**404 351.09**
**417 245.30**
**1 173 709.13**

**Impacto Fiscal**
19.00%
33 551 471.58

US\$1=R\$1,7743(Jan.2008)

1.7743

VALORES FINANCEIROS (DÓLARES)									
Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		Total Geral (R\$)		
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado			
Mobilização da Obra	146 416.98	439 250.95	1 171 335.87	0.00	195 222.65	0.00	1 952 226.46		
Estação Elevatória	475 902.59	1 427 707.77	1 269 073.57	0.00	3 172 683.93	0.00	6 345 367.86		
Linha de Recalque	1 402 070.39	4 206 211.17	3 738 854.37	0.00	9 347 135.93	0.00	18 694 271.85		
Reservatório Pulmão	11 651.85	34 955.55	93 214.81	0.00	15 535.80	0.00	155 358.01		
Canais	3 384 747.61	10 154 242.82	22 564 984.04	0.00	9 025 993.61	0.00	45 129 968.07		
Sifão	2 043 563.81	6 130 691.44	5 449 503.50	0.00	13 623 758.75	0.00	27 247 517.50		
<b>Total Geral (R\$)</b>	<b>7 464 353.23</b>	<b>22 393 059.70</b>	<b>34 286 966.16</b>	<b>0.00</b>	<b>35 380 330.67</b>	<b>0.00</b>	<b>99 524 709.76</b>		

**QUADRO A3.3 - CUSTOS FINANCEIROS DOS INVESTIMENTOS PÚBLICOS, EIXO PILOTO DE INTEGRAÇÃO ENTRE OS AÇÚDES JENIPAPO E PEDRA REDONDA, ANO 2 (2010), REAIS E DÓLARES.**

VALORES FINANCEIROS (REAIS)									
Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		Total Geral (R\$)		
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado			
Mobilização da Obra	129 893.83	389 681.48	1 039 150.62	0.00	173 191.77	0.00	1 731 917.70		
Estação Elevatória	506 636.38	1 519 909.14	1 351 030.34	0.00	3 377 575.86	0.00	6 755 151.72		
Linha de Recalque	1 243 846.75	3 731 540.24	3 316 924.66	0.00	8 292 311.64	0.00	16 584 623.28		
Reservatório Pulmão	20 673.88	62 021.64	165 391.03	0.00	27 565.17	0.00	275 651.72		
Canais	3 002 778.84	9 008 336.51	20 018 525.59	0.00	8 007 410.24	0.00	40 037 051.18		
Sifão	1 812 947.64	5 438 842.91	4 834 527.03	0.00	12 086 317.58	0.00	24 172 635.15		
<b>Total Geral (R\$)</b>	<b>6 716 777.31</b>	<b>20 150 331.92</b>	<b>30 725 549.27</b>	<b>0.00</b>	<b>31 964 372.25</b>	<b>0.00</b>	<b>89 557 030.74</b>		
NOTA: Operação de Manutenção estimado como: 2,5% Elevatórias, 0,75% Linhas de Recalque e 0,5% Reservatório, Canais e Sifão.									
<b>CUSTO DE OAM FIN. (R\$/ANO) =</b>	<b>46 176.76</b>	<b>138 530.29</b>	<b>211 233.20</b>		<b>219 749.91</b>		<b>615 690.16</b>		
<b>Impacto Fiscal</b>	<b>19.00%</b>	<b>17 015 835.84</b>							
US\$1=R\$1,7743(Jan.2008) 1.7743									
VALORES FINANCEIROS (DÓLARES)									
Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		Total Geral (R\$)		
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado			
Mobilização da Obra	73 208.49	219 625.48	585 667.94	0.00	97 611.32	0.00	976 113.23		
Estação Elevatória	285 541.55	856 624.66	761 444.14	0.00	1 903 610.36	0.00	3 807 220.72		
Linha de Recalque	701 035.19	2 103 105.58	1 869 427.19	0.00	4 673 567.96	0.00	9 347 135.93		
Reservatório Pulmão	11 651.85	34 955.55	93 214.81	0.00	15 535.80	0.00	155 358.01		
Canais	1 692 373.80	5 077 121.41	11 282 492.02	0.00	4 512 996.81	0.00	22 564 984.04		
Sifão	1 021 781.91	3 065 345.72	2 724 751.75	0.00	6 811 879.37	0.00	13 623 758.75		
<b>Total Geral (R\$)</b>	<b>3 785 592.80</b>	<b>11 356 778.40</b>	<b>17 316 997.84</b>	<b>0.00</b>	<b>18 015 201.63</b>	<b>0.00</b>	<b>50 474 570.67</b>		

**QUADRO A3.4 - CUSTOS FINANCEIROS DOS INVESTIMENTOS PÚBLICOS, EIXO PILOTO DE INTEGRAÇÃO ENTRE OS AÇÚDES JENIPAPO E PEDRA REDONDA, ANO 13 (2021), REAIS E DÓLARES.**

VALORES FINANCEIROS (REAIS)							
Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		Total Geral (R\$)
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado	
Mobilização da Obra	488 867.76	1 466 603.27	3 910 942.04	0.00	651 823.67	0.00	6 518 236.74
Estação Elevatória	675 515.17	2 026 545.52	1 801 373.79	0.00	4 503 434.48	0.00	9 006 868.96
Linha de Recalque	2 985 232.19	8 955 696.57	7 960 619.17	0.00	19 901 547.93	0.00	39 803 095.86
Reservatório Pulmão	31 010.82	93 032.46	248 086.55	0.00	41 347.76	0.00	413 477.58
Canais	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sifão	4 351 074.33	13 053 222.98	11 602 864.87	0.00	29 007 162.18	0.00	58 014 324.36
<b>Total Geral (R\$)</b>	<b>8 531 700.26</b>	<b>25 595 100.79</b>	<b>25 523 886.43</b>	<b>0.00</b>	<b>54 105 316.02</b>	<b>0.00</b>	<b>113 756 003.50</b>

NOTA: Operação de Manutenção estimado como: 2,5% Elevatórias, 0,75% Linhas de Recalque e 0,5% Reservatório, Canais e Sifão.

**CUSTO DE OAM FIN. (R\$/ANO) =**
**61 187.55**
**183 562.64**
**183 051.91**
**388 031.86**
**815 833.95**

**Impacto Fiscal**
19.00%
21 613 640.67

US\$1=R\$1,7743(Jan.2008)

1.7743

VALORES FINANCEIROS (DÓLARES)							
Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		Total Geral (R\$)
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado	
Mobilização da Obra	275 527.11	826 581.34	2 204 216.90	0.00	367 369.48	0.00	3 673 694.83
Estação Elevatória	380 722.07	1 142 166.22	1 015 258.86	0.00	2 538 147.15	0.00	5 076 294.29
Linha de Recalque	1 682 484.47	5 047 453.40	4 486 625.24	0.00	11 216 563.11	0.00	22 433 126.22
Reservatório Pulmão	17 477.78	52 433.33	139 822.21	0.00	23 303.70	0.00	233 037.02
Canais	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sifão	2 452 276.57	7 356 829.72	6 539 404.20	0.00	16 348 510.50	0.00	32 697 021.00
<b>Total Geral (R\$)</b>	<b>4 808 488.00</b>	<b>14 425 464.01</b>	<b>14 385 327.41</b>	<b>0.00</b>	<b>30 493 893.94</b>	<b>0.00</b>	<b>64 113 173.36</b>

**QUADRO A3.5 - CUSTOS FINANCEIROS DOS INVESTIMENTOS PÚBLICOS, EIXO PILOTO DE INTEGRAÇÃO ENTRE OS AÇUDES JENIPAPO E PEDRA REDONDA, ANO 14 (2022), REAIS E DÓLARES.**

VALORES FINANCEIROS (REAIS)									
Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		Total Geral (R\$)		
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado			
Mobilização da Obra	209 514.75	628 544.26	1 676 118.02	0.00	279 353.00	0.00	2 793 530.03		
Estação Elevatória	1 013 272.76	3 039 818.27	2 702 060.69	0.00	6 755 151.72	0.00	13 510 303.44		
Linha de Recalque	1 990 154.79	5 970 464.38	5 307 079.45	0.00	13 267 698.62	0.00	26 535 397.24		
Reservatório Pulmão	20 673.88	62 021.64	165 391.03	0.00	27 565.17	0.00	275 651.72		
Canais	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Sifão	2 900 716.22	8 702 148.65	7 735 243.25	0.00	19 338 108.12	0.00	38 676 216.24		
<b>Total Geral (R\$)</b>	<b>6 134 332.40</b>	<b>18 402 997.20</b>	<b>17 585 892.43</b>	<b>0.00</b>	<b>39 667 876.64</b>	<b>0.00</b>	<b>81 791 098.67</b>		

NOTA: Operação de Manutenção estimado como: 2,5% Elevatórias, 0,75% Linhas de Recalque e 0,5% Reservatório, Canais e Sifão.

**CUSTO DE OAM FIN. (R\$/ANO) =**
**54 864.93**
**164 594.79**
**157 286.68**
**354 786.01**
**731 532.41**

**Impacto Fiscal**
19.00%
15 540 308.75

US\$1=R\$1,7743(Jan.2008)

1.7743

VALORES FINANCEIROS (DÓLARES)									
Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		Total Geral (R\$)		
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado			
Mobilização da Obra	118 083.05	354 249.14	944 664.39	0.00	157 444.06	0.00	1 574 440.64		
Estação Elevatória	571 083.11	1 713 249.32	1 522 888.29	0.00	3 807 220.72	0.00	7 614 441.44		
Linha de Recalque	1 121 656.31	3 364 968.93	2 991 083.50	0.00	7 477 708.74	0.00	14 955 417.48		
Reservatório Pulmão	11 651.85	34 955.55	93 214.81	0.00	15 535.80	0.00	155 358.01		
Canais	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Sifão	1 634 851.05	4 904 553.15	4 359 602.80	0.00	10 899 007.00	0.00	21 798 014.00		
<b>Total Geral (R\$)</b>	<b>3 457 325.37</b>	<b>10 371 976.10</b>	<b>9 911 453.78</b>	<b>0.00</b>	<b>22 356 916.33</b>	<b>0.00</b>	<b>46 097 671.57</b>		



**QUADRO A3.6 CUSTOS FINANCEIROS DOS INVESTIMENTOS PÚBLICOS, TRANSPosição DO AçUDE SOBRADINHO PARA O RIO PIAUÍ, ANO 13 (2021), REAIS E DÓLARES.**

VALORES FINANCEIROS (REAIS)							
Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		Total Geral (R\$)
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado	
Mobilização da Obra	774 748.53	2 324 245.58	6 197 988.22	0.00	1 032 998.04	0.00	10 329 980.37
Estação Elevatória	1 071 940.03	3 215 820.10	2 858 506.75	0.00	7 146 266.88	0.00	14 292 533.76
Linha de Recalque	5 266 779.70	15 800 339.10	14 044 745.87	0.00	35 111 864.67	0.00	70 223 729.34
Reservatório Pulmão	31 010.82	93 032.46	248 086.55	0.00	41 347.76	0.00	413 477.58
Canais	6 375 702.76	19 127 108.29	42 504 685.08	0.00	17 001 874.03	0.00	85 009 370.17
<b>Total Geral (R\$)</b>	<b>13 520 181.84</b>	<b>40 560 545.52</b>	<b>65 854 012.47</b>	<b>0.00</b>	<b>60 334 351.38</b>	<b>0.00</b>	<b>180 269 091.22</b>
NOTA: Operação de Manutenção estimado como: 2,5% Elevatórias, 0,75% Linhas de Recalque e 0,5% Reservatório, Canais e Sifão.							
<b>CUSTO DE OAM FIN. (R\$/ANO) =</b>	<b>85 775.73</b>	<b>257 327.19</b>	<b>417 795.86</b>		<b>382 777.62</b>		<b>1 143 676.40</b>
<b>Impacto Fiscal</b>	19.00%	34 251 127.33					
US\$1=R\$1,7743(Jan.2008) 1.7743							
VALORES FINANCEIROS (DÓLARES)							
Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		Total Geral (R\$)
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado	
Mobilização da Obra	436 650.24	1 309 950.73	3 493 201.95	0.00	582 200.33	0.00	5 822 003.25
Estação Elevatória	604 148.13	1 812 444.40	1 611 061.69	0.00	4 027 654.22	0.00	8 055 308.44
Linha de Recalque	2 968 370.46	8 905 111.37	7 915 654.55	0.00	19 789 136.37	0.00	39 578 272.75
Reservatório Pulmão	17 477.78	52 433.33	139 822.21	0.00	23 303.70	0.00	233 037.02
Canais	3 593 362.32	10 780 086.96	23 955 748.79	0.00	9 582 299.52	0.00	47 911 497.59
<b>Total Geral (R\$)</b>	<b>7 620 008.93</b>	<b>22 860 026.78</b>	<b>37 115 489.19</b>	<b>0.00</b>	<b>34 004 594.14</b>	<b>0.00</b>	<b>101 600 119.04</b>

**QUADRO A3.7 - CUSTOS FINANCEIROS DOS INVESTIMENTOS PÚBLICOS, TRANSPOSIÇÃO DO AÇUDE SOBRADINHO PARA O RIO PIAUÍ, ANO 14 (2022), REAIS E DÓLARES.**

VALORES FINANCEIROS (REAIS)								
Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		Total Geral (R\$)	
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado		
Mobilização da Obra	332 035.08	996 105.25	2 656 280.67	0.00	442 713.44	0.00	4 427 134.44	
Estação Elevatória	1 607 910.05	4 823 730.15	4 287 760.13	0.00	10 719 400.32	0.00	21 438 800.65	
Linha de Recalque	3 511 186.47	10 533 559.40	9 363 163.91	0.00	23 407 909.78	0.00	46 815 819.56	
Reservatório Pulmão	20 673.88	62 021.64	165 391.03	0.00	27 565.17	0.00	275 651.72	
Canais	4 250 468.51	12 751 405.52	28 336 456.72	0.00	11 334 582.69	0.00	56 672 913.44	
<b>Total Geral (R\$)</b>	<b>9 722 273.99</b>	<b>29 166 821.96</b>	<b>44 809 052.46</b>	<b>0.00</b>	<b>45 932 171.41</b>	<b>0.00</b>	<b>129 630 319.81</b>	

NOTA: Operação de Manutenção estimado como: 2,5% Elevatórias, 0,75% Linhas de Recalque e 0,5% Reservatório, Canais e Sifão.

<b>CUSTO DE OAM FIN. (R\$/ANO) =</b>	<b>59 271.85</b>	<b>177 815.54</b>	<b>273 178.40</b>	<b>280 025.50</b>	<b>790 291.29</b>
<b>Impacto Fiscal</b>	19.00%	24 629 760.76			

US\$1=R\$1,7743(Jan.2008)
 1.7743

VALORES FINANCEIROS (DÓLARES)								
Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		Total Geral (R\$)	
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado		
Mobilização da Obra	332 035.08	996 105.25	2 656 280.67	0.00	442 713.44	0.00	4 427 134.44	
Estação Elevatória	1 607 910.05	4 823 730.15	4 287 760.13	0.00	10 719 400.32	0.00	21 438 800.65	
Linha de Recalque	3 511 186.47	10 533 559.40	9 363 163.91	0.00	23 407 909.78	0.00	46 815 819.56	
Reservatório Pulmão	20 673.88	62 021.64	165 391.03	0.00	27 565.17	0.00	275 651.72	
Canais	4 250 468.51	12 751 405.52	28 336 456.72	0.00	11 334 582.69	0.00	56 672 913.44	
<b>Total Geral (R\$)</b>	<b>9 722 273.99</b>	<b>29 166 821.96</b>	<b>44 809 052.46</b>	<b>0.00</b>	<b>45 932 171.41</b>	<b>0.00</b>	<b>129 630 319.81</b>	

QUADRO A3.8 - Projeção da População Beneficiária do Projeto Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda, em Habitantes

Discriminação	Anos																
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Taxas de Cresc (%)</b>																	
S. João do Piauí	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.00	2.00	2.00
Demais Sedes Municipais	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
<b>População (Hab)</b>																	
S. João do Piauí	13 833	14 178	14 533	14 896	15 269	15 650	16 042	16 443	16 854	17 275	17 707	18 150	18 603	18 975	19 355	19 742	20 137
Campo Alegre Fidalgo	484	494	505	515	526	537	549	560	572	584	596	609	621	634	648	661	675
Cap. Gervásio Oliveira	423	431	440	450	459	469	479	489	499	509	520	531	542	554	565	577	589
Concelção do Canindé	3 064	3 129	3 194	3 261	3 330	3 400	3 471	3 544	3 618	3 694	3 772	3 851	3 932	4 015	4 099	4 185	4 273
Isaías Coelho	2 006	2 048	2 091	2 135	2 180	2 226	2 273	2 320	2 369	2 419	2 470	2 522	2 575	2 629	2 684	2 740	2 798
S.F.Assis Piauí	828	845	863	881	900	919	938	958	978	998	1 019	1 041	1 063	1 085	1 108	1 131	1 155
Simplicio Mendes	7 877	8 043	8 211	8 384	8 560	8 740	8 923	9 111	9 302	9 497	9 697	9 900	10 108	10 321	10 537	10 759	10 984
Bela Vista do Piauí	847	865	883	902	921	940	960	980	1 000	1 021	1 043	1 065	1 087	1 110	1 133	1 157	1 181
TOTAL	29 362	30 034	30 722	31 425	32 145	32 881	33 634	34 404	35 192	35 999	36 824	37 668	38 532	39 322	40 129	40 952	41 793

Discriminação	Anos																
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
<b>Taxas de Cresc (%)</b>																	
S. João do Piauí	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000
Demais Sedes Municipais	2.1000	2.1000	2.1000	2.1000	2.1000	2.1000	2.1000	2.1000	2.1000	2.1000	2.1000	2.1000	2.1000	2.1000	2.1000	2.1000	2.1000
<b>População (Hab)</b>																	
S. João do Piauí	20 137	20 540	20 950	21 369	21 797	22 233	22 677	23 131	23 594	24 065	24 547	25 038	25 538	26 049	26 570	27 102	27 644
Campo Alegre Fidalgo	675	689	704	719	734	749	765	781	797	814	831	849	867	885	903	922	942
Cap. Gervásio Oliveira	589	602	614	627	640	654	667	681	696	710	725	741	756	772	788	805	822
Concelção do Canindé	4 273	4 363	4 454	4 548	4 643	4 741	4 840	4 942	5 046	5 152	5 260	5 370	5 483	5 598	5 716	5 836	5 959
Isaías Coelho	2 798	2 856	2 916	2 978	3 040	3 104	3 169	3 236	3 304	3 373	3 444	3 516	3 590	3 666	3 742	3 821	3 901
S.F.Assis Piauí	1 155	1 179	1 204	1 229	1 255	1 281	1 308	1 336	1 364	1 392	1 421	1 451	1 482	1 513	1 545	1 577	1 610
Simplicio Mendes	10 984	11 215	11 451	11 691	11 937	12 187	12 443	12 705	12 971	13 244	13 522	13 806	14 096	14 392	14 694	15 003	15 318
Bela Vista do Piauí	1 181	1 206	1 232	1 257	1 284	1 311	1 338	1 366	1 395	1 424	1 454	1 485	1 516	1 548	1 580	1 614	1 647
TOTAL	41 793	42 650	43 525	44 418	45 330	46 260	47 209	48 178	49 167	50 175	51 205	52 256	53 328	54 422	55 539	56 679	57 842

QUADRO A3.9 - Estatísticas da Pesquisa Socioeconômica, Consumo Alternativo de Água, Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda

Localidades	Fontes Alternativas	Número de Observações	Proporção (%)	Preço (R\$/m3)	Consumo (m3/mês/família)		Fator de Correção*	Preço Financeiro	Preço Econômico
S. João do Piauí	Poço	2	2.94%	0.90		14.31			
	Busca	61	89.71%	4.38		4.52			
	compra	5	7.35%	7.25		3.72			
Total/Média		68	100.00%	4.49		4.75	2.638178	11.842	11.131

\* Fator de correção estimado pelo IGP - FGV período agosto/1997 a Janeiro/2008

35.18 litros/hab/dia

QUADRO A3.10 – Estimativa de Demanda para a Situação Sem Projeto, Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda, em m³/ano

Discriminação	Anos																
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>S. João do Piauí</b>																	
Ligados (hab/dia)	70,37	70,37	70,37	70,37	70,37	70,37	70,37	70,37	70,37	70,37	70,37	70,37	70,37	70,37	70,37	70,37	70,37
Não Ligados (hab/dia)	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18
Nível de atendimento(%)	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
Demanda Ligados(m³/ano)	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747
Dem.Não Ligados (m³/ano)	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761
<b>Demanda(m³/ano)</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>
<b>Campo Alegre Fidalgo</b>																	
Ligados (hab/dia)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Não Ligados (hab/dia)	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18
Nível de atendimento(%)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Demanda Ligados(m³/ano)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dem.Não Ligados (m³/ano)	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218
<b>Demanda(m³/ano)</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>
<b>Cap Genário Oliveira</b>																	
Ligados (hab/dia)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Não Ligados (hab/dia)	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18
Nível de atendimento(%)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Demanda Ligados(m³/ano)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dem.Não Ligados (m³/ano)	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425
<b>Demanda(m³/ano)</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>
<b>Conceição do Carmo</b>																	
Ligados (hab/dia)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Não Ligados (hab/dia)	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18
Nível de atendimento(%)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Demanda Ligados(m³/ano)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dem.Não Ligados (m³/ano)	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425
<b>Demanda(m³/ano)</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>
<b>Conceição de Canidelo</b>																	
Ligados (hab/dia)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Não Ligados (hab/dia)	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18
Nível de atendimento(%)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Demanda Ligados(m³/ano)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dem.Não Ligados (m³/ano)	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425
<b>Demanda(m³/ano)</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>
<b>Isaías Coelho</b>																	
Ligados (hab/dia)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Não Ligados (hab/dia)	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18
Nível de atendimento(%)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Demanda Ligados(m³/ano)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dem.Não Ligados (m³/ano)	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761
<b>Demanda(m³/ano)</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>
<b>S.F Assis Piauí</b>																	
Ligados (hab/dia)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Não Ligados (hab/dia)	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18
Nível de atendimento(%)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Demanda Ligados(m³/ano)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dem.Não Ligados (m³/ano)	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632
<b>Demanda(m³/ano)</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>
<b>Simplicio Mendes</b>																	
Ligados (hab/dia)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Não Ligados (hab/dia)	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18
Nível de atendimento(%)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Demanda Ligados(m³/ano)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dem.Não Ligados (m³/ano)	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632
<b>Demanda(m³/ano)</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>
<b>Bela Vista do Piauí</b>																	
Ligados (hab/dia)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Não Ligados (hab/dia)	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18	35,18
Nível de atendimento(%)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Demanda Ligados(m³/ano)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dem.Não Ligados (m³/ano)	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144
<b>Demanda(m³/ano)</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>
<b>Grupos de Usuários</b>																	
Demanda Residencial Ligado	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747
Dem.Não-Residencial Ligado	25.580	25.580	25.580	25.580	25.580	25.580	25.580	25.580	25.580	25.580	25.580	25.580	25.580	25.580	25.580	25.580	25.580
<b>TOTAL LIGADOS</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>
<b>TOTAL NÃO LIGADOS</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>
<b>TOTAL DEMANDA SIP</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>
Nota: Demanda Total = população ligada x consumo médio + população não-ligada x consumo médio estimado																	
*Compreende a demanda comercial, industrial e pública, estima como 8% da demanda residencial.																	

Discriminação

Anos



QUADRO A3.10 - Estimativa de Demanda para a Situação Sem Projeto. Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda, em m³/ano

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
<b>S. João do Piauí</b>																	
Ligados (hab/dia)	70.37	70.37	70.37	70.37	70.37	70.37	70.37	70.37	70.37	70.37	70.37	70.37	70.37	70.37	70.37	70.37	70.37
Não Ligados (hab/dia)	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18
Nível de atendimento(%)	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%
Demanda Ligados(m³/ano)	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747	319.747
Dem.Não Ligados (m³/ano)	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761	17.761
Demandat(m³/ano)	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>	<b>337.508</b>
<b>Campo Alegre Paulista</b>																	
Ligados (hab/dia)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Não Ligados (hab/dia)	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18
Nível de atendimento(%)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Demanda Ligados(m³/ano)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dem.Não Ligados (m³/ano)	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218
Demandat(m³/ano)	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>	<b>6.218</b>
<b>Cap. Gerivaldo Oliveira</b>																	
Ligados (hab/dia)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Não Ligados (hab/dia)	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18
Nível de atendimento(%)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Demanda Ligados(m³/ano)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dem.Não Ligados (m³/ano)	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425	5.425
Demandat(m³/ano)	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>	<b>5.425</b>
<b>Conceição do Canindé</b>																	
Ligados (hab/dia)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Não Ligados (hab/dia)	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18
Nível de atendimento(%)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Demanda Ligados(m³/ano)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dem.Não Ligados (m³/ano)	39.345	39.345	39.345	39.345	39.345	39.345	39.345	39.345	39.345	39.345	39.345	39.345	39.345	39.345	39.345	39.345	39.345
Demandat(m³/ano)	<b>39.345</b>	<b>39.345</b>	<b>39.345</b>	<b>39.345</b>	<b>39.345</b>	<b>39.345</b>	<b>39.345</b>	<b>39.345</b>	<b>39.345</b>	<b>39.345</b>	<b>39.345</b>	<b>39.345</b>	<b>39.345</b>	<b>39.345</b>	<b>39.345</b>	<b>39.345</b>	<b>39.345</b>
<b>Itaia Coelho</b>																	
Ligados (hab/dia)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Não Ligados (hab/dia)	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18
Nível de atendimento(%)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Demanda Ligados(m³/ano)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dem.Não Ligados (m³/ano)	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761	25.761
Demandat(m³/ano)	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>	<b>25.761</b>
<b>S.F. Alana Piauí</b>																	
Ligados (hab/dia)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Não Ligados (hab/dia)	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18
Nível de atendimento(%)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Demanda Ligados(m³/ano)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dem.Não Ligados (m³/ano)	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632	10.632
Demandat(m³/ano)	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>	<b>10.632</b>
<b>Simplicio Mendes</b>																	
Ligados (hab/dia)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Não Ligados (hab/dia)	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18	35.18
Nível de atendimento(%)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Demanda Ligados(m³/ano)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dem.Não Ligados (m³/ano)	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144	101.144
Demandat(m³/ano)	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>	<b>101.144</b>
<b>TOTAL RESID (m³/ano)</b>																	
	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>
<b>Grupos de Usuários</b>																	
Demanda Residencial-Ligado	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>	<b>319.747</b>
Dem Não-Residencial-Ligado*	<b>25.580</b>	<b>25.580</b>	<b>25.580</b>	<b>25.580</b>	<b>25.580</b>	<b>25.580</b>	<b>25.580</b>	<b>25.580</b>	<b>25.580</b>	<b>25.580</b>	<b>25.580</b>	<b>25.580</b>	<b>25.580</b>	<b>25.580</b>	<b>25.580</b>	<b>25.580</b>	<b>25.580</b>
<b>TOTAL LIGADOS</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>	<b>345.327</b>
<b>TOTAL NÃO LIGADOS</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>	<b>217.166</b>
<b>TOTAL DEMANDA SIP</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>	<b>562.492</b>

Nota: Demanda Total = população ligada x consumo médio + população não-ligada x consumo médio estimado  
\*Comprende a demanda comercial, industrial e pública, estaima como 8% da demanda residencial.

QUADRO A3.11 - Estimativa de Demanda para a Situação Com Projeto, Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda, em m3/ano

Discriminação	Anos																
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
S. João do Piauí	70,37	70,37	70,37	112,50	112,50	112,50	112,50	112,50	112,50	112,50	112,50	112,50	112,50	112,50	112,50	112,50	112,50
	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
	319 747	319 747	319 747	550 510	564 273	578 380	592 839	607 660	622 852	638 423	654 383	670 743	687 512	701 262	715 287	729 593	744 185
Campo Alegre Fidalgo	-	-	-	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0
	0,00%	0,00%	0,00%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	0	0	0	16 932	17 287	17 650	18 021	18 399	18 786	19 180	19 583	19 994	20 414	20 843	21 281	21 728	22 184
Cap Gervásio Oliveira	-	-	-	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0
	0,00%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	0	0	0	14 773	15 084	15 400	15 724	16 054	16 391	16 735	17 087	17 446	17 812	18 186	18 568	18 958	19 356
Concelção do Carindé	-	-	-	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	112,5	112,5	112,5
	0,00%	0%	0%	100%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	0	0	0	107 135	109 385	111 682	114 027	116 422	118 867	121 363	123 912	126 514	129 170	131 883	168 316	171 850	175 459
Isaias Coelho	-	-	-	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0
	0%	0%	0%	100%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	0	0	0	70 146	71 619	73 123	74 658	76 226	77 827	79 461	81 130	82 834	84 573	86 349	88 163	90 014	91 904
S.F.Assis Piauí	0	0	0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0
	0,00%	0,0%	0	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	0	0	0	28 951	29 559	30 180	30 814	31 461	32 122	32 796	33 485	34 188	34 906	35 639	36 388	37 152	37 932
Simplicio Mendes	0	0	0	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5
	0,00%	0,00%	0,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
	0	0	0	309 837	316 343	322 986	329 769	336 694	343 765	350 984	358 355	365 880	373 563	381 408	389 418	397 596	405 945
Bela Vista do Piauí	0	0	0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0
	0,00%	0,00%	0,00%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	0	0	0	29 621	30 243	30 878	31 527	32 189	32 865	33 555	34 260	34 979	35 714	36 464	37 229	38 011	38 809
TOTAL RESID (m3/ano)	319 747	319 747	319 747	1 127 905	1 153 793	1 180 280	1 207 379	1 235 106	1 263 473	1 292 498	1 322 194	1 352 578	1 383 665	1 412 034	1 474 649	1 504 901	1 535 774
Grupos de Usuários	319 747	319 747	319 747	511 203	511 203	511 203	511 203	511 203	511 203	511 203	511 203	511 203	511 203	511 203	511 203	511 203	511 203
	0	0	0	616 702	642 590	669 077	696 176	723 902	752 270	781 295	810 991	841 374	872 461	900 831	963 445	993 698	1 024 571
	319 747	319 747	319 747	1 127 905	1 153 793	1 180 280	1 207 379	1 235 106	1 263 473	1 292 498	1 322 194	1 352 578	1 383 665	1 412 034	1 474 649	1 504 901	1 535 774
	25 580	25 580	25 580	40 896	40 896	40 896	40 896	40 896	40 896	40 896	40 896	40 896	40 896	40 896	40 896	40 896	40 896
	0	0	0	48 336	51 407	53 526	55 694	57 912	60 182	62 504	64 879	67 310	69 797	72 066	77 076	79 986	81 986
	25 580	25 580	25 580	90 232	92 303	94 422	96 590	98 808	101 078	103 400	105 776	108 206	110 693	112 963	117 972	120 392	122 862
DEMANDA COM (m3/ano)	345 327	345 327	345 327	1 218 137	1 246 097	1 274 702	1 303 970	1 333 914	1 364 551	1 395 898	1 427 969	1 460 784	1 494 358	1 524 997	1 592 621	1 625 293	1 658 636

Nota: Demanda com projeto = população total x consumo per capita x nível de atendimento

\*Compreende a demanda comercial, industrial e pública, estima como 8% da demanda residencial.

QUADRO A3.1.1 – Estimativa de Demanda para a Situação Com Projeto, Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda, em m3/ano

Discriminação	Anos																	
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
S. João do Piauí	112.5	112.5	112.5	112.5	112.5	112.5	112.5	112.5	112.5	112.5	112.5	112.5	112.5	112.5	112.5	112.5	112.5	
	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	
	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	
Campo Alegre Fidalgo	744 185	759 068	774 250	789 735	805 529	821 640	838 073	854 834	871 931	889 369	907 157	925 300	943 806	962 682	981 936	1 001 574	1 021 606	
	Demanda(m3/ano)	Demanda(m3/ano)	Demanda(m3/ano)	Demanda(m3/ano)	Demanda(m3/ano)	Demanda(m3/ano)	Demanda(m3/ano)	Demanda(m3/ano)	Demanda(m3/ano)	Demanda(m3/ano)	Demanda(m3/ano)	Demanda(m3/ano)	Demanda(m3/ano)	Demanda(m3/ano)	Demanda(m3/ano)	Demanda(m3/ano)	Demanda(m3/ano)	
	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	
Cap Gervásio Oliveira	22 184	22 650	23 125	23 611	24 107	24 613	25 130	25 658	26 196	26 747	27 308	27 882	28 467	29 065	29 675	30 299	30 935	
	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Conceição do Canindé	19 356	19 762	20 177	20 601	21 034	21 476	21 927	22 387	22 857	23 337	23 827	24 328	24 838	25 360	25 893	26 436	26 991	
	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
Isaias Coelho	175 459	179 144	182 906	186 747	190 669	194 673	198 761	202 935	207 196	211 547	215 990	220 526	225 157	229 885	234 713	239 642	244 674	
	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
S.F.Assis Piauí	91 904	93 834	95 805	97 817	99 871	101 968	104 109	106 296	108 528	110 807	113 134	115 510	117 936	120 412	122 941	125 523	128 159	
	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	
	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	
Simplicio Mendes	37 932	38 728	39 542	40 372	41 220	42 086	42 969	43 872	44 793	45 734	46 694	47 675	48 676	49 698	50 742	51 807	52 895	
	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	
	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	
Bela Vista do Piauí	405 945	414 470	423 174	432 061	441 134	450 398	459 856	469 513	479 373	489 440	499 718	510 212	520 926	531 966	543 035	554 439	566 082	
	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	Consumo (l/hab/dia)	
	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	
TOTAL RESID (m3/ano)	1 535 774	1 567 281	1 599 435	1 632 249	1 665 737	1 699 912	1 734 788	1 770 381	1 806 704	1 843 773	1 881 602	1 920 209	1 959 608	1 999 816	2 040 849	2 082 725	2 125 461	
Grupos de Usuários	511 203	511 203	511 203	511 203	511 203	511 203	511 203	511 203	511 203	511 203	511 203	511 203	511 203	511 203	511 203	511 203	511 203	
	Demanda Residencial-Ligado	Demanda Residencial-Ligado	Demanda Residencial-Ligado	Demanda Residencial-Ligado	Demanda Residencial-Ligado	Demanda Residencial-Ligado	Demanda Residencial-Ligado	Demanda Residencial-Ligado	Demanda Residencial-Ligado	Demanda Residencial-Ligado	Demanda Residencial-Ligado	Demanda Residencial-Ligado	Demanda Residencial-Ligado	Demanda Residencial-Ligado	Demanda Residencial-Ligado	Demanda Residencial-Ligado	Demanda Residencial-Ligado	
	1 024 571	1 056 078	1 088 232	1 121 046	1 154 533	1 188 708	1 223 585	1 259 177	1 295 501	1 332 569	1 370 399	1 409 006	1 448 405	1 488 613	1 529 646	1 571 522	1 614 258	
	TOTAL RES ligado	TOTAL RES ligado	TOTAL RES ligado	TOTAL RES ligado	TOTAL RES ligado	TOTAL RES ligado	TOTAL RES ligado	TOTAL RES ligado	TOTAL RES ligado	TOTAL RES ligado	TOTAL RES ligado	TOTAL RES ligado	TOTAL RES ligado	TOTAL RES ligado	TOTAL RES ligado	TOTAL RES ligado	TOTAL RES ligado	TOTAL RES ligado
	40 896	40 896	40 896	40 896	40 896	40 896	40 896	40 896	40 896	40 896	40 896	40 896	40 896	40 896	40 896	40 896	40 896	
Dem Não-Residencial-Ligado*	81 966	84 486	87 059	89 684	92 363	95 097	97 887	100 734	103 640	106 606	109 632	112 720	115 872	119 089	122 372	125 722	129 141	
Dem Não-Residencial-Novo*	122 862	125 383	127 955	130 580	133 259	135 993	138 783	141 630	144 536	147 502	150 528	153 617	156 769	159 985	163 268	166 618	170 037	
TOTAL NÃO-RES ligado																		
DEMANDA COM (m3/ano)	1 658 636	1 692 664	1 727 390	1 762 829	1 798 996	1 835 905	1 873 571	1 912 011	1 951 240	1 991 274	2 032 131	2 073 826	2 116 377	2 159 801	2 204 117	2 249 343	2 295 498	

Nota: Demanda com projeto = população total x consumo per capita x nível de atendimento  
\*Compreende a demanda comercial, industrial e pública, estima como 8% da demanda residencial.

QUADRO A3.12 - Estimativa de Oferta Sem Projeto, Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda, em m3/ano

Discriminação	Anos																		
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024		
Perdas Físicas Lig.(%)	S. João do Piauí	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	
	Campo Alegre Fidalgo	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
	Cap Gervásio Oliveira	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
	Conceição do Canindé	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
	Isaias Coelho	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
	S.F.Assis Piauí	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
	Simplicio Mendes	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
	Bela Vista do Piauí	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
	OFERTA*																		
	S. João do Piauí																		
Oferta ligados	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	
	17 761	17 761	17 761	17 761	17 761	17 761	17 761	17 761	17 761	17 761	17 761	17 761	17 761	17 761	17 761	17 761	17 761	17 761	
Oferta Não ligados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Oferta Não ligados	6 218	6 218	6 218	6 218	6 218	6 218	6 218	6 218	6 218	6 218	6 218	6 218	6 218	6 218	6 218	6 218	6 218	6 218	
Cap Gervásio Oliveira																			
Oferta ligados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Oferta Não ligados	5 425	5 425	5 425	5 425	5 425	5 425	5 425	5 425	5 425	5 425	5 425	5 425	5 425	5 425	5 425	5 425	5 425	5 425	
Conceição do Canindé																			
Oferta ligados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Oferta Não ligados	39 345	39 345	39 345	39 345	39 345	39 345	39 345	39 345	39 345	39 345	39 345	39 345	39 345	39 345	39 345	39 345	39 345	39 345	
Isaias Coelho																			
Oferta ligados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Oferta Não ligados	25 761	25 761	25 761	25 761	25 761	25 761	25 761	25 761	25 761	25 761	25 761	25 761	25 761	25 761	25 761	25 761	25 761	25 761	
S.F.Assis Piauí																			
Oferta ligados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Oferta Não ligados	10 632	10 632	10 632	10 632	10 632	10 632	10 632	10 632	10 632	10 632	10 632	10 632	10 632	10 632	10 632	10 632	10 632	10 632	
Simplicio Mendes																			
Oferta ligados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Oferta Não ligados	101 144	101 144	101 144	101 144	101 144	101 144	101 144	101 144	101 144	101 144	101 144	101 144	101 144	101 144	101 144	101 144	101 144	101 144	
Bela Vista do Piauí																			
Oferta ligados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Oferta Não ligados	10 878	10 878	10 878	10 878	10 878	10 878	10 878	10 878	10 878	10 878	10 878	10 878	10 878	10 878	10 878	10 878	10 878	10 878	
OFERTA Ligados*	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	
OFERTA Não ligados	217 166	217 166	217 166	217 166	217 166	217 166	217 166	217 166	217 166	217 166	217 166	217 166	217 166	217 166	217 166	217 166	217 166	217 166	

Nota: Oferta sem projeto = demanda sem projeto da população ligada/(1 - perdas físicas) + demanda sem projeto população não ligada

\*Inclui a oferta relativa à demanda não-residencial.

QUADRO A3.12 - Estimativa de Oferta Sem Projeto, Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda, em m3/ano

Discriminação	Anos													
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Perdas Físicas Lig.(%)														
S. João do Piauí	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%
Campo Alegre Fidalgo	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Cap.Gervásio Oliveira	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Concelção do Canindé	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Isaias Coelho	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
S.F.Assis Piauí	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Simplicio Mendes	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Bela Vista do Piauí	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
OFERTA*														
S. João do Piauí	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545
Oferta ligados	17 761	17 761	17 761	17 761	17 761	17 761	17 761	17 761	17 761	17 761	17 761	17 761	17 761	17 761
Oferta Não ligados														
Campo Alegre Fidalgo														
Oferta ligados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oferta Não ligados	6 218	6 218	6 218	6 218	6 218	6 218	6 218	6 218	6 218	6 218	6 218	6 218	6 218	6 218
Cap Gervásio Oliveira														
Oferta ligados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oferta Não ligados	5 425	5 425	5 425	5 425	5 425	5 425	5 425	5 425	5 425	5 425	5 425	5 425	5 425	5 425
Concelção do Canindé														
Oferta ligados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oferta Não ligados	39 345	39 345	39 345	39 345	39 345	39 345	39 345	39 345	39 345	39 345	39 345	39 345	39 345	39 345
Isaias Coelho														
Oferta ligados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oferta Não ligados	25 761	25 761	25 761	25 761	25 761	25 761	25 761	25 761	25 761	25 761	25 761	25 761	25 761	25 761
S.F.Assis Piauí														
Oferta ligados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oferta Não ligados	10 632	10 632	10 632	10 632	10 632	10 632	10 632	10 632	10 632	10 632	10 632	10 632	10 632	10 632
Simplicio Mendes														
Oferta ligados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oferta Não ligados	101 144	101 144	101 144	101 144	101 144	101 144	101 144	101 144	101 144	101 144	101 144	101 144	101 144	101 144
Bela Vista do Piauí														
Oferta ligados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oferta Não ligados	10 878	10 878	10 878	10 878	10 878	10 878	10 878	10 878	10 878	10 878	10 878	10 878	10 878	10 878
OFERTA Ligados*	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545	575 545
OFERTA Não ligados	217 166	217 166	217 166	217 166	217 166	217 166	217 166	217 166	217 166	217 166	217 166	217 166	217 166	217 166

Nota: Oferta sem projeto = demanda sem projeto da população ligada/(1 - perdas físicas) + demanda sem projeto população não ligada

\*Inclui a oferta relativa à demanda não-residencial.



QUADRO A3.13 - Estimativa de Oferta para a Situação Com Projeto, Eixo de Integração Jenipapo-Pedra Redonda, em m3/ano

Discriminação	Anos													
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Perdas Físicas (%)														
S. João do Piauí	40.00%	40.00%	40.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%
Campo Alegre Fidalgo	0.00%	0.00%	0.00%	25.00%	33.00%	32.00%	30.00%	27.00%	26.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%
Cap Genvásio Oliveira	0.00%	0.00%	0.00%	25.00%	31.00%	30.00%	28.00%	27.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%
Conceição do Canindé	0.00%	0.00%	0.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%
Isaias Coelho	0.00%	0.00%	0.00%	25.00%	25.00%	27.00%	26.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%
S.F Assis Piauí	0.00%	0.00%	0.00%	25.00%	27.00%	27.00%	26.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%
Simplicio Mendes	0.00%	0.00%	0.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%
Bela Vista do Piauí	0.00%	0.00%	0.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%
OFERTA*														
S. João do Piauí	575 545	575 545	575 545	792 734	812 553	832 867	853 688	875 030	896 906	919 329	942 312	966 870	980 017	1 009 817
Campo Alegre Fidalgo	0	0	0	24 382	27 866	28 033	27 804	27 221	27 417	27 620	28 200	28 792	29 396	30 014
Cap Genvásio Oliveira	0	0	0	21 274	23 609	23 761	23 586	23 751	23 603	24 099	24 605	25 122	25 649	26 188
Conceição do Canindé	0	0	0	154 274	157 514	160 822	164 199	167 647	171 188	174 763	178 433	182 180	186 005	189 912
Isaias Coelho	0	0	0	101 010	103 131	108 182	108 961	109 766	112 071	114 424	116 827	119 281	121 785	124 343
S.F Assis Piauí	0	0	0	41 690	43 732	44 650	44 972	45 304	46 255	47 227	48 218	49 231	50 265	51 320
Simplicio Mendes	0	0	0	446 165	455 534	465 100	474 868	484 840	495 021	505 417	516 031	526 867	537 931	549 228
Bela Vista do Piauí	0	0	0	42 655	43 550	44 465	45 399	46 352	47 325	48 319	49 334	50 370	51 428	52 508
OFERTA TOTAL C/P*	575 545	575 545	575 545	1 624 183	1 667 489	1 707 879	1 743 476	1 779 911	1 819 767	1 861 197	1 903 959	1 947 712	1 992 477	2 033 329
OFERTA TOTAL C/P*	575 545	575 545	575 545	1 624 183	1 667 489	1 707 879	1 743 476	1 779 911	1 819 767	1 861 197	1 903 959	1 947 712	1 992 477	2 033 329
OFERTA TOTAL C/P*	575 545	575 545	575 545	1 624 183	1 667 489	1 707 879	1 743 476	1 779 911	1 819 767	1 861 197	1 903 959	1 947 712	1 992 477	2 033 329
Nota: Oferta com projeto = demanda com projeto/(1 - perdas físicas)														
*Inclui a oferta relativa à demanda não-residencial.														

Discriminação	Anos													
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Perdas Físicas (%)														
S. João do Piauí	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%
Campo Alegre Fidalgo	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%
Cap Genvásio Oliveira	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%
Conceição do Canindé	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%
Isaias Coelho	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%
S.F Assis Piauí	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%
Simplicio Mendes	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%
Bela Vista do Piauí	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%
OFERTA*														
S. João do Piauí	1 071 626	1 093 058	1 114 919	1 137 218	1 159 962	1 183 161	1 206 825	1 230 961	1 255 580	1 280 692	1 306 306	1 332 432	1 359 081	1 386 262
Campo Alegre Fidalgo	31 945	32 616	33 300	34 000	34 714	35 443	36 187	36 947	37 723	38 515	39 324	40 150	40 993	41 854
Cap Genvásio Oliveira	27 873	28 458	29 056	29 666	30 289	30 925	31 574	32 237	32 914	33 605	34 311	35 032	35 767	36 518
Conceição do Canindé	252 661	257 967	263 384	268 916	274 563	280 329	286 215	292 226	298 363	304 628	311 026	317 557	324 226	331 035
Isaias Coelho	132 342	135 121	137 959	140 856	143 814	146 834	149 918	153 068	156 280	159 562	162 913	166 334	169 827	173 394
S.F Assis Piauí	54 622	55 769	56 940	58 136	59 357	60 603	61 876	63 175	64 502	65 856	67 239	68 651	70 093	71 565
Simplicio Mendes	584 561	596 837	609 370	622 167	635 233	648 573	662 193	676 099	690 297	704 793	719 594	734 705	750 134	765 887
Bela Vista do Piauí	55 886	57 059	58 257	59 481	60 730	62 005	63 307	64 637	66 994	67 380	68 795	70 240	71 715	73 221
OFERTA TOTAL C/P*	2 211 515	2 256 885	2 303 187	2 350 439	2 398 661	2 447 873	2 498 095	2 549 348	2 601 653	2 655 033	2 709 508	2 765 101	2 821 836	2 879 735
OFERTA TOTAL C/P*	2 211 515	2 256 885	2 303 187	2 350 439	2 398 661	2 447 873	2 498 095	2 549 348	2 601 653	2 655 033	2 709 508	2 765 101	2 821 836	2 879 735
OFERTA TOTAL C/P*	2 211 515	2 256 885	2 303 187	2 350 439	2 398 661	2 447 873	2 498 095	2 549 348	2 601 653	2 655 033	2 709 508	2 765 101	2 821 836	2 879 735
Nota: Oferta com projeto = dema: Oferta com projeto = demanda com projeto/(1 - perdas físicas)														
*Inclui a oferta relativa à demanda não-residencial.														

OFERTA TOTAL C/P\* 2 211 515 2 256 885 2 303 187 2 350 439 2 398 661 2 447 873 2 498 095 2 549 348 2 601 653 2 655 033 2 709 508 2 765 101 2 821 836 2 879 735 2 938 823 2 999 125 3 060 664

Nota: Oferta com projeto = dema: Oferta com projeto = demanda com projeto/(1 - perdas físicas)

\*Inclui a oferta relativa à demanda não-residencial.

QUADRO A3.14 - Investimentos Propostos. Infraestrutura Abastecimento Humano, Eixo Piloto, Realis Janeiro 2008

Discriminação	COMPONENTES										TOTAL
	Serv.Prelim.	Captação	Elevação	Adução	Reservação	ETA	Distri(D.Inst.)	Est.Projetos	Sup.Geren	Desaprop	
ANO 2											
Tubos de Conexões		151 222	0	16 034 289	0		984 751				17 170 263
Obras Cíveis			130 164	6 722 464	610 144	536 926	393 900				8 393 598
Equipamentos Hidromecânicos		1 188 671	1 188 671		866 739	3 595 728	0				6 839 808
Equipamentos Elétricos			463 951				0				463 951
Equipamentos de Automação		25 965	63 766		9 963	78 910	0				178 604
Serviços de Montagem						238 366	0				238 366
Desenv. Instit. (serviços)							590 851				590 851
Estudos e Projetos							0				0
Supervisão e Gerenciamento							0				0
Desapropriação							0				0
SUB TOTAL	0	1 365 858	1 846 551	22 756 753	1 486 846	4 449 930	1 969 502	0	0	0	33 875 440
Medidas Mitigadoras e Educação Ambiental (Valor Presente)											
TOTAL	0	1 365 858	1 846 551	22 756 753	1 486 846	4 449 930	1 969 502	0	0	0	983 257
ANO 12											
Tubos de Conexões							308 688				308 688
Obras Cíveis							123 475				123 475
Equipamentos Hidromecânicos		1 188 671	1 188 671	0	866 739	3 595 728	0				6 839 808
Equipamentos Elétricos							0				0
Equipamentos de Automação							0				0
Serviços de Montagem							0				0
Desenv. Instit. (serviços)							185 213				185 213
Estudos e Projetos							0				0
Supervisão e Gerenciamento							0				0
TOTAL	0	1 188 671	1 188 671	0	866 739	3 595 728	617 375	0	0	0	7 457 183
ANO 22											
Tubos de Conexões							341 923				341 923
Obras Cíveis							136 769				136 769
Equipamentos Hidromecânicos		1 188 671	1 188 671	0	866 739	3 595 728	0				6 839 808
Equipamentos Elétricos							0				0
Equipamentos de Automação							0				0
Serviços de Montagem							0				0
Desenv. Instit. (serviços)							205 154				205 154
TOTAL	0	1 188 671	1 188 671	0	866 739	3 595 728	683 846	0	0	0	7 523 654

IMPOSTOS S/INVESTIMENTOS		
IMPOSTO	Alíquota	VALOR (R\$)
IPH+ICMS	23.5%	4 035 012
IP+H+ICMS	10.3%	864 541
IPH+ICMS	24.6%	1 682 593
IPH+ICMS	24.6%	114 132
ISS+INSS	24.6%	43 937
ISS+INSS	8.7%	20 738
ISS+INSS	8.7%	51 404
ISS+INSS	8.7%	-
ISS+INSS	8.7%	-
TOTAL		6 812 355

impacto % 20,11%

IMPOSTOS S/INVESTIMENTOS		
IMPOSTO	Alíquota	VALOR (R\$)
IPH+ICMS	23.5%	72 542
IP+H+ICMS	10.3%	12 718
IPH+ICMS	24.6%	1 682 593
IPH+ICMS	24.6%	-
ISS+INSS	24.6%	-
ISS+INSS	8.7%	-
ISS+INSS	8.7%	16 113
ISS+INSS	8.7%	-
ISS+INSS	8.7%	-
TOTAL		1 783 966

IMPOSTOS S/INVESTIMENTOS		
IMPOSTO	Alíquota	VALOR (R\$)
IPH+ICMS	23.5%	80 352
IP+H+ICMS	10.3%	14 087
IPH+ICMS	24.6%	1 682 593
IPH+ICMS	24.6%	-
ISS+INSS	24.6%	-
ISS+INSS	8.7%	-
ISS+INSS	8.7%	17 848
TOTAL		1 794 880

QUADRO A3.15 - Investimentos Propostos, Infraestrutura Abastecimento Humano, Eixo Piloto, Dólares Janeiro 2008

US\$1=R\$1,7733(Jan.2008)

1.7733

Discriminação	COMPONENTES										TOTAL
	Serv.Prelim.	Captação	Elevação	Adução	Reservação	ETA	Distri(D.Inst.)	Est.Projetos	Sup.Geren	Desaprop	
ANO 2											
Tubos de Conexões	0	85 277	0	9 042 062	0	0	555 321	0	0	0	9 682 661
Obras Cívis	0	0	73 402	3 790 934	344 072	302 784	222 128	0	0	0	4 733 321
Equipamentos Hidromecânicos	0	670 316	670 316	0	488 772	2 027 704	0	0	0	0	3 857 107
Equipamentos Elétricos	0	0	261 631	0	0	0	0	0	0	0	261 631
Equipamentos de Automação	0	14 642	35 959	0	5 619	44 499	0	0	0	0	100 718
Serviços de Montagem	0	0	0	0	0	134 419	0	0	0	0	134 419
Desenv. Instit. (serviços)	0	0	0	0	0	0	333 193	0	0	0	333 193
Estudos e Projetos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Supervisão. e Gerenciamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desapropriação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUB TOTAL	0	770 235	1 041 308	12 832 997	838 463	2 509 406	1 110 642	0	0	0	19 103 051
Medidas Mitigadoras e Educação Ambiental											
TOTAL	0	770 235	1 041 308	12 832 997	838 463	2 509 406	1 110 642	0	0	0	554 479
ANO 12											
Tubos de Conexões	0	0	0	0	0	0	174 075	0	0	0	174 075
Obras Cívis	0	0	0	0	0	0	69 630	0	0	0	69 630
Equipamentos Hidromecânicos	0	670 316	670 316	0	488 772	2 027 704	0	0	0	0	3 857 107
Equipamentos Elétricos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipamentos de Automação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Serviços de Montagem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desenv. Instit. (serviços)	0	0	0	0	0	0	104 445	0	0	0	104 445
Estudos e Projetos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Supervisão. e Gerenciamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	670 316	670 316	0	488 772	2 027 704	348 150	0	0	0	4 205 258
ANO 22											
Tubos de Conexões	0	0	0	0	0	0	192 817	0	0	0	192 817
Obras Cívis	0	0	0	0	0	0	77 127	0	0	0	77 127
Equipamentos Hidromecânicos	0	670 316	670 316	0	488 772	2 027 704	0	0	0	0	3 857 107
Equipamentos Elétricos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipamentos de Automação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Serviços de Montagem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desenv. Instit. (serviços)	0	0	0	0	0	0	115 690	0	0	0	115 690
TOTAL	0	670 316	670 316	0	488 772	2 027 704	385 634	0	0	0	4 242 742

Dados Básicos

Custo rede/hab = 26.466 Jul/97  
Custo Ligação= 84 Jul/97

Pessoas/fam= 4.7  
F.Correção p/Jan/2008 2.6382

QUADRO A3.16 - Investimento Incremental em Rede de Distribuição, Abastecimento Humano, e Custos Medidas de Proteção Ambiental, Eixo Piloto

Discriminação	Anos														
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
População	29 362	29 362	30 722	31 425	32 145	32 881	33 634	34 404	35 192	35 999	36 824	37 668	38 532	39 322	40 129
Nível Cobertura Médio	42.40%	42.40%	42.49%	42.57%	42.59%	42.59%	42.58%	42.58%	42.57%	42.57%	42.56%	42.56%	42.55%	42.55%	42.55%
Pop Atendida	12 449	12 449	13 053	13 379	29 763	30 443	31 139	31 851	32 579	33 323	34 085	34 865	35 662	36 392	37 139
Pop Increment	0	0	603	326	16 384	680	696	712	728	745	762	780	798	730	747
Lig Increment	0	0	128	69	3 486	145	148	151	155	158	162	166	170	155	159
Custos-Ligação	0	0	28 446	15 388	772 516	32 062	32 800	33 555	34 328	35 119	35 928	36 756	37 603	38 410	39 229
Custos-Redes	0	0	42 124	22 788	1 143 969	47 479	48 572	49 690	50 834	52 005	53 203	54 429	55 683	56 956	58 240
SUB TOTAL	0	0	70 570	38 176	1 916 485	79 541	81 372	83 245	85 162	87 124	89 131	91 185	93 286	95 366	97 397
Investimento Rede Distrib.	1 969 502														
	617 375														

Discriminação	Anos														
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
População	41 793	42 650	43 525	44 418	45 330	46 260	47 209	48 178	49 167	50 175	51 205	52 256	53 328	54 422	55 539
Nível Cobertura Médio	92.55%	92.55%	92.55%	92.56%	92.56%	92.56%	92.56%	92.56%	92.56%	92.56%	92.56%	92.57%	92.57%	92.57%	92.57%
Pop Atendida	38 680	39 474	40 285	41 112	41 956	42 817	43 697	44 594	45 509	46 444	47 398	48 371	49 364	50 378	51 412
Pop Increment	778	794	810	827	844	861	879	897	916	934	954	973	993	1 014	1 034
Lig Increment	166	169	172	176	180	183	187	191	195	199	203	207	211	216	220
Custos-Ligação	36 691	37 445	38 214	38 999	39 800	40 618	41 452	42 304	43 173	44 060	44 965	45 889	46 832	47 794	48 776
Custos-Redes	54 333	55 450	56 589	57 751	58 938	60 149	61 384	62 645	63 932	65 246	66 586	67 955	69 351	70 776	72 230
SUB TOTAL	91 024	92 894	94 803	96 750	98 738	100 766	102 837	104 949	107 106	109 306	111 552	113 844	116 183	118 570	121 006
0	91 024	92 894	94 803	96 750	98 738	100 766	102 837	0	107 106	109 306	111 552	113 844	116 183	118 570	121 006
Investimento Rede Distrib.	683 846														

Custos das Medidas de Proteção Ambiental

Discriminação	Anos					
	0	1	2	3	4	5 e +
Plano de Comunicação Social	42 150	42 150	42 150	-	-	-
Empresários	-	-	150 000	-	-	-
Plano de Ident e Resgate Patri. Arqueológico e Paleontológico	117 284	-	-	-	-	-
Programa de Educação Ambiental e Sanitária	-	-	174 901	-	-	-
Monitoramento da Qualidade da Água	-	-	-	32 500	32 500	32 500
Controle da Proliferação de Insetos e Moluscos	-	-	-	20 000	20 000	20 000
Total	159 434	42 150	367 051	52 500	52 500	52 500

QUADRO A3.17 - Dados Operacionais Básicos do Sistema Atual, São João do Piauí

Item	discriminação	UN	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12	MÉDIA
1	Nível de Cobertura	%	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
2	Vol. Produzido(aduzido)	m3													-
3	Vol. Consumido -Residencial	m3													-
	baixo consumo (<10m3/mês)	m3													-
	médio consumo (10-<C<20m3/mês)	m3													-
	alto consumo (>20m3/mês)	m3													-
4	Vol. Consumido -Comercial	m3													-
5	Vol. Consumido - Industrial	m3													-
6	Vol. Consumido - Público	m3													-
7	Total de Ligações funcionando	un	3 210	3 236	3 259	3 289	3 335	3 353	3 357	3 347	3 364	3 367	3 392	3 404	3 326
8	Ligações medidas (c/hidro)	un	1 549	1 555	1 560	1 567	1 576	1 580	1 582	1 573	1 581	1 580	1 580	1 575	1 572
9	Ligações não medidas (s/hidro)	un	1 661	1 681	1 699	1 722	1 759	1 773	1 775	1 774	1 783	1 787	1 812	1 829	1 755
10	Índice de Hidrometração	%	48.26	48.05	47.87	47.64	47.26	47.12	47.13	47.00	47.00	46.93	46.58	46.27	47.25
	Volume Faturado Total	m3	43 751	43 751	43 751	43 751	43 751	43 751	43 751	43 751	43 751	43 751	43 751	43 751	43 751
11	Volume Faturado Medido	m3	21 557	21 557	21 557	21 557	21 557	21 557	21 557	21 557	21 557	21 557	21 557	21 557	21 557
12	Volume Faturado Estimado	m3	22 194	22 194	22 194	22 194	22 194	22 194	22 194	22 194	22 194	22 194	22 194	22 194	22 194
13	Perdas Físicas [1 - ((1+12)/2)]	%	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
14	Consumo per capita	l/hab/dia	74.62	74.02	73.50	72.83	71.82	71.44	71.35	71.56	71.20	71.14	70.62	70.37	72.04
15		R\$													0
16	Receita Consumo Estimado	R\$													0
17	Receita total	R\$	55 225	58 827	58 452	58 789	62 587	61 203	57 642	57 209	62 269	65 386	66 164	70 727	61 207
22	Perdas Financeiras (inadimplência)	%													6.18

Fonte: AGESPISA

QUADRO A3.18 - Custos Operacionais Básicos do Sistema Atual, São João do Piauí, Janeiro 2008

Item	discriminação	UN	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Total/Média
1	<b>Custos Fixos*</b>														
	1.1. Pessoal Permanente														
	M.O.Qualificada	R\$/mês	24 588	24 588	24 588	24 588	24 588	24 588	24 588	24 588	24 588	24 588	24 588	24 588	295 056
	M.O. Não Qualificada	R\$/mês	18 445	18 445	18 445	18 445	18 445	18 445	18 445	18 445	18 445	18 445	18 445	18 445	221 343
	M.O. Não Qualificada	R\$/mês	6 143	6 143	6 143	6 143	6 143	6 143	6 143	6 143	6 143	6 143	6 143	6 143	73 713
	1.2. Custos Administrativos														
	Mat. Escritório	R\$/mês	268	196	264	161	150	214	196	0	132	130	309	144	2 164
	Aluguéis/Arrendamentos	R\$/mês													0
	Outros	R\$/mês													0
	Outros	R\$/mês													0
2	<b>Custos Variáveis**</b>														
	1.3. Energia - Demanda														
	2.1. Pessoal de O e M (Qualificado)	R\$/m3													0.00000
	2.2. Pessoal de O e M (N. Qualificado)	R\$/m3													0.00000
	2.3. Outros (Material de Consumo)	R\$/m3													0.01720
	2.4. Produtos Químicos:	R\$/m3													0.05963
	2.5. Energia - Consumo	R\$/m3	0.28842	0.32824	0.29356	0.33232	0.49432	0.39929	0.37543	0.28522	0.32630	0.29656	0.34767	0.24490	0.33435

Fonte: AGESPISA

\* Custos que ocorrem mesmo quando o sistema está parado, isto é, independem da produção.

\*\* Custos proporcionais ao nível de produção do sistema.





QUADRO A3.20 - Custos de Manutenção dos Investimentos em Infraestrutura Abastecimento Humano - Eixo Piloto Integração Jenipapo-Pedra Redonda

Anos do Projeto		Anos de Operação	Autoras e Rede de Distribuição*				Total	
			M.O.Q.		MATERIAL			
(Pesos)		10.00%	25.00%	65.00%				
3	1	21 754	54 384	141 399	217 536			
4	2	21 754	54 384	141 399	217 536			
5	3	21 754	54 384	141 399	217 536			
6	4	21 754	54 384	141 399	217 536			
7	5	21 754	54 384	141 399	217 536			
8	6	21 754	54 384	141 399	217 536			
9	7	21 754	54 384	141 399	217 536			
10	8	21 754	54 384	141 399	217 536			
11	9	21 754	54 384	141 399	217 536			
12	10	21 754	54 384	141 399	217 536			
13	11	22 371	55 928	145 412	223 710			
14	12	22 371	55 928	145 412	223 710			
15	13	22 371	55 928	145 412	223 710			
16	14	22 371	55 928	145 412	223 710			
17	15	22 371	55 928	145 412	223 710			
18	16	22 371	55 928	145 412	223 710			
19	17	22 371	55 928	145 412	223 710			
	18	22 371	55 928	145 412	223 710			
21	19	22 371	55 928	145 412	223 710			
22	20	22 371	55 928	145 412	223 710			
23	21	23 055	57 637	149 857	230 549			
24	22	23 055	57 637	149 857	230 549			
25	23	23 055	57 637	149 857	230 549			
26	24	23 055	57 637	149 857	230 549			
27	25	23 055	57 637	149 857	230 549			
28	26	23 055	57 637	149 857	230 549			
29	27	23 055	57 637	149 857	230 549			
30	28	23 055	57 637	149 857	230 549			
31	29	23 055	57 637	149 857	230 549			
32	30	23 055	57 637	149 857	230 549			

Cálculos dos Custos Operacionais										
Cap/Elevação		Adução		Reservação		ETA		Distribuição		Total
		1.00%	0.50%	0.50%	1.00%	1.00%	1.00%			
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499	19 695				217 536
		32 124	113 784	7 434	44 499					

**QUADRO A3.21 - Custos de Pessoal Operação e Manutenção, Abastecimento Humano, Anos 1-10**

Pessoal	Salário Mensal (R\$)	Quantidade	Total Qualificado	Total N Qualificado	Valor Total (R\$/mês)
Engenheiro	4 000.00	0.10	400.00	-	400.00
Técnico Nível Médio	1 500.00	5.00	7 500.00	-	7 500.00
Operador	900.00	4.00	3 600.00	-	3 600.00
Servente/Auxiliar	500.00	2.00	-	1 000.00	1 000.00
Auxiliar de Operações	700.00	2.00	-	1 400.00	1 400.00
Vigia	560.00	3.00	-	1 680.00	1 680.00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>16.10</b>	<b>11 500.00</b>	<b>4 080.00</b>	<b>15 580.00</b>
Encargos Sociais(1,0xSubtotal)			12 075.00	4 284.00	16 359.00
Total Mensal			23 575.00	8 364.00	31 939.00
<b>TOTAL ANUAL (VALORES FINANCEIROS), R\$/ANO</b>			<b>282 900.00</b>	<b>100 368.00</b>	<b>383 268.00</b>
<b>TOTAL ANUAL (CUSTOS DE EFICIÊNCIA), R\$/ANO</b>			<b>229 149.00</b>	<b>46 169.28</b>	<b>275 318.28</b>

**QUADRO A3.22 - Custos de Pessoal Operação e Manutenção, Abastecimento Humano, Anos 11-20**

Pessoal	Salário Mensal (R\$)	Quantidade	Total Qualificado	Total N Qualificado	Valor Total (R\$/mês)
Engenheiro	4 000.00	0.10	400.00	-	400.00
Técnico Nível Médio	1 500.00	6.00	9 000.00	-	9 000.00
	900.00	5.00	4 500.00	-	4 500.00
Servente/Auxiliar	500.00	2.00	-	1 000.00	1 000.00
Auxiliar de Operações	700.00	2.00	-	1 400.00	1 400.00
Vigia	560.00	3.00	-	1 680.00	1 680.00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>18.10</b>	<b>13 900.00</b>	<b>4 080.00</b>	<b>17 980.00</b>
Encargos Sociais(1,0xSubtotal)			14 595.00	4 284.00	18 879.00
Total Mensal			28 495.00	8 364.00	36 859.00
<b>TOTAL ANUAL (VALORES FINANCEIROS), R\$/ANO</b>			<b>341 940.00</b>	<b>100 368.00</b>	<b>442 308.00</b>
<b>TOTAL ANUAL (CUSTOS DE EFICIÊNCIA), R\$/ANO</b>			<b>276 971.40</b>	<b>46 169.28</b>	<b>323 140.68</b>

**QUADRO A3.23 - Custos de Pessoal Operação e Manutenção, Abastecimento Humano, Anos 21-30**

Pessoal	Salário Mensal (R\$)	Quantidade	Total Qualificado	Total N Qualificado	Valor Total (R\$/mês)
Engenheiro	4 000.00	0.10	400.00	-	400.00
Técnico Nível Médio	1 500.00	7.00	10 500.00	-	10 500.00
Operador	900.00	5.00	4 500.00	-	4 500.00
Servente/Auxiliar	500.00	3.00	-	1 500.00	1 500.00
Auxiliar de Operações	700.00	2.00	-	1 400.00	1 400.00
Vigia	560.00	4.00	-	2 240.00	2 240.00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>21.10</b>	<b>15 400.00</b>	<b>5 140.00</b>	<b>20 540.00</b>
Encargos Sociais(1,0xSubtotal)			16 170.00	5 397.00	21 567.00
Total Mensal			31 570.00	10 537.00	42 107.00
<b>TOTAL ANUAL (VALORES FINANCEIROS), R\$/ANO</b>			<b>378 840.00</b>	<b>126 444.00</b>	<b>505 284.00</b>
<b>TOTAL ANUAL (CUSTOS DE EFICIÊNCIA), R\$/ANO</b>			<b>306 860.40</b>	<b>58 164.24</b>	<b>365 024.64</b>

Discriminação	tempo funcionamento	Tarifas Demanda (R\$/kw)	
		A4-2.3.2 25kV	
Demanda Ponta	0.00%	39.69	
Demanda Fora Ponta	100.00%	11.56	
Tarifa Média		11.56	
Discriminação	tempo funcio	Tarifas Consumo (R\$/kw.h)	
		0.176490	
Cons Ponta Seca	0.00%	0.176490	
Cons Fora Ponta Seca	50.00%	0.107950	
Cons Ponta Úmida	0.00%	0.159090	
Cons Fora Ponta Úmida	50.00%	0.097650	
Tarifa Média		0.102800	

FONTE: COSERN (TARIFAS HORO-SAZONAIS AZUL / A4) -

TARIFA DE ENERGIA ELÉTRICA EM VIGOR A PARTIR DE 28.08.2007 RESOLUÇÃO 5382/007

QUADRO A3.24 - Custos Com Energia Com Projeto - Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda

Discriminação	Anos														
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
SOBRADINHO															
EE1															
Horas de função/dia															
Demanda (kw)															10,00
Custo Dem (R\$/ano)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.545.117
Custo Cons (R\$/ano)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	362.767
EE2															
Horas de função/dia															
Demanda (kw)															10,00
Consumo (kwh).ano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.615,10
Custo Dem (R\$/ano)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.545.117
Custo Cons (R\$/ano)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	362.767
EIXO PILOTO															
EE1															
Horas de função/dia	10,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	11,11
Demanda (kw)	1.461,119	2.922,37	2.922,37	2.922,37	2.922,37	2.922,37	2.922,37	2.922,37	2.922,37	2.922,37	2.922,37	2.922,37	2.922,37	2.922,37	4.870,62
Consumo (kwh).ano	5.333.334	21.333.336	21.333.336	21.333.336	21.333.336	21.333.336	21.333.336	21.333.336	21.333.336	21.333.336	21.333.336	21.333.336	21.333.336	21.333.336	19.753.089
Custo Dem (R\$/ano)	202.686	405.392	405.392	405.392	405.392	405.392	405.392	405.392	405.392	405.392	405.392	405.392	405.392	405.392	675.653
Custo Cons (R\$/ano)	546.800	2.195.200	2.195.200	2.195.200	2.195.200	2.195.200	2.195.200	2.195.200	2.195.200	2.195.200	2.195.200	2.195.200	2.195.200	2.195.200	2.032.593
EE2															
Horas de função/dia	10,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	11,11
Demanda (kw)	784,53	1.569,06	1.569,06	1.569,06	1.569,06	1.569,06	1.569,06	1.569,06	1.569,06	1.569,06	1.569,06	1.569,06	1.569,06	1.569,06	2.615,10
Consumo (kwh).ano	2.893.535	11.454.140	11.454.140	11.454.140	11.454.140	11.454.140	11.454.140	11.454.140	11.454.140	11.454.140	11.454.140	11.454.140	11.454.140	11.454.140	10.605.685
Custo Dem (R\$/ano)	108.830	217.660	217.660	217.660	217.660	217.660	217.660	217.660	217.660	217.660	217.660	217.660	217.660	217.660	362.767
Custo Cons (R\$/ano)	294.658	1.178.631	1.178.631	1.178.631	1.178.631	1.178.631	1.178.631	1.178.631	1.178.631	1.178.631	1.178.631	1.178.631	1.178.631	1.178.631	1.091.325
ABAST HUMANO															
EE1															
Horas de função/dia	13,48	13,76	14,05	14,34	14,64	14,95	15,26	15,59	15,91	16,25	16,59	16,94	17,29	17,66	18,03
Demanda (kw)	4,86	4,97	5,07	5,18	5,29	5,40	5,51	5,63	5,74	5,86	5,99	6,11	6,24	6,37	6,51
Consumo (kwh).ano	23.925	24.940	25.998	27.102	28.252	29.451	30.701	32.004	33.362	34.778	36.254	37.793	39.397	41.069	42.812
Custo Dem (R\$/ano)	675	689	703	718	733	749	764	780	797	814	831	848	866	884	903
Custo Cons (R\$/ano)	2.462	2.566	2.675	2.789	2.907	3.031	3.159	3.293	3.433	3.579	3.731	3.889	4.054	4.226	4.405
EE2															
Horas de função/dia	16,59	18,08	18,32	18,30	18,28	18,47	18,79	19,19	19,59	20,00	13,48	13,76	14,05	14,34	14,64
Demanda (kw)	1,74	1,89	1,92	1,92	1,92	1,94	1,97	2,01	2,05	2,10	2,14	2,18	2,23	2,28	2,33
Consumo (kwh).ano	10.525	12.595	12.832	12.810	12.787	13.054	13.506	14.079	14.677	15.300	10.525	10.972	11.437	11.923	12.429
Custo Dem (R\$/ano)	241	283	266	266	266	269	273	279	285	291	297	303	309	316	323
Custo Cons (R\$/ano)	1.083	1.287	1.320	1.318	1.316	1.343	1.390	1.449	1.510	1.574	1.083	1.129	1.177	1.227	1.279
EE3															
Horas de função/dia	11,71	11,95	12,34	12,53	12,72	12,99	13,26	13,54	13,82	14,11	14,41	16,94	17,29	17,66	18,03
Demanda (kw)	2,54	2,59	2,68	2,72	2,76	2,82	2,88	2,94	3,00	3,06	3,13	3,68	3,75	3,83	3,91
Consumo (kwh).ano	10.855	11.315	12.053	12.428	12.818	13.362	13.929	14.520	15.137	15.779	16.449	22.719	23.683	24.689	25.736
Custo Dem (R\$/ano)	352	360	371	377	383	391	399	408	416	425	434	510	521	531	543
Custo Cons (R\$/ano)	1.117	1.164	1.240	1.279	1.319	1.375	1.433	1.494	1.558	1.624	1.693	2.338	2.437	2.540	2.648
TOTAL															
Custo Dem (R\$/ano)	312.794	624.363	624.393	624.413	624.434	624.460	624.489	624.519	624.550	624.581	624.613	624.713	624.748	624.783	1.765.721
Custo Cons (R\$/ano)	846.120	3.378.849	3.379.067	3.379.217	3.379.373	3.379.560	3.379.813	3.380.067	3.380.332	3.380.608	3.380.887	3.381.187	3.381.499	3.381.825	5.096.635

Discriminação

UNIVERSIDADE		2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
<b>SOBRADINHO</b>																
<b>EE1</b>																
Horas de funcionamento		20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Demanda (kw)		5 230,20	5 230,20	5 230,20	5 230,20	5 230,20	5 230,20	5 230,20	5 230,20	5 230,20	5 230,20	5 230,20	5 230,20	5 230,20	5 230,20	5 230,20
Consumo (kwh)ano		38 180 466	38 180 466	38 180 466	38 180 466	38 180 466	38 180 466	38 180 466	38 180 466	38 180 466	38 180 466	38 180 466	38 180 466	38 180 466	38 180 466	38 180 466
Custo Dem (R\$/ano)		725 533	725 533	725 533	725 533	725 533	725 533	725 533	725 533	725 533	725 533	725 533	725 533	725 533	725 533	725 533
Custo Cons (R\$/ano)		3 928 770	3 928 770	3 928 770	3 928 770	3 928 770	3 928 770	3 928 770	3 928 770	3 928 770	3 928 770	3 928 770	3 928 770	3 928 770	3 928 770	3 928 770
<b>EE2</b>																
Horas de funcionamento		20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Demanda (kw)		5 230,20	5 230,20	5 230,20	5 230,20	5 230,20	5 230,20	5 230,20	5 230,20	5 230,20	5 230,20	5 230,20	5 230,20	5 230,20	5 230,20	5 230,20
Consumo (kwh)ano		38 180 466	38 180 466	38 180 466	38 180 466	38 180 466	38 180 466	38 180 466	38 180 466	38 180 466	38 180 466	38 180 466	38 180 466	38 180 466	38 180 466	38 180 466
Custo Dem (R\$/ano)		725 533	725 533	725 533	725 533	725 533	725 533	725 533	725 533	725 533	725 533	725 533	725 533	725 533	725 533	725 533
Custo Cons (R\$/ano)		3 928 770	3 928 770	3 928 770	3 928 770	3 928 770	3 928 770	3 928 770	3 928 770	3 928 770	3 928 770	3 928 770	3 928 770	3 928 770	3 928 770	3 928 770
<b>EIXO PILOTO</b>																
<b>EE1</b>																
Horas de funcionamento		15,56	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Demanda (kw)		6 818,67	8 767,12	8 767,12	8 767,12	8 767,12	8 767,12	8 767,12	8 767,12	8 767,12	8 767,12	8 767,12	8 767,12	8 767,12	8 767,12	8 767,12
Consumo (kwh)ano		38 716 054	64 000 007	64 000 007	64 000 007	64 000 007	64 000 007	64 000 007	64 000 007	64 000 007	64 000 007	64 000 007	64 000 007	64 000 007	64 000 007	64 000 007
Custo Dem (R\$/ano)		945 914	1 216 175	1 216 175	1 216 175	1 216 175	1 216 175	1 216 175	1 216 175	1 216 175	1 216 175	1 216 175	1 216 175	1 216 175	1 216 175	1 216 175
Custo Cons (R\$/ano)		3 983 882	6 585 601	6 585 601	6 585 601	6 585 601	6 585 601	6 585 601	6 585 601	6 585 601	6 585 601	6 585 601	6 585 601	6 585 601	6 585 601	6 585 601
<b>EE2</b>																
Horas de funcionamento		15,56	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Demanda (kw)		3 661,14	4 707,18	4 707,18	4 707,18	4 707,18	4 707,18	4 707,18	4 707,18	4 707,18	4 707,18	4 707,18	4 707,18	4 707,18	4 707,18	4 707,18
Consumo (kwh)ano		20 787 143	34 362 420	34 362 420	34 362 420	34 362 420	34 362 420	34 362 420	34 362 420	34 362 420	34 362 420	34 362 420	34 362 420	34 362 420	34 362 420	34 362 420
Custo Dem (R\$/ano)		507 873	652 980	652 980	652 980	652 980	652 980	652 980	652 980	652 980	652 980	652 980	652 980	652 980	652 980	652 980
Custo Cons (R\$/ano)		2 136 967	3 535 893	3 535 893	3 535 893	3 535 893	3 535 893	3 535 893	3 535 893	3 535 893	3 535 893	3 535 893	3 535 893	3 535 893	3 535 893	3 535 893
<b>ABAST.HUMANO</b>																
<b>EE1</b>																
Horas de funcionamento		18,40	18,79	19,19	19,59	20,00	16,59	16,94	17,29	17,66	18,03	18,40	18,79	19,19	19,59	20,00
Demanda (kw)		6,64	6,78	6,83	7,07	7,22	7,37	7,53	7,68	7,85	8,01	8,18	8,35	8,53	8,70	8,89
Consumo (kwh)ano		44 629,02	46 523,12	48 497,61	50 555,90	52 701,54	44 629,02	46 523,12	48 497,61	50 555,90	52 701,54	54 938,25	57 269,88	59 700,47	62 234,22	64 875,50
Custo Dem (R\$/ano)		921,59	940,94	960,70	980,88	1 001,47	1 022,50	1 043,98	1 065,90	1 088,28	1 111,14	1 134,47	1 158,30	1 182,62	1 207,46	1 232,81
Custo Cons (R\$/ano)		4 592,33	4 787,23	4 990,40	5 202,20	5 422,99	4 592,33	4 787,23	4 990,40	5 202,20	5 422,99	5 653,15	5 893,07	6 143,18	6 403,90	6 675,69
<b>EE2</b>																
Horas de funcionamento		14,85	15,26	15,59	15,91	16,25	16,59	16,94	17,29	17,66	18,03	18,40	18,79	19,19	19,59	20,00
Demanda (kw)		2,37	2,42	2,47	2,53	2,58	2,63	2,69	2,75	2,80	2,86	2,92	2,98	3,05	3,11	3,18
Consumo (kwh)ano		12 956,32	13 506,20	14 079,41	14 676,96	15 299,86	15 949,20	16 626,10	17 331,73	18 067,31	18 834,10	19 633,44	20 468,70	21 336,33	22 240,82	23 184,74
Custo Dem (R\$/ano)		329,35	336,27	343,33	350,54	357,90	365,42	373,09	380,92	388,92	397,09	405,43	413,94	422,64	431,51	440,57
Custo Cons (R\$/ano)		1 333,20	1 389,79	1 448,77	1 510,26	1 574,36	1 641,17	1 710,83	1 783,44	1 859,13	1 938,03	2 020,28	2 106,02	2 195,41	2 288,58	2 385,71
<b>EE3</b>																
Horas de funcionamento		18,40	18,79	19,19	19,59	20,00	16,59	16,94	17,29	17,66	18,03	18,40	18,79	19,19	19,59	20,00
Demanda (kw)		3,99	4,08	4,16	4,25	4,34	4,43	4,52	4,62	4,72	4,82	4,92	5,02	5,12	5,23	5,34
Consumo (kwh)ano		26 826,66	27 967,30	29 154,26	30 391,59	31 681,44	26 826,66	27 967,30	29 154,26	30 391,59	31 681,44	33 026,03	34 427,69	35 886,84	37 412,00	38 999,80
Custo Dem (R\$/ano)		554,01	565,64	577,52	589,65	602,03	614,68	627,59	640,76	654,22	667,96	681,99	696,31	710,93	725,86	741,10
Custo Cons (R\$/ano)		2 760,67	2 877,83	2 999,97	3 127,29	3 260,02	2 760,67	2 877,83	2 999,97	3 127,29	3 260,02	3 398,38	3 542,61	3 692,96	3 849,69	4 013,08
<b>TOTAL</b>																
Custo Dem (R\$/ano)		2 916 660	3 322 065	3 322 104	3 322 144	3 322 184	3 322 225	3 322 267	3 322 310	3 322 354	3 322 399	3 322 444	3 322 491	3 322 539	3 322 587	3 322 637
Custo Cons (R\$/ano)		13 988 105	17 985 089	17 985 473	17 988 873	17 989 291	17 988 028	17 988 410	17 988 808	17 989 222	17 989 655	17 990 106	17 990 575	17 991 065	17 991 576	17 992 108

QUADRO A3.25 - Custos de Operação e Manutenção Com Projeto, Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda.

Discriminação	Custo Unit. (R\$/m³)	Anos																
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Custos Fixos																		
M.O.Q		221 343	221 343	221 343	480 762	480 762	480 762	480 762	741 862	741 862	741 862	741 862	741 862	741 862	801 519	801 519	801 519	801 519
M.O.N.Q		73 713	73 713	73 713	683 076	683 076	683 076	683 076	1 466 376	1 466 376	1 466 376	1 466 376	1 466 376	1 466 376	1 467 920	1 467 920	1 467 920	1 467 920
Mat.Exped.,Aluguel		2 164	2 164	2 164														
Energia(demanda)		0	0	0	312 794	624 393	624 393	624 413	624 434	624 460	624 489	624 519	624 550	624 581	624 613	624 713	624 748	624 783
Outros (Material)		0	0	0	1 785 074	1 785 074	1 785 074	1 785 074	4 222 008	4 222 008	4 222 008	4 222 008	4 222 008	4 222 008	4 226 021	4 226 021	4 226 021	4 226 021
Custos Variáveis																		
M.O.Q		0	0	0														
M.O.N.Q		0	0	0														
Prod. Químicos	0,0596	34 318	34 318	34 318	98 845	99 427	101 835	103 958	106 130	108 507	110 977	113 527	116 136	118 805	121 241	126 617	129 215	131 866
Manutenção(outros)	0,0172	9 899	9 899	9 899	27 936	28 681	29 376	29 968	30 615	31 300	32 013	32 748	33 501	34 271	34 973	36 524	37 273	38 038
Energia elétrica		192 435	192 435	192 435	848 120	3 378 848	3 379 067	3 379 217	3 379 373	3 379 590	3 379 813	3 380 067	3 380 332	3 380 608	3 380 887	3 381 167	3 381 489	3 381 825
DESPESAS CP		533 871	533 871	533 871	4 234 607	7 080 232	7 083 583	7 086 488	10 570 798	10 574 093	10 577 538	10 581 107	10 584 764	10 588 511	10 656 624	10 664 301	10 668 195	10 671 971

Discriminação	Custo Unit. (R\$/m³)	Anos																	
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
<b>Custos Fixos</b>																			
M.O.Q		801 519	801 519	801 519	801 519	801 519	801 519	801 519	839 103	839 103	839 103	839 103	839 103	839 103	839 103	839 103	839 103	839 103	839 103
M.O.N.Q		1 467 920	1 467 920	1 467 920	1 467 920	1 467 920	1 467 920	1 467 920	1 495 705	1 495 705	1 495 705	1 495 705	1 495 705	1 495 705	1 495 705	1 495 705	1 495 705	1 495 705	1 495 705
Mat.Exped.,Aluguel		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energia(demanda)		624 783	1 785 721	2 906 660	3 322 065	3 322 104	3 322 144	3 322 184	3 322 225	3 322 267	3 322 310	3 322 354	3 322 399	3 322 444	3 322 491	3 322 539	3 322 587	3 322 637	3 322 687
Outros (Material)		4 226 021	4 226 021	4 226 021	4 226 021	4 226 021	4 226 021	4 226 021	4 230 466	4 230 466	4 230 466	4 230 466	4 230 466	4 230 466	4 230 466	4 230 466	4 230 466	4 230 466	4 230 466
<b>Custos Variáveis</b>																			
M.O.Q	0,0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M.O.N.Q	0,0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prod. Químicos	0,0596	131 866	134 571	137 332	140 149	143 025	145 959	148 954	152 010	155 128	158 311	161 559	164 874	168 257	171 710	175 233	178 828	182 488	186 153
Manutenção	0,0172	38 038	38 819	39 615	40 428	41 257	42 104	42 967	43 849	44 749	45 667	46 604	47 560	48 536	49 532	50 548	51 585	52 644	53 703
Energia elétrica	0,0000	3 381 825	5 096 535	13 989 105	17 986 069	17 988 473	17 988 873	17 989 291	17 988 028	17 988 410	17 986 808	17 989 222	17 989 655	17 990 106	17 990 575	17 991 065	17 991 576	17 992 108	17 992 640
DESPESAS C/P		10 671 971	13 531 205	23 568 171	27 986 190	27 990 318	27 994 539	27 998 855	28 071 386	28 075 928	28 080 370	28 085 013	28 089 762	28 094 617	28 099 582	28 104 659	28 109 851	28 115 161	28 120 473



**QUADRO A3.26 - Custos OAM, Incrementais, Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda**

Discriminação	Unidade	Valor		
		Ano 02/11	Ano 12/21	Ano 22/31
A - CUSTOS FIXOS				
A1) COM PROJETO				
Pessoal Qualificado	R\$/ano	480 762	801 519	839 103
Pessoal Não Qualificado	R\$/ano	683 076	1 467 920	1 495 705
Mat.Exped.,Aluguel	R\$/ano	0	0	0
Energia(demanda)	R\$/ano	312 794	624 613	3 322 225
Outros (Material)	R\$/ano	1 785 074	4 226 021	4 230 466
A2) SEM PROJETO				
Pessoal Qualificado	R\$/ano	221 343	221 343	221 343
Pessoal Não Qualificado	R\$/ano	73 713	73 713	73 713
Mat.Exped.,Aluguel	R\$/ano	2 164	2 164	2 164
Energia(demanda)	R\$/ano			
Outros (Material)	R\$/ano			
A3) INCREMENTAL				
	R\$/ano	259 419	580 176	617 760
Pessoal Não Qualificado	R\$/ano	609 363	1 394 207	1 421 992
Mat.Exped.,Aluguel	R\$/ano	-2 164	-2 164	-2 164
Energia(demanda)	R\$/ano	312 794	624 613	3 322 225
Outros (Material)	R\$/ano	1 785 074	4 226 021	4 230 466
B - VARIÁVEIS INCREMENTAIS*				
Pessoal Qualificado	R\$/m3	0.00000	0.00000	0.00000
Pessoal NãoQualificado	R\$/m3	0.00000	0.00000	0.00000
Prod. Químicos	R\$/m3	0.05963	0.05963	0.05963
Manutenção (outros)	R\$/m3	0.01720	0.01720	0.01720
Energia elétrica	R\$/m3	3.74136	3.74136	3.74136
TOTAL	R\$/m3	3.81818	3.81818	3.81818

\*Por m3 de água bruta incremental (Abastecimento Humano)

**CUSTOS VARIÁVEIS - Cálculos Auxiliares**

Discriminação		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Pessoal Qualificado	CP	0	0	0	0	0	0	0	0
Pessoal NãoQualificado	CP	0	0	0	0	0	0	0	0
Prod. Químicos	CP	34 318	34 318	34 318	96 845	99 427	101 835	103 958	106 130
Manutenção (outros)	CP	9 899	9 899	9 899	27 936	28 681	29 376	29 988	30 615
Energia elétrica	CP	192 435	192 435	192 435	848 120	3 378 849	3 379 067	3 379 217	3 379 373
Pessoal Qualificado	SP	0	0	0	0	0	0	0	0
Pessoal NãoQualificado	SP	0	0	0	0	0	0	0	0
Prod. Químicos	SP	34 318	34 318	34 318	34 318	34 318	34 318	34 318	34 318
Manutenção (outros)	SP	9 899	9 899	9 899	9 899	9 899	9 899	9 899	9 899
Energia elétrica	SP	192 435	192 435	192 435	192 435	192 435	192 435	192 435	192 435
Pessoal Qualificado	INCREM	0	0	0	0	0	0	0	0
Pessoal NãoQualificado	INCREM	0	0	0	0	0	0	0	0
Prod. Químicos	INCREM	0	0	0	62 527	65 109	67 518	69 640	71 813
Manutenção (outros)	INCREM	0	0	0	18 037	18 782	19 476	20 088	20 715
Energia elétrica	INCREM	0	0	0	655 685	3 186 414	3 186 632	3 186 782	3 186 938
Oferta d'Água	INCREM	0	0	0	1 048 639	1 091 945	1 132 334	1 167 931	1 204 367
<b>Valor Presente</b>									
	P. Qualificado			0					
	P.Não Qualificado			0					
	Prod químicos			657 476					
	Manutenção (outros)			189 656					
	Energia elétrica			41 254 096					
	Oferta d'Água			11 026 505					

QUADRO A3.27 - Cálculo da Tarifa Média Com Projeto -Abastecimento Humano, Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda\*

Comunidades	Atendimento	Micromedicação	CPerCap (l/hab/dia)	Nº de ligações medidas	Nº Igações nmedidas	Cons Med (m³/lig.mês)	Receta Medido	Cons Estimado (m³/lig.mês)	Receta Estimado	Rec total R\$/ano	Consumo Total (m³)	Tarifa Média (R\$/m³)
S. João do Piauí	90%	90.00%	112.50	4 764	529	15.86	1 891 565	10.00	100 364	1 991 929	970 372	2.0527
Campo Alegre Fidalgo	100%	90.00%	90.00	180	20	12.69	51 361	10.00	3 799	55 160	29 864	1.8470
Cap Genvásio Oliveira	100%	90.00%	90.00	157	17	12.69	44 814	10.00	3 315	48 129	26 057	1.8470
Conceição do Canindé	100%	90.00%	112.50	1 141	127	15.86	453 029	10.00	24 037	477 066	232 404	2.0527
Isaias Coelho	100%	90.00%	90.00	747	83	12.69	212 783	10.00	15 738	228 521	123 724	1.8470
S.F.Assis Piauí	100%	90.00%	90.00	308	34	12.69	87 822	10.00	6 496	94 318	51 065	1.8470
Simplicio Mendes	90%	90.00%	112.50	2 640	293	15.86	1 048 135	11.00	55 613	1 103 748	541 212	2.0394
Bela Vista do Piauí	100%	90.00%	90.00	315	35	12.69	89 854	10.00	6 646	96 500	52 246	1.8470
Tarifa (R\$/m³)											2.0205	

Comunidades	Atendimento	Micromedicação	CPerCap (l/hab/dia)	Nº de ligações medidas	Nº Igações nmedidas	Cons Med (m³/lig.mês)	Receta Medido	Cons Estimado (m³/lig.mês)	Receta Estimado	Rec total R\$/ano	Consumo Total (m³)	Tarifa Média (R\$/m³)
S. João do Piauí	90%	95.00%	112.50	5 029	265	15.86	1 996 652	10.00	50 182	2 046 834	988 992	2.0696
Campo Alegre Fidalgo	100%	95.00%	90.00	190	10	12.69	54 215	10.00	1 899	56 114	30 188	1.8588
Cap Genvásio Oliveira	100%	95.00%	90.00	166	9	12.69	47 304	10.00	1 657	48 961	26 340	1.8588
Conceição do Canindé	100%	95.00%	112.50	1 204	63	15.86	478 197	10.00	12 019	490 216	236 863	2.0696
Isaias Coelho	100%	95.00%	90.00	789	42	12.69	224 604	10.00	7 869	232 473	125 063	1.8588
S.F.Assis Piauí	100%	95.00%	90.00	325	17	12.69	92 701	10.00	3 248	95 949	51 618	1.8588
Simplicio Mendes	90%	95.00%	112.50	2 787	147	15.86	1 106 365	10.00	27 806	1 134 171	548 010	2.0696
Bela Vista do Piauí	100%	95.00%	90.00	333	18	12.69	94 846	10.00	3 323	98 169	52 812	1.8588
Tarifa (R\$/m³)											2.0404	

Comunidades	Atendimento	Micromedicação	CPerCap (l/hab/dia)	Nº de ligações medidas	Nº Igações nmedidas	Cons Med (m³/lig.mês)	Receta Medido	Cons Estimado (m³/lig.mês)	Receta Estimado	Rec total R\$/ano	Consumo Total (m³)	Tarifa Média (R\$/m³)
S. João do Piauí	90%	100.00%	112.50	5 293	0	15.86	2 101 738	10.00	0	2 101 738	1 007 611	2.0859
Campo Alegre Fidalgo	100%	100.00%	90.00	200	0	12.69	57 068	10.00	0	57 068	30 511	1.8704
Cap Genvásio Oliveira	100%	100.00%	90.00	175	0	12.69	49 794	10.00	0	49 794	26 622	1.8704
Conceição do Canindé	100%	100.00%	112.50	1 268	0	15.86	503 365	10.00	0	503 365	241 322	2.0859
Isaias Coelho	100%	100.00%	90.00	830	0	12.69	236 425	10.00	0	236 425	126 403	1.8704
S.F.Assis Piauí	100%	100.00%	90.00	343	0	12.69	97 580	10.00	0	97 580	52 171	1.8704
Simplicio Mendes	90%	100.00%	112.50	2 933	0	15.86	1 164 594	10.00	0	1 164 594	558 327	2.0859
Bela Vista do Piauí	100%	100.00%	90.00	351	0	12.69	99 838	10.00	0			2.0810
Tarifa (R\$/m³)												

\* Considerando a tabela tarifária da AGESPISA, em vigência, atualmente.

QUADRO A3.28 - Cálculo da Tarifa Média Sem Projeto -Abastecimento Humano, Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda\*

Comunidades	Atendimento	Micromedicação	CPerCap (l/hab/dia)	Nº de ligações medidas	Nº Igações nmedidas	Cons Med (m³/lig.mês)	Receta Medido	Cons Estimado (m³/lig.mês)	Receta Estimado	Rec total R\$/ano	Consumo Total (m³)	Tarifa Média (R\$/m³)
S. João do Piauí	90.00%	47.25%	70.37	1 252	1 397	9.92	237 285	10.00	112 343	349 628	337 508	1.0359
Campo Alegre Fidalgo	0.00%	0.00%	0.00	0	0	0.00	0	0.00	0	0	0	#DIV/0!
Cap Genvásio Oliveira	0.00%	0.00%	0.00	0	0	0.00	0	0.00	0	0	0	#DIV/0!
Conceição do Canindé	0.00%	0.00%	0.00	0	0	0.00	0	0.00	0	0	0	#DIV/0!
Isaias Coelho	0.00%	0.00%	0.00	0	0	0.00	0	0.00	0	0	0	#DIV/0!
S.F.Assis Piauí	0.00%	0.00%	0.00	0	0	0.00	0	0.00	0	0	0	#DIV/0!
Simplicio Mendes	0.00%	0.00%	0.00	0	0	0.00	0	0.00	0	0	0	#DIV/0!
Bela Vista do Piauí	0.00%	0.00%	0.00	0	0	0.00	0	0.00	0	0	0	#DIV/0!
Tarifa (R\$/m³)											1.0359	

\* Considerando a tabela tarifária da AGESPISA, em vigência, atualmente.

QUADRO A3.29 - Projeção das Receitas Anuais, Com Projeto, Abastecimento Humano, Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda, em Reais/ano

Tarifa média Resid(R\$/m³): 2.0610  
Tarifa Não-Resid(R\$/m³\*): 4.0500

Discriminação	Anos																
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Perdas Financeiras(%)	6.18	6.18	6.18	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Residencial																	
S. João do Piauí	310 759	310 759	310 759	1 089 220	1 128 080	1 156 282	1 185 189	1 214 819	1 245 189	1 276 319	1 308 227	1 340 933	1 374 456	1 401 945	1 429 984	1 458 584	1 487 755
Campo Alegre Fidalgo	0	0	0	33 501	34 560	35 286	36 027	36 784	37 556	38 345	39 150	39 972	40 812	41 669	42 544	43 437	44 349
Cap Genvásio Oliveira	0	0	0	30 448	31 087	31 740	32 407	33 087	33 782	34 492	35 216	35 956	36 711	37 481	38 269	39 072	39 893
Conceição do Canindé	0	0	0	211 974	218 679	223 272	227 960	232 748	237 635	242 626	247 721	252 923	258 234	263 657	336 493	343 559	350 774
Isaias Coelho	0	0	0	138 788	143 178	146 185	149 255	152 389	155 590	158 857	162 193	165 599	169 077	172 627	176 252	179 954	183 733
S.F Assis Piauí	0	0	0	57 282	59 094	60 335	61 602	62 896	64 217	65 565	66 942	68 348	69 783	71 249	72 745	74 273	75 832
Simplicio Mendes	0	0	0	613 032	632 425	645 706	659 266	673 111	687 246	701 678	716 413	731 458	746 819	762 502	778 515	794 863	811 555
Bela Vista do Piauí	0	0	0	58 607	60 462	61 731	63 028	64 351	65 703	67 082	68 491	69 929	71 398	72 897	74 428	75 991	77 587
Não-Residencial	78 237	78 237	78 237	350 824	362 614	370 938	379 455	388 169	397 084	406 206	415 539	425 088	434 858	443 774	463 453	472 960	482 663
RECEITAS C/P	388 995	388 995	388 995	2 583 675	2 670 181	2 731 477	2 794 190	2 858 354	2 924 002	2 991 170	3 059 893	3 130 206	3 202 147	3 267 802	3 412 681	3 482 693	3 554 142

\* Estimativa em R\$ 4,05, considerando com consumo médio de 20m³/mês por ligação e a estrutura tarifária da AGESPISA

21 075 331

Discriminação	Anos																
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Perdas Financeiras(%)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Residencial																	
S. João do Piauí	1 487 755	1 517 510	1 547 860	1 578 818	1 610 394	1 642 602	1 675 454	1 708 963	1 743 142	1 778 005	1 813 565	1 849 837	1 886 833	1 924 570	1 963 061	2 002 323	2 042 369
Campo Alegre Fidalgo	44 349	45 281	46 232	47 202	48 194	49 206	50 239	51 294	52 371	53 471	54 594	55 740	56 911	58 106	59 326	60 572	61 844
Cap Genvásio Oliveira	39 893	40 731	41 586	42 459	43 351	44 261	45 191	46 140	47 109	48 098	49 108	50 139	51 192	52 267	53 365	54 485	55 630
Conceição do Canindé	350 774	358 140	365 661	373 340	381 180	389 185	397 357	405 702	414 222	422 920	431 802	440 870	450 128	459 581	469 232	479 086	489 146
Isaias Coelho	183 733	187 591	191 531	195 553	199 659	203 852	208 133	212 504	216 966	221 523	226 175	230 924	235 774	240 725	245 780	250 942	256 211
S.F Assis Piauí	75 832	77 425	79 051	80 711	82 406	84 136	85 903	87 707	89 549	91 430	93 350	95 310	97 311	99 355	101 441	103 572	105 747
Simplicio Mendes	811 555	828 598	845 999	863 765	881 904	900 424	919 333	938 639	958 350	978 475	999 023	1 020 003	1 041 423	1 063 293	1 085 622	1 108 420	1 131 697
Bela Vista do Piauí	77 587	79 216	80 880	82 578	84 312	86 083	87 891	89 736	91 621	93 545	95 509	97 515	99 563	101 654	103 788	105 968	108 193
Não-Residencial																	
	482 663	492 565	502 671	512 983	523 508	534 248	545 209	556 395	567 811	579 461	591 350	603 483	615 866	628 502	641 398	654 559	667 990
RECEITAS C/P	3 554 142	3 627 057	3 701 469	3 777 409	3 854 907	3 933 997	4 014 710	4 097 080	4 181 141	4 266 928	4 354 476	4 443 821	4 535 001	4 628 052	4 723 014	4 819 926	4 918 827



**QUADRO A3.31 - Estimativa do Impacto Fiscal Proporcionado pelo Projeto Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda, em Reais/ano.**

### A- SITUAÇÃO COM PROJETO

[illegible]

\* Aliquota média de incidência de impostos

## B- SITUAÇÃO SEM PROJETO

Discriminação	Alíquota*	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	anos	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>DESPESAS</b>																		
Pessoal	30%	88 517	88 517	88 517	88 517	88 517	88 517	88 517	88 517	88 517	88 517	88 517	88 517	88 517	88 517	88 517	88 517	88 517
Energia		32 714	32 714	32 714	32 714	32 714	32 714	32 714	32 714	32 714	32 714	32 714	32 714	32 714	32 714	32 714	32 714	32 714
Produtos químicos	25%	3 016	3 016	3 016	3 016	3 016	3 016	3 016	3 016	3 016	3 016	3 016	3 016	3 016	3 016	3 016	3 016	3 016
Outros	15%	1 809	1 809	1 809	1 809	1 809	1 809	1 809	1 809	1 809	1 809	1 809	1 809	1 809	1 809	1 809	1 809	1 809
<b>SUBTOTAL</b>		<b>126 056</b>	<b>126 056</b>	<b>126 056</b>	<b>126 056</b>	<b>126 056</b>	<b>126 056</b>	<b>126 056</b>	<b>126 056</b>	<b>126 056</b>	<b>126 056</b>	<b>126 056</b>	<b>126 056</b>	<b>126 056</b>	<b>126 056</b>	<b>126 056</b>	<b>126 056</b>	<b>126 056</b>
<b>RECITAS</b>	15%	58 349	58 349	58 349	58 349	58 349	58 349	58 349	58 349	58 349	58 349	58 349	58 349	58 349	58 349	58 349	58 349	58 349
<b>TOTAL IMPOSTOS S/P</b>		<b>184 405</b>	<b>184 405</b>	<b>184 405</b>	<b>184 405</b>	<b>184 405</b>	<b>184 405</b>	<b>184 405</b>	<b>184 405</b>	<b>184 405</b>	<b>184 405</b>	<b>184 405</b>	<b>184 405</b>	<b>184 405</b>	<b>184 405</b>	<b>184 405</b>	<b>184 405</b>	<b>184 405</b>

\* Alíquota média de incidência de impostos

\* Aliquota média de incidência de impostos

## C - IMPACTO FISCAL

[illegible]

\*\* Estimado com base no consumo anual e custos de abastecimento por carros-pipa na região.

[illegible]

QUADRO A3.31 - Estimativa do Impacto Fiscal Proporcionado pelo Projeção

**QUADRO A3.31 - Estimativa do Impacto Fiscal Proporcionado pelo Projeto Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda, em Reais/ano (Cont.)**

## A- SITUAÇÃO COM PROJETO

Discriminação	Alíquota*	anos																	
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
DESPESAS																			
Presal	30%	680 832	680 832	680 832	680 832	680 832	680 832	680 832	700 443	700 443	700 443	700 443	700 443	700 443	700 443	700 443	700 443	700 443	
Energia	17%	681 123	1 166 601	2 872 280	3 622 726	3 622 798	3 622 873	3 622 851	3 622 743	3 622 815	3 622 890	3 622 968	3 623 049	3 623 133	3 623 221	3 623 313	3 623 408	3 623 507	
Produtos químicos	25%	32 966	33 643	33 353	35 037	35 756	36 480	37 238	38 002	38 762	39 528	40 300	41 219	42 064	42 927	43 808	44 707	45 624	
Outros	15%	639 609	639 726	639 845	639 967	640 092	640 219	640 348	641 147	641 282	641 420	641 560	641 704	642 850	642 100	642 152	642 308	642 466	
SUBTOTAL		2 034 530	2 520 801	4 227 290	4 978 862	4 979 478	4 980 413	4 981 369	5 002 335	5 008 322	5 004 330	5 005 361	5 006 414	5 007 461	5 008 391	5 009 715	5 010 865	5 012 040	
RECEITAS																			
	15%	533 121	544 059	555 220	566 611	578 236	590 100	602 206	614 562	627 171	640 039	653 171	666 573	680 250	694 208	708 452	723 989	737 824	
INVESTIMENTOS																			
TOTAL IMPOSTOS C/P		2 567 651	3 064 859	4 782 510	5 545 174	5 557 714	5 570 512	13 107 229	5 616 897	5 630 493	5 644 369	5 658 532	5 672 867	5 687 741	5 702 799	5 718 168	5 733 854	5 749 864	

\* Alíquota média de incidência de impostos

\* Aliquota média de incidência de impostos

## B- SITUACÃO SEM PROJETO

Discriminação	Alíquota*	anos																
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
DESPESAS																		
Pessoal	30%	88.517	88.517	88.517	88.517	88.517	88.517	88.517	88.517	88.517	88.517	88.517	88.517	88.517	88.517	88.517	88.517	88.517
Energia	17%	32.714	32.714	32.714	32.714	32.714	32.714	32.714	32.714	32.714	32.714	32.714	32.714	32.714	32.714	32.714	32.714	32.714
Produtos químicos	25%	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016	3.016
Outros	15%	1.809	1.809	1.809	1.809	1.809	1.809	1.809	1.809	1.809	1.809	1.809	1.809	1.809	1.809	1.809	1.809	1.809
SUBTOTAL		126.056	126.056	126.056	126.056	126.056	126.056	126.056	126.056	126.056	126.056	126.056	126.056	126.056	126.056	126.056	126.056	126.056
RECEITAS																		
	15%	58.349	58.349	58.349	58.349	58.349	58.349	58.349	58.349	58.349	58.349	58.349	58.349	58.349	58.349	58.349	58.349	58.349
TOTAL IMPOSTOS SIP		184.405	184.405	184.405	184.405	184.405	184.405	184.405	184.405	184.405	184.405	184.405	184.405	184.405	184.405	184.405	184.405	184.405

\* Alíquota média de incidência de impostos

C - IMPACTO FISCAL																		
Discriminação	anos																	
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
Incremento da Arrecadação	2 383 246	2 890 454	4 598 105	-	5 373 308	5 386 107	12 922 924	5 432 492	5 446 088	5 459 964	5 474 127	5 488 892	5 503 335	5 518 393	5 533 762	5 549 449	5 566 459	
Redução de despesas**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>IMPACTO FISCAL TOTAL</b>	<b>2 383 246</b>	<b>2 890 454</b>	<b>4 598 105</b>	<b>5 380 769</b>	<b>5 373 308</b>	<b>5 386 107</b>	<b>12 922 924</b>	<b>5 432 492</b>	<b>5 446 088</b>	<b>5 459 964</b>	<b>5 474 127</b>	<b>5 488 892</b>	<b>5 503 335</b>	<b>5 518 393</b>	<b>5 533 762</b>	<b>5 549 449</b>	<b>5 566 459</b>	
VP do Impacto Fiscal = 129 100,515																		
** Estimado com base no consumo anual e custos de abasceimento por carross-pilha na região.																		

VP do Impacto Fiscal = 128 100,515

\*\* Estimado com base no consumo anual e custos de abastecimento por carros-pipa na região.



QUADRO A3.32 - Custo da Água Ofertada (Disponibilizada), Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda (Reais Janeiro 2008)

Discriminação	VP ou	Anos de Operação do Projeto														
	Anualidade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>1. Investimentos(R\$)</b>																
-Valor Presente	467 588 961															
-Anualidade	58 048 364															
<b>2.Custos Operacionais</b>																
-Valor Presente(R\$)	66 677 939	4 234 607	7 080 232	7 083 583	7 086 488	10 570 798	10 574 093	10 577 538	10 581 107	10 584 764	10 588 511	10 656 624	10 664 501	10 668 195	10 671 971	13 531 205
-Anualidade(R\$)	8 277 666															
<b>3.Água Disponibilizada</b>																
-Valor Presente(m3)	11 148 345	1 624 183	1 667 489	1 707 879	1 743 476	1 779 911	1 819 767	1 861 197	1 903 959	1 947 712	1 992 477	2 033 329	2 123 494	2 167 057	2 211 515	2 256 885
-Anualidade(m3)	1 384 000															
<b>4.Custo da Água</b>																
-custo da água(Investimento):		41.9425 R\$/m3														
-custo da água (O & M):		5.9810 R\$/m3														
-custo da água (Total):		47.9234 R\$/m3														

Nota: Custo de oportunidade do capital igual a 12%

Discriminação	VP ou Anualidade	Anos de Operação do Projeto														
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>1. Investimentos(R\$)</b>																
-Valor Presente	467 588 961															
-Anualidade	58 048 364															
<b>2.Custos Operacionais</b>																
-Valor Presente(R\$)	66 677 939	23 568 171	27 986 190	27 990 318	27 994 539	27 998 855	28 071 386	28 075 828	28 080 370	28 085 013	28 089 762	28 094 617	28 099 582	28 104 659	28 109 851	28 115 161
-Anualidade(R\$)	8 277 666															
<b>3.Água Disponibilizada</b>																
-Valor Presente(m3)	11 148 345	2 303 187	2 350 439	2 398 661	2 447 873	2 498 095	2 549 348	2 601 653	2 655 033	2 709 508	2 765 101	2 821 836	2 879 735	2 938 823	2 999 125	3 060 664
-Anualidade(m3)	1 384 000															
<b>4.Custo da Água</b>																
-custo da água(Investimento):		41.9425 R\$/m3														
-custo da água (O & M):		5.9810 R\$/m3														
-custo da água (Total):		47.9234 R\$/m3														

Nota: Custo de oportunidade do capital igual a 12%

QUADRO A3.33 - Fluxos Financeiros de Caixa do Projeto, Considerando Apenas os Benefícios do Abastecimento Humano, Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda (R\$ Janeiro 2008)

Anos	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16
<b>COM PROJETO</b>																	
Investimentos	97 558 894	176 586 693	124 415 728	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7 457 183	294 025 095	211 421 418	0	0
Receitas Financeiras	388 995	388 995	388 995	2 583 675	2 670 181	2 731 477	2 794 190	2 859 354	2 924 002	2 991 170	3 059 893	3 130 206	3 202 147	3 267 802	3 412 881	3 462 693	3 554 142
Custos de O&M	533 871	533 871	533 871	4 234 607	7 080 232	7 083 583	7 086 488	10 570 788	10 574 093	10 581 538	10 581 107	10 584 764	10 588 624	10 588 624	10 664 501	10 668 195	10 671 971
Resultado Financeiro	-144 876	-144 876	-144 876	-1 650 932	-4 410 051	-4 352 106	-4 292 298	-7 712 444	-7 650 091	-7 586 368	-7 521 215	-7 454 558	-7 386 363	-7 388 823	-7 251 619	-7 185 502	-7 117 830
FLUXO DE CAIXA:	-97 703 970	-176 731 569	-124 560 694	-1 650 932	-4 410 051	-4 352 106	-4 292 298	-7 712 444	-7 650 091	-7 586 368	-7 521 215	-7 454 558	-14 843 547	-301 413 917	-218 673 238	-7 185 502	-7 117 830
<b>SEM PROJETO</b>																	
Investimentos	0																
Receitas Financeiras	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995
Custos de O&M	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871
Resultado Financeiro	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876
FLUXO DE CAIXA:	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876	-144 876
<b>INCREMENTO(PROJETO)</b>																	
Investimentos incrementais	97 558 894	176 586 693	124 415 728	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7 457 183	294 025 095	211 421 418	-	-
Receitas incrementais	0	0	0	2 194 679	2 281 186	2 342 481	2 405 194	2 469 358	2 535 007	2 602 175	2 670 897	2 741 210	2 813 152	2 879 806	3 023 686	3 093 697	3 165 146
Custos(O&M) incrementais	0	0	0	3 700 735	6 546 360	6 549 711	6 552 616	10 036 926	10 040 221	10 043 666	10 047 236	10 050 893	10 054 639	10 122 753	10 130 629	10 134 323	10 138 100
<b>FC INCREMENTAL</b>	-97 558 994	-176 586 693	-124 415 728	-1 506 056	-4 265 175	-4 207 230	-4 147 422	-7 567 568	-7 505 215	-7 441 492	-7 376 339	-7 309 682	-14 698 671	-301 269 041	-218 528 362	-7 040 626	-6 972 954
<b>COM PROJETO</b>																	
Investimentos	3 554 142	3 627 057	3 701 469	-	-	-	7 523 654	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Receitas Financeiras	10 671 971	13 531 205	23 568 171	27 986 190	27 990 318	27 994 539	4 014 710	4 087 080	4 181 141	4 266 928	4 354 476	4 443 821	4 535 001	4 628 052	4 723 014	4 819 926	4 918 827
Custos de O&M	(7 117 830)	(9 904 149)	(19 866 702)	(24 208 782)	(24 135 411)	(24 060 542)	(23 984 146)	(23 974 306)	(23 894 887)	(23 813 442)	(23 730 538)	(23 645 941)	(23 559 616)	(23 471 529)	(23 381 644)	(23 289 925)	(23 196 333)
Resultado Financeiro	-	-	-	(24 208 782)	(24 135 411)	(24 060 542)	(31 507 799)	(23 974 308)	(23 894 887)	(23 813 442)	(23 730 538)	(23 645 941)	(23 559 616)	(23 471 529)	(23 381 644)	(23 289 925)	(23 196 333)
FLUXO DE CAIXA:	(7 117 830)	(9 904 149)	(19 866 702)	(24 208 782)	(24 135 411)	(24 060 542)	(31 507 799)	(23 974 308)	(23 894 887)	(23 813 442)	(23 730 538)	(23 645 941)	(23 559 616)	(23 471 529)	(23 381 644)	(23 289 925)	(23 196 333)
<b>SEM PROJETO</b>																	
Investimentos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Receitas Financeiras	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995	388 995
Custos de O&M	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871	533 871
Resultado Financeiro	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)
FLUXO DE CAIXA:	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)	(144 876)
<b>INCREMENTO(PROJETO)</b>																	
Investimentos incrementais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Receitas incrementais	3 165 146	3 238 061	3 312 474	3 388 413	3 465 812	3 545 001	7 523 654	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Custos(O&M) incrementais	10 138 100	12 597 334	23 034 299	27 452 919	27 456 447	27 460 668	27 464 984	27 537 514	27 541 956	27 546 498	27 551 142	27 556 890	27 560 145	27 565 710	27 570 787	27 575 979	27 581 289
<b>FC INCREMENTAL</b>	(6 972 954)	(9 759 273)	(19 721 826)	(24 063 506)	(23 990 635)	(23 915 666)	(31 962 923)	(23 829 420)	(23 749 911)	(23 668 566)	(23 586 662)	(23 501 065)	(23 414 740)	(23 326 653)	(23 238 768)	(23 146 049)	(23 051 457)

QUADRO A3.34 - Indicadores Financeiros do Projeto, Considerando Apenas os Benefícios do Abastecimento Humano, Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Redra Redonda

Taxa Interna de Retorno	#DIV/0!															
Valor Presente Líquido	-521 309 011															
Investimento por Habitante	11 764,28															
Índice Cobertura Investimentos*	-11,489%															
SUBSÍDIO																
Tarifa necessária p/IR=12%	64,134															
Tarifa média início de Plano (R\$/m3)	2,0610															
Subsídio (R\$/m3)	62,0730															
Anos de Operação do Projeto		ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15
Fluxo anual de subsídios		19 847 652	70 012 447	71 619 395	73 263 507	74 945 647	76 666 703	78 427 581	80 229 209	82 072 538	83 958 539	85 888 209	87 649 185	91 535 861	93 413 714	95 330 114
(A) VP do Subsídio	438 485 673															
(B) VP do Impacto Fiscal	129 100 515															
Subsídio S/Impacto Fiscal	438 485 673															
Relação Subsídio/Investimento	93,78%															
Subsídio por Habitante (US\$)	6 221,20															
Anos de Operação do Projeto		ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
Fluxo anual de subsídios		97 285 853	99 281 738	101 318 594	103 397 264	105 518 605	107 683 494	109 892 625	112 147 513	114 448 487	116 796 699	119 193 120	121 638 739	124 134 568	126 681 637	129 281 000

\* Índice de cobertura dos investimentos, após pagamento dos custos de Operação e Manutenção, considerando as tarifas cobradas.



QUADRO A3.36 - FLUXOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS LÍQUIDOS DO MÓDULO B, REAIS - 60 HECTARES

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RECEITAS		2 654 844	2 429 244	2 654 844	2 429 244	2 654 844	2 429 244	2 654 844	2 429 244	2 654 844	2 429 244	2 654 844	2 429 244
Valor da Produção		2 654 844	2 429 244	2 654 844	2 429 244	2 654 844	2 429 244	2 654 844	2 429 244	2 654 844	2 429 244	2 654 844	2 429 244
Valor dos Desinvestimentos													
CUSTOS (1)	713 335	1 398 848	1 065 023	1 398 848	1 065 023	1 398 848	1 065 023	1 398 848	1 065 023	1 398 848	1 065 023	1 398 848	1 065 023
Investimentos	713 335												
Reinvestimentos													
Custos Operacionais (1)		1 398 848	1 065 023	1 398 848	1 065 023	1 398 848	1 065 023	1 398 848	1 065 023	1 398 848	1 065 023	1 398 848	1 065 023
Diretos de Produção (Insumos)		1 004 470	784 371	1 004 470	784 371	1 004 470	784 371	1 004 470	784 371	1 004 470	784 371	1 004 470	784 371
M.O. Qualificada		17 843	12 456	17 843	12 456	17 843	12 456	17 843	12 456	17 843	12 456	17 843	12 456
M.O. Não-Qualificada		205 200	110 400	205 200	110 400	205 200	110 400	205 200	110 400	205 200	110 400	205 200	110 400
Energia Elétrica		12 524	12 524	12 524	12 524	12 524	12 524	12 524	12 524	12 524	12 524	12 524	12 524
Manutenção dos Investimentos		31 200	31 200	31 200	31 200	31 200	31 200	31 200	31 200	31 200	31 200	31 200	31 200
FUNRURAL		59 734	54 658	59 734	54 658	59 734	54 658	59 734	54 658	59 734	54 658	59 734	54 658
Contr. a Coop./Assoc. Assent.		47 787	43 726	47 787	43 726	47 787	43 726	47 787	43 726	47 787	43 726	47 787	43 726
Assistência Técnica		20 089	15 687	20 089	15 687	20 089	15 687	20 089	15 687	20 089	15 687	20 089	15 687
BENEFÍCIO LÍQUIDO	-713 335	1 255 996	1 364 221	1 255 996	1 364 221	1 255 996	1 364 221	1 255 996	1 364 221	1 255 996	1 364 221	1 255 996	1 364 221

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO													
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
RECEITAS	2 654 844	2 429 244	2 654 844	2 429 244	2 654 844	2 429 244	2 654 844	2 429 244	2 654 844	2 429 244	2 654 844	2 429 244	2 748 177	
Valor da Produção	2 654 844	2 429 244	2 654 844	2 429 244	2 654 844	2 429 244	2 654 844	2 429 244	2 654 844	2 429 244	2 654 844	2 429 244	2 654 844	
Valor dos Desinvestimentos													93 333	
CUSTOS (1)	1 398 848	1 065 023	1 667 848	1 065 023	1 398 848	1 065 023	1 398 848	1 065 023	1 398 848	1 065 023	1 398 848	1 065 023	1 398 848	
Investimentos														
Reinvestimentos			280 000											
Custos Operacionais (1)	1 398 848	1 065 023	1 387 848	1 065 023	1 398 848	1 065 023	1 398 848	1 065 023	1 398 848	1 065 023	1 398 848	1 065 023	1 398 848	
Diretos de Produção (Insumos)	1 004 470	784 371	1 004 470	784 371	1 004 470	784 371	1 004 470	784 371	1 004 470	784 371	1 004 470	784 371	1 004 470	
M.O. Qualificada	17 843	12 456	17 843	12 456	17 843	12 456	17 843	12 456	17 843	12 456	17 843	12 456	17 843	
M.O. Não-Qualificada	205 200	110 400	205 200	110 400	205 200	110 400	205 200	110 400	205 200	110 400	205 200	110 400	205 200	
Energia Elétrica	12 524	12 524	12 524	12 524	12 524	12 524	12 524	12 524	12 524	12 524	12 524	12 524	12 524	
Manutenção dos Investimentos	31 200	31 200	20 200	31 200	31 200	31 200	31 200	31 200	31 200	31 200	31 200	31 200	31 200	
FUNRURAL	59 734	54 658	59 734	54 658	59 734	54 658	59 734	54 658	59 734	54 658	59 734	54 658	59 734	
Contr. a Coop./Assoc. Assent.	47 787	43 726	47 787	43 726	47 787	43 726	47 787	43 726	47 787	43 726	47 787	43 726	47 787	
Assistência Técnica	20 089	15 687	20 089	15 687	20 089	15 687	20 089	15 687	20 089	15 687	20 089	15 687	20 089	
BENEFÍCIO LÍQUIDO (1)	1 255 996	1 364 221	986 996	1 364 221	1 255 996	1 364 221	1 255 996	1 364 221	1 255 996	1 364 221	1 255 996	1 364 221	1 349 329	

QUADRO A3.37- FLUXOS FINANCEIROS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS DO MÓDULO C, REAIS - 20 HA

ESPECIFICAÇÃO		ANOS DO PROJETO												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RECEITAS		160 884.00	214 718.30	304 615.40	357 062.06	398 731.70	432 809.30	471 637.94	499 507.22	499 507.22	499 507.22	499 507.22	499 507.22	499 507.22
	Valor da Produção	160 884.00	214 718.30	304 615.40	357 062.06	398 731.70	432 809.30	471 637.94	499 507.22	499 507.22	499 507.22	499 507.22	499 507.22	499 507.22
	Valor dos Desinvestimentos													
CUSTOS (1)		67 489.66	140 343.44	117 913.86	125 474.30	140 677.99	153 169.12	154 278.71	161 231.95	164 783.52	164 783.52	231 538.18	164 783.52	164 783.52
	Investimentos (2)	67 489.66	70 402.15											
	Reinvestimentos													
	Custos Operacionais (1)	0.00	69 941.30	117 913.86	125 474.30	140 677.99	149 738.66	154 278.71	161 231.95	164 783.52	164 783.52	66 754.66	164 783.52	164 783.52
	.Diretos de Produção (insuomos) (3)		22 190.45	34 708.97	36 387.95	39 060.59	42 201.12	42 705.45	44 014.91	44 628.76	44 628.76	44 628.76	44 628.76	44 628.76
	.Horas Maq./M.O. Qualificada (3)		2 973.32	6 963.32	6 963.32	6 543.32	6 743.32	6 543.32	6 823.32	6 823.32	6 823.32	6 823.32	6 823.32	6 823.32
	.M.O. Não Qualificada (3)		29 520.00	58 400.00	59 966.40	70 400.00	74 120.00	76 720.00	80 220.00	81 820.00	81 820.00	81 820.00	81 820.00	81 820.00
	.Manutenção dos Investimentos (4)		2 024.69	2 024.69	2 024.69	2 024.69	2 024.69	2 024.69	2 024.69	2 024.69	2 024.69	2 024.69	2 024.69	2 024.69
	.Energia Elétrica		5 510.41	5 510.41	5 510.41	5 510.41	5 510.41	5 510.41	5 510.41	5 510.41	5 510.41	5 510.41	5 510.41	5 510.41
	.FUNRURAL		3 217.68	4 294.37	6 092.31	7 141.24	7 974.63	8 656.19	9 432.76	9 990.14	9 990.14	9 990.14	9 990.14	9 990.14
	.Contr. a Coop./Assoc. Assent.		2 574.14	3 435.49	4 873.85	5 712.99	6 379.71	6 924.95	7 546.21	7 992.12	7 992.12	7 992.12	7 992.12	7 992.12
	.Assistência Técnica		1 930.61	2 576.62	3 655.38	4 284.74	4 784.78	5 193.71	5 659.66	5 994.09	5 994.09	5 994.09	5 994.09	5 994.09

(2) Inclui o custo de implantação das culturas perenes (Ano 1)

(3) No ano 1, foram excluídos os custos de implantação das culturas perenes, os quais foram considerados como investimento.

(4) Estimado como 3% do investimentos inicial, exceto o custo de implantação das culturas perenes

ESPECIFICAÇÃO		ANOS DO PROJETO													
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
RECEITAS	Valor da Produção	499 507,22	499 507,22	499 507,22	499 507,22	499 507,22	499 507,22	499 507,22	499 507,22	499 507,22	499 507,22	499 507,22	499 507,22	531 935,82	
	Valor dos Desinvestimentos	499 507,22	499 507,22	499 507,22	499 507,22	499 507,22	499 507,22	499 507,22	499 507,22	499 507,22	499 507,22	499 507,22	499 507,22	499 507,22	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32 428,60	
CUSTOS (1)	Investimentos (2)	164 783,52	164 783,52	168 213,98	164 783,52	164 783,52	164 783,52	164 783,52	231 538,18	164 783,52	164 783,52	164 783,52	164 783,52	164 783,52	
	Reinvestimentos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		0,00	0,00	3 430,46	0,00	0,00	0,00	0,00	66 754,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Custos Operacionais (1)	164 783,52	164 783,52	164 783,52	164 783,52	164 783,52	164 783,52	164 783,52	164 783,52	164 783,52	164 783,52	164 783,52	164 783,52	164 783,52	
	.Diretos de Produção (insuomos) (3)	44 628,76	44 628,76	44 628,76	44 628,76	44 628,76	44 628,76	44 628,76	44 628,76	44 628,76	44 628,76	44 628,76	44 628,76	44 628,76	
	.Horas Maq./M.O. Qualificada (3)	6 823,32	6 823,32	6 823,32	6 823,32	6 823,32	6 823,32	6 823,32	6 823,32	6 823,32	6 823,32	6 823,32	6 823,32	6 823,32	
	.M.O. Não Qualificada (3)	81 820,00	81 820,00	81 820,00	81 820,00	81 820,00	81 820,00	81 820,00	81 820,00	81 820,00	81 820,00	81 820,00	81 820,00	81 820,00	
	.Manutenção dos Investimentos (4)	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	
	.Energia Elétrica	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	
	.FUNRURAL	9 990,14	9 990,14	9 990,14	9 990,14	9 990,14	9 990,14	9 990,14	9 990,14	9 990,14	9 990,14	9 990,14	9 990,14	9 990,14	
	.Contr. a Coop./Assoc. Assent.	7 992,12	7 992,12	7 992,12	7 992,12	7 992,12	7 992,12	7 992,12	7 992,12	7 992,12	7 992,12	7 992,12	7 992,12	7 992,12	
	.Assistência Técnica	5 994,09	5 994,09	5 994,09	5 994,09	5 994,09	5 994,09	5 994,09	5 994,09	5 994,09	5 994,09	5 994,09	5 994,09	5 994,09	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	BENEFÍCIO LÍQUIDO		334 723,70	334 723,70	331 293,24	334 723,70	334 723,70	334 723,70	334 723,70	267 969,04	334 723,70	334 723,70	334 723,70	334 723,70	367 152,30



**QUADRO A3.38 - FLUXOS FINANCEIROS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS DO MÓDULO D. REAIS - 20 HA**

ESPECIFICAÇÃO		ANOS DO PROJETO												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RECEITAS		195 107,87	315 346,45	383 158,85	408 491,25	422 252,45	437 544,25	451 944,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25
	Valor da Produção	195 107,87	315 346,45	383 158,85	408 491,25	422 252,45	437 544,25	451 944,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25
	Valor dos Desinvestimentos													
CUSTOS (1)		67 489,66	206 152,14	184 709,30	191 576,77	195 151,41	205 302,68	204 606,20	205 597,40	206 288,60	273 043,27	206 288,60	206 288,60	206 288,60
	Investimentos (2)	67 489,66	120 296,24											
	Reinvestimentos						3 430,46				66 754,66			
Custos Operacionais (1)		0,00	85 855,89	184 709,30	191 576,77	195 151,41	201 872,22	204 606,20	205 597,40	206 288,60	206 288,60	206 288,60	206 288,60	206 288,60
	.Diretos de Produção (insumos) (3)		31 560,62	74 912,57	73 845,05	73 423,73	77 284,01	77 563,98	77 563,98	77 563,98	77 563,98	77 563,98	77 563,98	77 563,98
	.Horas Maq./M.O. Qualificada (3)		3 535,00	6 825,00	6 825,00	6 405,00	6 405,00	6 405,00	6 405,00	6 405,00	6 405,00	6 405,00	6 405,00	6 405,00
	M.O. Não Qualificada (3)		33 860,00	80 300,00	84 980,00	88 180,00	90 380,00	92 100,00	92 400,00	92 400,00	92 400,00	92 400,00	92 400,00	92 400,00
	.Manutenção dos Investimentos (4)		2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69
	Energia Elétrica		5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41
	.FUNRURAL		3 902,16	6 306,93	7 663,18	8 169,83	8 445,05	8 750,89	9 038,89	9 326,89	9 326,89	9 326,89	9 326,89	9 326,89
	.Contr. a Coop./Assoc. Assent.		3 121,73	5 045,54	6 130,54	6 535,86	6 756,04	7 000,71	7 231,11	7 461,51	7 461,51	7 461,51	7 461,51	7 461,51
	.Assistência Técnica		2 341,29	3 784,16	4 597,91	4 901,90	5 067,03	5 250,53	5 423,33	5 596,13	5 596,13	5 596,13	5 596,13	5 596,13
BENEFÍCIO LÍQUIDO		-67 489,66	-11 044,27	130 637,15	191 582,08	213 338,84	216 949,77	232 938,05	246 346,85	260 055,65	193 300,98	260 055,65	260 055,65	260 055,65

- (2) Inclui o custo de implantação das culturas perenes (Ano 1)
- (3) No ano 1, foram excluídos os custos de implantação das culturas perenes, os quais foram considerados como investimento.
- (4) Estimado como 3% do investimentos inicial, exceto o custo de implantação das culturas perenes

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO													
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
RECEITAS														
Valor da Produção	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	498 772,85	
Valor dos Desinvestimentos	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	466 344,25	
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32 428,60	
CUSTOS (1)	206 288,60	206 288,60	209 719,07	206 288,60	206 288,60	206 288,60	206 288,60	273 043,27	206 288,60	206 288,60	206 288,60	206 288,60	206 288,60	
Investimentos (2)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Reinvestimentos	0,00	0,00	3 430,46	0,00	0,00	0,00	0,00	66 754,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Custos Operacionais (1)	206 288,60	206 288,60	206 288,60	206 288,60	206 288,60	206 288,60	206 288,60	206 288,60	206 288,60	206 288,60	206 288,60	206 288,60	206 288,60	
.Diretos de Produção (insumos) (3)	77 563,98	77 563,98	77 563,98	77 563,98	77 563,98	77 563,98	77 563,98	77 563,98	77 563,98	77 563,98	77 563,98	77 563,98	77 563,98	
.Horas Maq./M.O. Qualificada (3)	6 405,00	6 405,00	6 405,00	6 405,00	6 405,00	6 405,00	6 405,00	6 405,00	6 405,00	6 405,00	6 405,00	6 405,00	6 405,00	
M.O. Não Qualificada (3)	92 400,00	92 400,00	92 400,00	92 400,00	92 400,00	92 400,00	92 400,00	92 400,00	92 400,00	92 400,00	92 400,00	92 400,00	92 400,00	
.Manutenção dos Investimentos (4)	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	2 024,69	
Energia Elétrica	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	5 510,41	
FUNRURAL	9 326,89	9 326,89	9 326,89	9 326,89	9 326,89	9 326,89	9 326,89	9 326,89	9 326,89	9 326,89	9 326,89	9 326,89	9 326,89	
.Contr. a Coop./Assoc. Assent.	7 461,51	7 461,51	7 461,51	7 461,51	7 461,51	7 461,51	7 461,51	7 461,51	7 461,51	7 461,51	7 461,51	7 461,51	7 461,51	
.Assistência Técnica	5 596,13	5 596,13	5 596,13	5 596,13	5 596,13	5 596,13	5 596,13	5 596,13	5 596,13	5 596,13	5 596,13	5 596,13	5 596,13	
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
BENEFÍCIO LÍQUIDO	260 055,65	260 055,65	256 625,18	260 055,65	260 055,65	260 055,65	260 055,65	193 300,98	260 055,65	260 055,65	260 055,65	260 055,65	292 484,25	

**QUADRO A3.39 - FLUXOS FINANCEIROS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS LÍQUIDOS, MÓDULO E - 4 HECTARES**

ESPECIFICAÇÃO		ANOS DO PROJETO												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RECEITAS														
Valor da Produção			74 251.09	96 396.43	108 809.91	104 532.02	118 698.53	117 417.55	114 037.55	122 285.05	117 417.55	114 037.55	122 285.05	117 417.55
Valor dos Desinvestimentos			74 251.09	96 396.43	108 809.91	104 532.02	118 698.53	117 417.55	114 037.55	122 285.05	117 417.55	114 037.55	122 285.05	117 417.55
CUSTOS (1)		19 604.84	60 705.39	55 206.94	52 672.17	61 268.62	60 057.76	54 185.57	62 481.19	57 781.25	54 185.57	81 351.03	57 781.25	54 185.57
Investimentos		19 604.84												
Reinvestimentos							2 745.64					18 869.84		
Custos Operacionais (1)			60 705.39	55 206.94	52 672.17	61 268.62	57 312.12	54 185.57	62 481.19	57 781.25	54 185.57	62 481.19	57 781.25	54 185.57
.Diretos de Produção (insumos)			39 440.62	33 014.20	30 983.58	38 490.37	33 448.87	31 383.82	38 766.67	33 605.86	31 383.82	38 766.67	33 605.86	31 383.82
.Horas Maq./M.O. Qualificada			945.00	630.00	630.00	805.00	630.00	630.00	805.00	630.00	630.00	805.00	630.00	630.00
.M.O. Não Qualificada			14 680.00	14 860.00	13 760.00	14 880.00	15 460.00	14 460.00	15 360.00	15 600.00	14 460.00	15 360.00	15 600.00	14 460.00
.Manutenção dos Investimentos			588.15	588.15	588.15	588.15	588.15	588.15	588.15	588.15	588.15	588.15	588.15	588.15
.Energia Elétrica			1 487.57	1 487.57	1 487.57	1 487.57	1 487.57	1 487.57	1 487.57	1 487.57	1 487.57	1 487.57	1 487.57	1 487.57
.FUNRURAL			1 485.02	1 927.93	2 176.20	2 090.64	2 373.97	2 348.35	2 280.75	2 445.70	2 348.35	2 280.75	2 445.70	2 348.35
.Contr. a Coop./Assoc. Assent.			1 188.02	1 542.34	1 740.96	1 672.51	1 899.18	1 878.68	1 824.60	1 956.56	1 878.68	1 824.60	1 956.56	1 878.68
.Assistência Técnica			891.01	1 156.76	1 305.72	1 254.38	1 424.38	1 409.01	1 368.45	1 467.42	1 409.01	1 368.45	1 467.42	1 409.01
BENEFÍCIO LÍQUIDO		-19 604.84	13 545.70	41 189.49	56 137.74	43 263.39	58 640.77	63 231.97	51 556.36	64 503.79	63 231.97	32 686.52	64 503.79	63 231.97

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO													
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
RECEITAS														
Valor da Produção	114 037.55	114 037.55	122 285.05	117 417.55	99 691.49	107 938.99	108 809.91	106 864.52	118 698.53	117 417.55	114 037.55	122 285.05	117 417.55	
Valor dos Desinvestimentos	114 037.55	114 037.55	122 285.05	117 417.55	99 691.49	107 938.99	108 809.91	106 864.52	118 698.53	117 417.55	114 037.55	122 285.05	117 417.55	
Valor dos Desinvestimentos														
CUSTOS (1)														
Investimentos	62 481.19	62 481.19	57 781.25	56 931.21	61 926.53	55 760.98	52 672.17	61 380.58	76 181.96	54 185.57	62 481.19	57 781.25	54 185.57	
Reinvestimentos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	0.00	0.00	0.00	2 745.64	0.00	0.00	0.00	0.00	18 869.84	0.00	0.00	0.00	0.00	
Custos Operacionais (1)	62 481.19	62 481.19	57 781.25	54 185.57	61 926.53	55 760.98	52 672.17	61 380.58	57 312.12	54 185.57	62 481.19	57 781.25	54 185.57	
.Diretos de Produção (insumos)	38 766.67	38 766.67	33 605.86	31 383.82	39 440.62	33 014.20	30 983.58	38 490.37	33 448.87	31 383.82	38 766.67	33 605.86	31 383.82	
.Horas Maq./M.O. Qualificada	805.00	805.00	630.00	630.00	805.00	630.00	630.00	805.00	630.00	630.00	805.00	630.00	630.00	
.M.O. Não Qualificada	15 360.00	15 360.00	15 600.00	14 460.00	14 680.00	14 860.00	13 760.00	14 880.00	15 460.00	14 460.00	15 360.00	15 600.00	14 460.00	
.Manutenção dos Investimentos	588.15	588.15	588.15	588.15	588.15	588.15	588.15	588.15	588.15	588.15	588.15	588.15	588.15	
.Energia Elétrica	1 487.57	1 487.57	1 487.57	1 487.57	1 487.57	1 487.57	1 487.57	1 487.57	1 487.57	1 487.57	1 487.57	1 487.57	1 487.57	
.FUNRURAL	2 280.75	2 280.75	2 445.70	2 348.35	1 993.83	2 158.78	2 176.20	2 137.29	2 373.97	2 348.35	2 280.75	2 445.70	2 348.35	
.Contr. a Coop./Assoc. Assent.	1 824.60	1 824.60	1 956.56	1 878.68	1 595.06	1 727.02	1 740.96	1 709.83	1 899.18	1 878.68	1 824.60	1 956.56	1 878.68	
.Assistência Técnica	1 368.45	1 368.45	1 467.42	1 409.01	1 196.30	1 295.27	1 305.72	1 282.37	1 424.38	1 409.01	1 368.45	1 467.42	1 409.01	
	0.00													
BENEFÍCIO LÍQUIDO (1)	51 556.36	51 556.36	64 503.79	60 486.33	37 764.96	52 178.00	56 137.74	45 483.93	42 516.57	63 231.97	51 556.36	64 503.79	63 231.97	

QUADRO A3.40 - FLUXOS FINANCEIROS AGREGADOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS LÍQUIDOS DA IRRIGAÇÃO, REAIS

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO DE IRRIGAÇÃO																			19
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
RECEITAS																				
Valor da Produção	0	76.303.746	155.377.156	170.566.222	178.273.220	183.624.096	188.791.139	190.610.403	194.029.679	192.077.186	190.530.762	191.443.448	192.077.186	202.269.119	398.612.989	521.237.155	530.869.745	552.886.220	555.202.109	570.844.039
Valor dos Desinvestimentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CUSTOS (1)	21.485.815	68.692.212	88.592.557	86.313.411	88.321.641	90.793.732	90.070.867	90.744.646	91.728.750	89.995.319	97.919.272	98.593.462	118.643.073	182.466.174	238.321.910	273.896.638	269.081.200	272.029.259	267.286.432	274.578.416
Investimentos	21.485.815	26.491.648	5.005.833			694.907	694.907			0	7.042.715	7.042.715	28.647.753	35.322.197	35.322.197	6.674.444	0	0	0	0
Reinvestimentos	0	42.200.565	83.586.725	86.313.411	88.321.641	90.098.825	89.375.960	90.744.646	91.728.750	89.995.319	90.076.557	91.550.747	89.095.319	147.143.977	202.899.713	281.017.287	6.294.907	0	0	0
Custos Operacionais (1)	0	26.389.042	54.689.650	54.596.005	55.393.047	55.687.937	55.354.927	56.316.975	56.744.095	55.266.235	55.623.886	56.650.520	55.266.235	94.065.943	129.569.253	165.769.631	169.571.343	165.302.743	169.851.149	169.851.149
- Horas Man/M.O. Qualificada	0	734.478	1.547.122	1.679.159	1.689.922	1.673.122	1.640.309	1.675.222	1.682.572	1.649.759	1.682.572	1.682.572	1.649.759	3.108.100	3.745.401	4.867.943	5.045.576	5.095.006	4.934.713	5.045.196
- M.O. Não-Qualificada	0	7.824.225	16.711.500	18.679.868	19.203.586	20.037.600	20.227.650	20.422.050	20.777.550	20.659.800	20.659.800	20.819.550	1.649.759	31.038.100	43.101.350	55.899.724	57.835.224	60.327.224	59.801.300	61.780.450
- Energia Elétrica	0	1.635.165	3.456.365	3.856.365	3.961.365	4.066.365	4.171.365	4.276.365	4.381.365	4.486.365	4.591.365	4.696.365	1.649.759	16.843.365	22.938.365	29.033.365	35.128.365	41.223.365	47.318.365	53.413.365
- Manutenção dos Investimentos	0	846.574	1.691.166	1.891.345	1.991.524	2.091.703	2.191.882	2.292.061	2.392.240	2.492.419	2.592.598	2.692.777	1.692.956	16.843.365	22.938.365	29.033.365	35.128.365	41.223.365	47.318.365	53.413.365
- FUNRURAL	0	1.658.667	3.357.848	3.661.629	3.965.410	4.269.191	4.572.972	4.876.753	5.180.534	5.484.315	5.788.096	6.091.877	1.692.956	16.843.365	22.938.365	29.033.365	35.128.365	41.223.365	47.318.365	53.413.365
- Contr. a Corp./Assoc. Assent.	0	1.306.934	2.662.278	2.928.303	3.194.328	3.459.353	3.724.378	3.989.403	4.254.428	4.519.453	4.784.478	5.049.503	1.692.956	16.843.365	22.938.365	29.033.365	35.128.365	41.223.365	47.318.365	53.413.365
- Assistência Técnica	0	607.952	1.216.544	1.458.812	1.651.296	1.815.507	1.979.719	2.143.931	2.308.143	2.472.355	2.636.567	2.800.779	1.692.956	16.843.365	22.938.365	29.033.365	35.128.365	41.223.365	47.318.365	53.413.365
BENEFÍCIO LÍQUIDO	-21.485.815	7.611.533	66.784.598	84.252.811	89.951.579	92.830.364	98.720.271	99.865.757	102.291.129	102.081.878	92.811.520	92.848.966	73.334.125	109.802.946	160.291.079	247.250.517	261.288.545	280.856.951	287.915.676	296.265.622

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO																			39
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
RECEITAS																				
Valor da Produção	570.729.140	575.058.280	571.727.150	573.274.156	574.821.162	576.368.168	577.915.174	579.462.180	581.009.186	582.556.192	584.103.198	585.650.204	587.197.210	588.744.216	590.291.222	591.838.228	593.385.234	594.932.240	596.479.246	598.026.252
Valor dos Desinvestimentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CUSTOS (1)	277.512.836	281.041.325	278.656.626	284.761.617	278.775.188	274.610.266	227.467.625	191.793.793	187.504.126	191.150.080	178.367.469	182.682.015	188.000.083	192.638.435	188.662.584	183.840.583	179.389.582	183.668.083	121.026.243	63.704.324
Investimentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reinvestimentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Custos Operacionais (1)	277.512.836	281.041.325	278.656.626	284.761.617	278.775.188	274.610.266	227.467.625	191.793.793	187.504.126	191.150.080	178.367.469	182.682.015	188.000.083	192.638.435	188.662.584	183.840.583	179.389.582	183.668.083	121.026.243	63.704.324
- Horas Man/M.O. Qualificada	167.313.164	169.862.656	168.866.869	170.210.276	165.899.336	160.801.644	140.542.683	113.421.089	110.624.722	113.459.436	110.693.855	113.567.756	110.633.101	113.567.756	110.633.101	113.567.756	110.633.101	113.567.756	74.876.517	39.879.443
- M.O. Não-Qualificada	61.210.400	62.594.650	61.357.900	62.836.650	61.402.900	62.515.025	51.006.500	42.015.100	40.822.100	41.661.100	40.222.100	41.536.100	40.422.100	41.861.100	40.717.100	42.016.100	40.752.100	41.873.600	27.331.900	14.339.200
- Energia Elétrica	4.912.155	4.912.155	4.912.155	4.912.155	4.912.155	4.912.155	4.912.155	4.912.155	4.912.155	4.912.155	4.912.155	4.912.155	4.912.155	4.912.155	4.912.155	4.912.155	4.912.155	4.912.155	2.183.180	1.091.590
- Manutenção dos Investimentos	5.043.447	5.043.447	5.043.447	5.043.447	5.043.447	5.043.447	5.043.447	5.043.447	5.043.447	5.043.447	5.043.447	5.043.447	5.043.447	5.043.447	5.043.447	5.043.447	5.043.447	5.043.447	2.241.532	1.202.766
- FUNRURAL	12.146.336	12.300.436	12.153.868	12.239.921	12.084.916	11.930.916	11.777.916	11.624.916	11.471.916	11.318.916	11.165.916	11.012.916	10.859.916	10.706.916	10.553.916	10.400.916	10.247.916	10.094.916	8.169.968	5.402.240
- Contr. a Corp./Assoc. Assent.	9.717.069	9.865.351	9.723.191	9.749.933	9.776.675	9.803.417	9.830.159	9.856.901	9.883.643	9.910.385	9.937.127	9.963.869	9.990.611	10.017.353	10.044.095	10.070.837	10.097.579	10.124.321	8.339.960	4.327.792
- Assistência Técnica	5.147.424	5.269.971	5.216.844	5.271.101	5.226.169	5.181.237	5.136.305	5.091.373	5.046.441	5.001.509	4.956.577	4.911.645	4.866.713	4.821.781	4.776.849	4.731.917	4.686.985	4.642.053	3.834.486	1.160.103
BENEFÍCIO LÍQUIDO (1)	293.216.304	294.016.955	293.070.525	290.866.789	294.498.969	300.358.015	255.330.185	192.411.166	190.006.318	185.861.869	193.934.522	193.991.263	188.946.081	188.676.637	191.637.746	200.364.375	201.807.377	207.472.916	133.980.854	71.363.745

Quadro A3.41 - Áreas Irrigadas e Fluxos de Entrada de Áreas e de Irrigantes, Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda

Áreas Irrigadas (Ha)									
Área Total		18 000							
1a.Etapa		6 000							
2a. Etapa		12 000							
Módulos	%	Área 1a.Et	Área 2a.Et	Entrada 1a.Etapa (Anos do Projeto)			Entrada 2a.Etapa (Anos do Projeto)		
				Entrada Irrigantes		Total (ha)	Entrada Irrigantes		Total (ha)
				3	4		14	15	16
A (60ha)	40.00%	2 400	4 800	10	10	1200	13.33	13.33	13.33
B (60ha)				10	10	1200	13.33	13.33	13.33
C (20ha)	35.00%	2 100	4 200	26.25	26.25	1050	35	35	35
D (20ha)				26.25	26.25	1050	35	35	35
E (4ha)	25.00%	1 500	3 000	187.5	187.5	1500	250	250	250
Totais	100.00%	6 000	12 000	260	260	6 000	347	347	347
Fluxo de Entrada de Áreas Irrigáveis				3 000	3 000	6 000	4 000	4 000	4 000
									12 000
									12 000

QUADRO A3.42 - Fluxos Financeiros de Caixa Agregado do Projeto, Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda (R\$ Janeiro 2008)

Anos	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16
<b>COM PROJETO</b>																	
Investimentos	97.558.994	176.586.693	145.901.543	26.491.648	5.005.833	0	0	0	0	0	0	0	0	294.025.095	240.069.172	35.322.197	35.322.197
Receitas Financeiras	388.995	388.995	388.995	78.887.421	158.047.337	173.297.699	181.067.409	186.482.450	191.715.141	193.601.573	197.089.772	195.207.404	193.732.939	194.711.290	195.489.879	295.751.812	402.167.130
Custos de O&M	533.871	533.871	533.871	46.435.171	90.666.957	93.399.994	100.669.923	99.950.053	99.950.053	101.322.184	102.319.858	100.590.084	101.465.068	102.207.372	100.659.820	157.812.171	213.671.685
Resultado Financeiro	-144.876	-144.876	-144.876	32.452.250	67.380.390	79.900.705	85.659.281	86.812.826	91.765.088	92.279.389	94.769.914	94.627.320	92.267.871	92.803.878	94.830.059	137.939.641	189.495.446
FLUXO DE CAIXA:	-97.870.870	-176.731.569	-146.046.419	5.960.602	62.374.547	79.900.705	85.659.281	86.812.826	91.765.088	92.279.389	94.769.914	94.627.320	84.810.688	-201.521.217	-145.239.113	102.617.444	153.173.249
<b>SEM PROJETO</b>																	
Investimentos	0																
Receitas Financeiras	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995
Custos de O&M	533.871	533.871	533.871	533.871	533.871	533.871	533.871	533.871	533.871	533.871	533.871	533.871	533.871	533.871	533.871	533.871	533.871
Resultado Financeiro	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876
FLUXO DE CAIXA:	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876	-144.876
<b>INCREMENTO(PROJETO)</b>																	
Investimentos incrementais	97.558.994	176.586.693	145.901.543	26.491.648	5.005.833	0	0	0	0	0	0	0	0	294.025.095	240.069.172	35.322.197	35.322.197
Receitas incrementais	0	0	0	78.498.425	157.658.341	172.908.703	180.678.414	186.093.454	191.326.146	193.212.577	196.700.776	194.818.408	193.343.943	194.322.254	195.100.884	295.362.817	401.778.135
Custos(O&M) incrementais	0	0	0	45.901.300	90.133.085	92.863.122	94.874.257	100.135.752	99.416.182	100.788.313	101.789.986	100.046.212	100.931.196	101.673.500	100.125.949	157.278.300	213.137.813
<b>FC INCREMENTAL</b>	-97.558.994	-176.586.693	-145.901.543	6.105.478	62.519.423	80.045.581	85.804.157	85.957.702	91.909.964	92.424.265	94.914.790	94.772.186	84.955.564	-201.376.341	-145.094.237	102.762.320	153.318.125
<b>COM PROJETO</b>																	
Investimentos	35.322.197	6.674.444	-	-	-	-	7.523.654	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Receitas Financeiras	402.167.130	524.864.212	534.671.214	556.663.629	559.057.016	574.778.035	574.743.850	565.155.340	575.908.891	579.915.334	577.628.632	584.404.102	487.033.011	388.833.011	382.333.458	381.851.855	376.790.847
Custos de O&M	213.671.685	274.548.493	286.954.464	299.088.906	294.350.208	301.646.413	298.468.977	302.069.986	298.341.967	303.471.700	297.469.915	302.700.027	255.262.442	211.500.165	206.915.575	210.860.701	206.482.659
Resultado Financeiro	189.495.446	250.315.719	247.716.750	257.574.722	264.706.808	273.131.623	276.274.873	281.085.344	277.566.924	276.443.634	280.158.718	281.704.075	231.770.569	177.332.846	175.417.883	170.985.154	170.308.188
FLUXO DE CAIXA:	153.173.249	243.641.276	247.716.750	257.574.722	264.706.808	273.131.623	268.751.219	281.085.344	277.566.924	276.443.634	280.158.718	281.704.075	231.770.569	177.332.846	175.417.883	170.985.154	170.308.188
<b>SEM PROJETO</b>																	
Investimentos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Receitas Financeiras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Custos de O&M	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995	388.995
Resultado Financeiro	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)
FLUXO DE CAIXA:	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)	(144.876)
<b>INCREMENTO(PROJETO)</b>																	
Investimentos incrementais	35.322.197	6.674.444	-	-	-	-	7.523.654	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Receitas incrementais	401.778.135	524.475.217	534.282.218	556.274.633	558.668.020	574.389.040	574.354.854	562.766.345	575.519.896	579.526.339	577.239.637	584.015.106	486.644.015	388.444.015	381.944.462	381.462.859	376.401.852
Custos(O&M) incrementais	213.137.813	274.014.621	286.420.592	298.555.035	293.916.336	301.112.541	297.935.105	301.536.125	297.808.095	302.937.829	296.936.043	302.166.156	254.728.570	210.966.293	206.381.704	210.332.830	205.948.788
<b>FC INCREMENTAL</b>	153.318.125	243.786.152	247.861.626	257.719.598	264.851.684	273.276.499	268.896.095	281.230.220	277.711.800	276.588.510	280.303.594	281.846.951	231.915.445	177.477.722	175.562.759	171.130.030	170.453.064

**QUADRO A3.43 - Indicadores Financeiros do Projeto, Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra I**

Taxa Interna de Retorno	16.08%
Valor Presente Líquido	206 049 823
Investimento por Habitante	13228.94
Índice Cobertura Investimentos*	139.19%

(=)VP dos Benefícios	1 560 504 457
(-)VP dos Custos(O&M)	828 650 742
(-)VP dos Investim.	525 803 892
(=)VP dos Benefícios Liq.	206 049 823

<b>SUBSÍDIO</b>	
Tarifa necessária p/TIR=12%	
Tarifa média início de Plano (R\$/m3)	2.0610
Subsídio (R\$/m3)	0.0000

Anos de Operação do Projeto	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
Fluxo anual de subsídios	0	0	0	0

(A) VP do Subsídio	0
(B) VP do Impacto Fiscal	129 100 515
Subsídio S/Impacto Fiscal	0
Relação Subsídio/Investimento	0.00%
Subsídio por Habitante (US\$)	0.00

Anos de Operação do Projeto	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19
Fluxo anual de subsídios	0	0	0	0

\* Índice de cobertura dos investimentos, após pagamento dos custos de Operação e Manutenção, considerando as tarifas cobradas



Redonda

ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12
0	0	0	0	0	0	0	0

ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27
0	0	0	0	0	0	0	0

las.

ANO 13	ANO 14	ANO 15
0	0	0

ANO 28	ANO 29	ANO 30
0	0	0

QUADRO A3.44 - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE FINANCEIRA - EIXO PILOTO

Variação		Indicadores			
Custos	Benefícios	VPL	B/C	TIR	
0%	0	206 049 823	1.152	16.08%	
	(-) 5%	203 242 298	1.150	16.01%	
	(-) 10%	200 434 772	1.148	15.94%	
	(-) 15%	197 627 247	1.146	15.87%	
	(-) 20%	194 819 721	1.144	15.80%	
5%	0	138 186 766	1.097	14.69%	
	(-) 5%	135 379 241	1.095	14.62%	
	(-) 10%	132 571 715	1.093	14.56%	
	(-) 15%	129 764 190	1.091	14.49%	
	(-) 20%	126 956 664	1.089	14.43%	
10%	0	70 323 709	1.047	13.35%	
	(-) 5%	67 516 184	1.045	13.29%	
	(-) 10%	64 708 658	1.043	13.23%	
	(-) 15%	61 901 133	1.042	13.17%	
	(-) 20%	59 093 608	1.040	13.12%	
	0	2 460 652	1.002	12.05%	
	(-) 5%	-346 873	1.000	11.99%	
	(-) 10%	-3 154 399	0.998	11.94%	
	(-) 15%	-5 961 924	0.996	11.89%	
	(-) 20%	-8 769 449	0.994	11.84%	

**QUADRO A3.45 - CUSTOS ECONÔMICOS DOS INVESTIMENTOS PÚBLICOS, EIXO PILOTO DE INTEGRAÇÃO ENTRE OS AÇÚDES JENIPAPO E PEDRA REDONDA, ANO 0 (2008). REAIS E DÓLARES.**

VALORES ECONÔMICOS (REAIS)									
Discriminação	0.81		0.46		0.88		0.80		Total Geral (R\$)
	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos				
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado	Nacional	Importado	
Mobilização da Obra	736 498.00	1 254 774.37	6 401 167.82	0.00	969 873.91	0.00			9 362 314.11
Estação Elevatória	273 583.64	466 105.47	792 604.47	0.00	1 801 373.79	0.00			3 333 667.37
Linha de Recalque	1 007 515.86	1 716 508.51	2 918 893.70	0.00	6 633 849.31	0.00			12 276 767.38
Reservatório Pulmão	8 372.92	14 264.98	72 772.05	0.00	11 026.07	0.00			106 436.02
Canais	2 432 250.86	4 143 834.80	17 616 302.52	0.00	6 405 928.19	0.00			30 598 316.36
Sifão	1 468 487.59	2 501 867.74	4 254 383.79	0.00	9 669 054.06	0.00			17 893 793.17
Total Geral (R\$)	5 926 708.88	10 097 355.86	32 056 124.34	0.00	25 491 105.33	0.00			73 571 294.42

NOTA: Operação de Manutenção estimado como: 2,5% Elevatórias, 0,75% Linhas de Recalque e 0,5% Reservatório, Canais e Sifão.

<b>CUSTO DE OAM ECON. (R\$/ANO) =</b>	<b>33 706.02</b>	<b>57 425.06</b>	<b>182 307.63</b>	<b>144 971.46</b>	<b>418 410.17</b>
<b>Impacto Fiscal</b>	19.00%	13 978 545.94			

US\$1=R\$1,7743(Jan.2008)
 1.7743

VALORES ECONÔMICOS (DÓLARES)								
Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		Total Geral (R\$)	
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado		
Mobilização da Obra	395 746.81	1 187 240.42	3 165 974.45	0.00	527 662.41	0.00	5 276 624.08	
Estação Elevatória	140 914.76	422 744.27	375 772.68	0.00	939 431.71	0.00	1 878 863.42	
Linha de Recalque	518 941.30	1 556 823.91	1 383 843.47	0.00	3 459 608.68	0.00	6 919 217.37	
Reservatório Pulmão	4 499.07	13 497.21	35 992.57	0.00	5 998.76	0.00	59 987.61	
Canais	1 293 396.68	3 880 190.04	8 622 644.53	0.00	3 449 057.81	0.00	17 245 289.05	
Sifão	756 374.06	2 269 122.17	2 016 997.48	0.00	5 042 493.71	0.00	10 084 987.41	
Total Geral (R\$)	3 109 872.67	9 329 618.01	15 601 225.18	0.00	13 424 253.08	0.00	41 464 968.95	

**QUADRO A3.46 - CUSTOS ECONÔMICOS DOS INVESTIMENTOS PÚBLICOS, EIXO PILOTO DE INTEGRAÇÃO ENTRE OS AÇÚDES JENIPAPO E PEDRA REDONDA, ANO 1 (2009), REAIS E DÓLARES.**

VALORES ECONÔMICOS (REAIS)								
Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		Total Geral (R\$)	
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado		
Mobilização da Obra	210 428.00	358 506.96	1 828 905.09	0.00	277 106.83	0.00	2 674 946.89	
Estação Elevatoria	683 959.11	1 165 263.67	1 981 511.17	0.00	4 503 434.48	0.00	8 334 168.44	
Linha de Recalque	2 015 031.73	3 433 017.02	5 837 787.39	0.00	13 267 698.62	0.00	24 553 534.76	
Reservatório Pulmão	16 745.84	28 529.95	145 544.11	0.00	22 052.14	0.00	212 872.04	
Canais	4 864 501.72	8 287 669.59	35 232 605.04	0.00	12 811 856.38	0.00	61 196 632.72	
Sifão	2 936 975.17	5 003 735.48	8 508 767.57	0.00	19 338 108.12	0.00	35 787 586.34	
Total Geral (R\$)	10 727 641.57	18 276 722.68	53 535 120.37	0.00	50 220 256.57	0.00	132 759 741.19	

NOTA: Operação de Manutenção estimado como: 2,5% Elevatórias, 0,75% Linhas de Recalque e 0,5% Reservatório, Canais e Sifão.

**CUSTO DE OAM ECON. (R\$/ANO) =**
**70 986.42**
**120 939.82**
**354 249.94**
**332 314.99**
**878 491.18**

**Impacto Fiscal**
19.00%
25 224 350.83

US\$1=R\$1,7743(Jan.2008)
1.7743

VALORES ECONÔMICOS (DÓLARES)		Mão de Obra		Materiais		Equipamentos			
Discriminação		Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado	Total Geral (R\$)	
Mobilização da Obra		113 070.52	339 211.55	904 564.13	0.00	150 760.69	0.00	1 507 606.88	
Estação Elevatória		352 286.89	1 056 860.68	939 431.71	0.00	2 348 579.28	0.00	4 697 158.56	
Linha de Recalque		1 037 882.61	3 113 647.82	2 767 686.95	0.00	6 919 217.37	0.00	13 838 434.74	
Reservatório Pulmão		8 998.14	26 994.43	71 985.13	0.00	11 997.52	0.00	119 975.22	
Canais		2 586 793.36	7 760 380.07	17 245 289.05	0.00	6 898 115.62	0.00	34 490 578.10	
Sifão		1 512 748.11	4 538 244.34	4 033 994.97	0.00	10 084 987.41	0.00	20 169 974.83	
<b>Total Geral (R\$)</b>		<b>5 611 779.63</b>	<b>16 835 338.88</b>	<b>25 962 951.94</b>	<b>0.00</b>	<b>26 413 657.90</b>	<b>0.00</b>	<b>74 823 728.34</b>	

**QUADRO A3.47 - CUSTOS ECONÔMICOS DOS INVESTIMENTOS PÚBLICOS, EIXO PILOTO DE INTEGRAÇÃO ENTRE OS AÇUDES JENIPAPO E PEDRA REDONDA, ANO 2 (2010), REAIS E DÓLARES.**

VALORES ECONÔMICOS (REAIS)								
Discriminação	0.81		0.46		0.88		0.80	
	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos			
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado	Total Geral (R\$)	
Mobilização da Obra	105 214.00	179 253.48	914 452.55	0.00	138 553.42	0.00	1 337 473.44	
Estação Elevatoria	410 375.47	699 158.20	1 188 906.70	0.00	2 702 060.69	0.00	5 000 501.06	
Linha de Recalque	1 007 515.86	1 716 508.51	2 918 893.70	0.00	6 633 849.31	0.00	12 276 767.38	
Reservatório Pulmão	16 745.84	28 529.95	145 544.11	0.00	22 052.14	0.00	212 872.04	
Canais	2 432 250.86	4 143 834.80	17 616 302.52	0.00	6 405 928.19	0.00	30 598 316.36	
Sifão	1 468 487.59	2 501 867.74	4 254 383.79	0.00	9 669 054.06	0.00	17 893 793.17	
<b>Total Geral (R\$)</b>	<b>5 440 589.62</b>	<b>9 269 152.68</b>	<b>27 038 483.36</b>	<b>0.00</b>	<b>25 571 497.80</b>	<b>0.00</b>	<b>67 319 723.46</b>	

NOTA: Operação de Manutenção estimado como: 2,5% Elevatórias, 0,75% Linhas de Recalque e 0,5% Reservatório, Canais e Sifão.

**CUSTO DE OAM ECON. (R\$/ANO) =**
**37 225.46**
**63 421.15**
**185 001.98**
**174 964.61**
**460 613.19**

**Impacto Fiscal**
19.00%
12 790 747.46

US\$1=R\$1,7743(Jan.2008)

1.7743

VALORES ECONÔMICOS (DÓLARES)								
Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos			
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado	Total Geral (R\$)	
Mobilização da Obra	56 535.26	169 605.77	452 282.06	0.00	75 380.34	0.00	753 803.44	
Estação Elevatoria	211 372.14	634 116.41	563 659.03	0.00	1 409 147.57	0.00	2 818 295.14	
Linha de Recalque	518 941.30	1 556 823.91	1 383 843.47	0.00	3 459 608.68	0.00	6 919 217.37	
Reservatório Pulmão	8 998.14	26 994.43	71 985.13	0.00	11 997.52	0.00	119 975.22	
Canais	1 293 396.68	3 880 190.04	8 622 644.53	0.00	3 449 057.81	0.00	17 245 289.05	
Sifão	756 374.06	2 269 122.17	2 016 997.48	0.00	5 042 493.71	0.00	10 084 987.41	
<b>Total Geral (R\$)</b>	<b>2 845 617.57</b>	<b>8 536 852.72</b>	<b>13 111 411.71</b>	<b>0.00</b>	<b>13 447 685.64</b>	<b>0.00</b>	<b>37 941 567.64</b>	



**QUADRO A3.48 - CUSTOS ECONÔMICOS DOS INVESTIMENTOS PÚBLICOS, EIXO PILOTO DE INTEGRAÇÃO ENTRE OS AÇÚDES JENIPAPO E PEDRA REDONDA, ANO 13 (2022), REAIS E DÓLARES.**

VALORES ECONÔMICOS (REAIS)								
Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		Total Geral (R\$)	
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado		
Mobilização da Obra	395 982.88	674 637.50	3 441 629.00	0.00	521 458.94	0.00	5 033 708.32	
Estação Elevatoria	547 167.29	932 210.94	1 585 208.94	0.00	3 602 747.58	0.00	6 667 334.75	
Linha de Recalque	2 418 038.07	4 119 620.42	7 005 344.87	0.00	15 921 238.34	0.00	29 464 241.71	
Reservatório Pulmão	25 118.76	42 794.93	218 316.16	0.00	33 078.21	0.00	319 308.06	
Canais	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Sifão	3 524 370.20	6 004 482.57	10 210 521.09	0.00	23 205 729.74	0.00	42 945 103.61	
Total Geral (R\$)	6 910 677.21	11 773 746.36	22 461 020.06	0.00	43 284 252.82	0.00	84 429 696.45	

NOTA: Operação de Manutenção estimado como: 2,5% Elevatórias, 0,75% Linhas de Recalque e 0,5% Reservatório, Canais e Sifão.

**CUSTO DE OAM ECON. (R\$/ANO) =**
**49 437.12**
**84 226.20**
**160 680.07**
**309 643.85**
**603 987.24**

**Impacto Fiscal**
19.00%
16 041 642.33

US\$1=R\$1,7743(Jan.2008)
1.7743

VALORES ECONÔMICOS (DÓLARES)							
Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		Total Geral (R\$)
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado	
Mobilização da Obra	212 775.81	638 327.44	1 702 206.50	0.00	283 701.08	0.00	2 837 010.83
Estação Elevatoria	281 829.51	845 488.54	751 545.37	0.00	1 878 863.42	0.00	3 757 726.85
Linha de Recalque	1 245 459.13	3 736 377.38	3 321 224.34	0.00	8 303 060.84	0.00	16 606 121.69
Reservatório Pulmão	13 497.21	40 491.64	107 977.70	0.00	17 996.28	0.00	179 962.84
Canais	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sifão	1 815 297.73	5 445 893.20	4 840 793.96	0.00	12 101 984.90	0.00	24 203 969.80
Total Geral (R\$)	3 568 859.40	10 706 578.20	10 723 747.87	0.00	22 585 606.53	0.00	47 584 792.00

QUADRO A3.49 - CUSTOS ECONÔMICOS DOS INVESTIMENTOS PÚBLICOS, EIXO PILOTO DE INTEGRAÇÃO ENTRE OS AÇÚDES JENIPAPO E PEDRA REDONDA, ANO 14 (2023), REAIS E DÓLARES.

VALORES ECONÔMICOS (REAIS)											
Discriminação	0.81		0.46		0.88		0.88		0.80		Total Geral (R\$)
	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos						
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado	Nacional	Importado	Nacional	Importado	
Mobilização da Obra	169 706.95	289 130.36	1 474 983.86	0.00	223 482.40	0.00					2 157 303.57
Estação Elevatoria	820 750.93	1 398 316.41	2 377 813.41	0.00	5 404 121.38	0.00					10 001 002.12
Linha de Recalque	1 612 025.38	2 746 413.61	4 670 229.91	0.00	10 614 158.90	0.00					19 642 827.81
Reservatório Pulmão	16 745.84	28 529.95	145 544.11	0.00	22 052.14	0.00					212 872.04
Canais	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					0.00
Sifão	2 349 580.14	4 002 988.38	6 807 014.06	0.00	15 470 486.50	0.00					28 630 069.07
Total Geral (R\$)	4 968 809.24	8 465 378.71	15 475 585.34	0.00	31 734 301.31	0.00					60 644 074.61

NOTA: Operação de Manutenção estimado como: 2,5% Elevatórias, 0,75% Linhas de Recalque e 0,5% Reservatório, Canais e Sifão.

CUSTO DE OAM FIN. (R\$/ANO) =
 44 372.24
 75 597.14
 138 199.37
 283 392.22
 541 560.97

Impacto Fiscal
 19.00%
 11 522 374.18

US\$1=R\$1,7743(Jan.2008)

1.7743

VALORES ECONÔMICOS (DÓLARES)							
Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		Total Geral (R\$)
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado	
Mobilização da Obra	91 189.63	273 568.90	729 517.07	0.00	121 586.18	0.00	1 215 861.79
Estação Elevatoria	422 744.27	1 268 232.81	1 127 318.05	0.00	2 818 295.14	0.00	5 636 590.27
Linha de Recalque	830 306.08	2 490 918.25	2 214 149.56	0.00	5 535 373.90	0.00	11 070 747.79
Reservatório Pulmão	8 998.14	26 994.43	71 985.13	0.00	11 997.52	0.00	119 975.22
Canais	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sifão	1 210 198.49	3 630 595.47	3 227 195.97	0.00	8 067 989.93	0.00	16 135 979.86
Total Geral (R\$)	2 563 436.62	7 690 309.86	7 370 165.79	0.00	16 555 242.67	0.00	34 179 154.94

**QUADRO A3.50 CUSTOS ECONÔMICOS DOS INVESTIMENTOS PÚBLICOS, TRANSPOSIÇÃO DO AÇUDE SOBRADINHO PARA O RIO PIAUÍ, ANO 13 (2022), REAIS E DÓLARES.**

VALORES ECONÔMICOS (REAIS)										
Discriminação	0.81		0.46		0.88		0.88		0.80	
	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		Total Geral (R\$)			
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado				
Mobilização da Obra	627 546.31	1 069 152.97	5 454 229.63	0.00	826 398.43	0.00	7 977 327.34			
Estação Elevatória	868 271.43	1 479 277.24	2 515 485.94	0.00	5 717 013.51	0.00	10 580 048.12			
Linha de Recalque	4 266 091.56	7 268 155.99	12 359 376.36	0.00	28 089 491.74	0.00	51 983 115.64			
Reservatório Pulmão	25 118.76	42 794.93	218 316.16	0.00	33 078.21	0.00	319 308.06			
Canais	5 164 319.24	8 798 469.81	37 404 122.87	0.00	13 601 499.23	0.00	64 968 411.15			
Total Geral (R\$)	10 951 347.29	18 657 850.94	57 951 530.98	0.00	48 267 481.10	0.00	135 828 210.31			
NOTA: Operação de Manutenção estimado como: 2,5% Elevatórias, 0,75% Linhas de Recalque e 0,5% Reservatório, Canais e Sifão.										
CUSTO DE OAM FIN. (R\$/ANO) =	69 752.99	118 838.43	369 113.71		307 432.59		865 137.72			
Impacto Fiscal	19.00%	25 807 359.96								
US\$1=R\$1,7743(Jan.2008)										
VALORES ECONÔMICOS (DÓLARES)										
Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		Total Geral (R\$)			
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado				
Mobilização da Obra	337 203.15	1 011 609.45	2 697 625.21	0.00	449 604.20	0.00	4 496 042.01			
Estação Elevatória	447 220.66	1 341 661.97	1 192 588.41	0.00	2 981 471.04	0.00	5 962 942.07			
Linha de Recalque	2 197 336.23	6 592 008.69	5 859 563.28	0.00	14 648 908.20	0.00	29 297 816.40			
Reservatório Pulmão	13 497.21	40 491.64	107 977.70	0.00	17 996.28	0.00	179 962.84			
Canais	2 746 227.15	8 238 681.46	18 308 181.01	0.00	7 323 272.41	0.00	36 616 362.03			
Total Geral (R\$)	5 741 484.40	17 224 453.20	28 165 935.62	0.00	25 421 252.13	0.00	76 553 125.35			

**QUADRO A3.51 - CUSTOS ECONÔMICOS DOS INVESTIMENTOS PÚBLICOS, TRANSPOSIÇÃO DO AÇUDE SOBRADINHO PARA O RIO PIAUÍ, ANO 14 (2023), REAIS E DÓLARES.**

VALORES ECONÔMICOS (REAIS)									
Discriminação	0.81		0.46		0.88		0.80		Total Geral (R\$)
	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		Importado		
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado			
Mobilização da Obra	268 948.42	458 208.41	2 337 526.99	0.00	354 170.76	0.00			3 418 854.57
Estação Elevatória	1 302 407.14	2 218 915.87	3 773 228.91	0.00	8 575 520.26	0.00			15 870 072.18
Linha de Recalque	2 844 061.04	4 845 437.32	8 239 584.24	0.00	18 726 327.82	0.00			34 655 410.43
Reservatório Pulmão	16 745.84	28 529.95	145 544.11	0.00	22 052.14	0.00			212 872.04
Canais	3 442 879.49	5 865 646.54	24 936 081.92	0.00	9 067 666.15	0.00			43 312 274.10
Total Geral (R\$)	7 875 041.93	13 416 738.10	39 431 966.17	0.00	36 745 737.13	0.00			97 469 483.32
NOTA: Operação de Manutenção estimado como: 2,5% Elevatórias, 0,75% Linhas de Recalque e 0,5% Reservatório, Canais e Sifão.									
CUSTO DE OAM FIN. (R\$/ANO) =	48 105.29	81 957.16	240 873.14		224 464.11				595 399.69
Impacto Fiscal	19,00%	18 519 201.83							
US\$1=R\$1,7743(Jan.2008)									
VALORES ECONÔMICOS (DÓLARES)									
Discriminação	Mão de Obra		Materiais		Equipamentos		Total Geral (R\$)		
	Qualificada	NQualificada	Nacional	Importado	Nacional	Importado			
Mobilização da Obra	332 035.08	996 105.25	2 656 280.67	0.00	442 713.44	0.00			4 427 134.44
Estação Elevatória	1 607 910.05	4 823 730.15	4 287 760.13	0.00	10 719 400.32	0.00			21 438 800.65
Linha de Recalque	3 511 186.47	10 533 559.40	9 363 163.91	0.00	23 407 909.78	0.00			46 815 819.56
Reservatório Pulmão	20 673.88	62 021.64	165 391.03	0.00	27 565.17	0.00			275 651.72
Canais	4 250 468.51	12 751 405.52	28 336 456.72	0.00	11 334 582.69	0.00			56 672 913.44
Total Geral (R\$)	9 722 273.99	29 166 821.96	44 809 052.46	0.00	45 932 171.41	0.00			129 630 319.81

QUADRO A3.52 - Estatísticas da Pesquisa Socioeconômica, Consumo Alternativo de Água, Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda

Localidades	Fontes Alternativas	Número de Observações	Proporção (%)		Preço (R\$/m3)	Consumo (m3/mês/família)		Fator de Correção*	Preço Financeiro	Preço Econômico
S.João do Piauí	Poço	2	2.94%	0.90	0.90	14.31				
	Busca	61	89.71%	4.38	4.38	4.52				
	compra	5	7.35%	7.25	7.25	3.72				
Total/Média		68	100.00%	4.49	4.75	2.638178	11.842			11.131

\* Fator de correção estimado pelo IGP - FGV período agosto/1997 a Janeiro/2008

35.18 litros/hab/dia

QUADRO A3.53 - Demanda e Taxa de Crescimento da Demanda, Abastecimento Humano, Eixo de Integração Piranhas-Açu/Seridó

Anos SIMOP	ANOS	Demanda				Taxas de Crescimento Demanda			
		Grupo 1-Res Ligado (m3/ano)	Grupo 2-Res Novo (m3/ano)	Grupo 3-Nres Ligado (m3/ano)	Grupo 4-Nres Novo (m3/ano)	Grupo 1-Res Ligado (%/ano)	Grupo 2-Res Novo (%/ano)	Grupo 3-Nres Ligado (%/ano)	Grupo 4-Nres Novo (%/ano)
1	2008	319 747	0	25 580	0	0.0000	0.000	0.0000	0.000
2	2009	319 747	0	25 580	0	0.0000	0.000	0.0000	0.000
3	2010	319 747	0	25 580	0	59.8774	0.000	59.8774	0.000
4	2011	511 203	616 702	40 896	49 336	0.0000	0.000	0.0000	0.000
5	2012	511 203	642 590	40 896	51 407	0.0000	4.160	0.0000	4.160
6	2013	511 203	669 077	40 896	53 526	0.0000	4.160	0.0000	4.160
7	2014	511 203	696 176	40 896	55 694	0.0000	4.016	0.0000	4.016
8	2015	511 203	723 902	40 896	57 912	0.0000	4.016	0.0000	4.016
9	2016	511 203	752 270	40 896	60 182	0.0000	3.859	0.0000	3.859
10	2017	511 203	781 295	40 896	62 504	0.0000	3.859	0.0000	3.859
11	2018	511 203	810 991	40 896	64 879	0.0000	3.859	0.0000	3.859
12	2019	511 203	841 374	40 896	67 310	0.0000	4.147	0.0000	4.147
13	2020	511 203	872 461	40 896	69 797	0.0000	4.147	0.0000	4.147
14	2021	511 203	900 831	40 896	72 066	0.0000	4.147	0.0000	4.147
15	2022	511 203	963 445	40 896	77 076	0.0000	4.147	0.0000	4.147
16	2023	511 203	993 698	40 896	79 496	0.0000	4.147	0.0000	4.147
17	2024	511 203	1 024 571	40 896	81 966	0.0000	3.046	0.0000	3.046
18	2025	511 203	1 056 078	40 896	84 486	0.0000	3.046	0.0000	3.046
19	2026	511 203	1 088 232	40 896	87 059	0.0000	3.046	0.0000	3.046
20	2027	511 203	1 121 046	40 896	89 684	0.0000	3.046	0.0000	3.046
21	2028	511 203	1 154 533	40 896	92 363	0.0000	3.046	0.0000	3.046
22	2029	511 203	1 188 708	40 896	95 097	0.0000	2.910	0.0000	2.910
23	2030	511 203	1 223 585	40 896	97 887	0.0000	2.910	0.0000	2.910
24	2031	511 203	1 259 177	40 896	100 734	0.0000	2.910	0.0000	2.910
25	2032	511 203	1 295 501	40 896	103 640	0.0000	2.910	0.0000	2.910
26	2033	511 203	1 332 569	40 896	106 606	0.0000	2.910	0.0000	2.910
27	2034	511 203	1 370 399	40 896	109 632	0.0000	2.797	0.0000	2.797
28	2035	511 203	1 409 006	40 896	112 720	0.0000	2.797	0.0000	2.797
29	2036	511 203	1 448 405	40 896	115 872	0.0000	2.797	0.0000	2.797
30	2037	511 203	1 488 613	40 896	119 089	0.0000	2.797	0.0000	2.797
31	2038	511 203	1 529 646	40 896	122 372	0.0000	2.797	0.0000	2.797
32	2039	511 203	1 571 522	40 896	125 722	0.0000	2.728	0.0000	2.728
33	2040	511 203	1 614 258	40 896	129 141	0.0000	2.728	0.0000	2.728



QUADRO A3.54 - Resumo dos Investimentos Financeiros - Adutoras

Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda

Discriminação	Anos		
	2	12	22
Serv.Prelim.	0.00	0.00	0.00
Captação	1 365 858.05	1 188 670.51	1 188 670.51
Elevação	1 846 550.64	1 188 670.51	1 188 670.51
Adução	22 756 753.04	0.00	0.00
Reservação	1 486 845.81	866 738.92	866 738.92
ETA	4 449 929.95	3 595 728.30	3 595 728.30
Distribuição(D.Inst.)	1 969 502.18	617 375.15	683 845.51
Estudos e Projetos	0.00	0.00	0.00
Gerenciamento	0.00	0.00	0.00
Desapropriação	0.00	0.00	0.00
TOTAL	33 875 439.68	7 457 183.39	7 523 653.75

QUADRO A3.56 -Pesos Utilizados na Desagregação dos Investimentos, Adutoras, Eixo Piloto de Integração Jenipapo-P.Redonda

Discriminação	Mão-de-obra		Materiais		Equipamentos		TOTAL
	Qualificada	N-Qualificada	Nacionais	Importados	Nacionais	Importados	
Serv.Prelim.	18.0%	42.0%	25.0%	0.0%	15.0%	0.0%	100%
Captação	5.0%	15.0%	50.0%	0.0%	30.0%	0.0%	100%
Elevação	2.0%	13.0%	25.0%	0.0%	60.0%	0.0%	100%
Adução	9.0%	21.0%	50.0%	0.0%	20.0%	0.0%	100%
Reservação	10.4%	19.0%	70.6%	0.0%	0.0%	0.0%	100%
ETA	4.0%	16.0%	30.0%	0.0%	50.0%	0.0%	100%
Distribuição(D.Inst.)	10.0%	20.0%	65.0%	0.0%	5.0%	0.0%	100%
Estudos e Projetos	81.0%	9.0%	10.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100%
Gerenciamento	81.0%	12.0%	7.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100%
Desapropriação	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100%

QUADRO A3.55 - Custos Econômicos dos Investimentos, Adutoras, Eixo Piloto de Integração Jenipapo-P. Redonda

Ano 2

Discriminação	Mão-de-obra		Materiais		Equipamentos		TOTAL
	Qualificada	N-Qualificada	Nacionais	Importados	Nacionais	Importados	
Serv.Prelim.	0	0	0	0	0	0	0
Captação	68 293	204 879	682 929	0	409 757	0	1 365 858
Elevação	36 931	240 052	461 638	0	1 107 930	0	1 846 561
Adução	2 046 108	4 778 916	11 378 377	0	4 551 351	0	22 756 753
Reservação	154 632	282 501	1 049 713	0	0	0	1 486 846
ETA	177 997	711 989	1 334 979	0	2 224 965	0	4 449 930
Distribuição(D.Inst.)	196 950	393 900	1 280 176	0	98 475	0	1 969 502
Estudos e Projetos	0	0	0	0	0	0	0
Gerenciamento	0	0	0	0	0	0	0
Desapropriação	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	2 682 911	6 612 238	16 187 812	0	8 392 476	0	33 875 440
Fator de Conversão	0.81	0.46	0.88	0.88	0.8	0.8	
Valor Econômico	2 173 158	3 041 630	14 245 274	0	6 713 983	0	26 174 045

Tipo 1=

Tipo 2=

20 959 257

5 214 788

0.772655

26 174 045

Ano 12

Discriminação	Mão-de-obra		Materiais		Equipamentos		TOTAL
	Qualificada	N-Qualificada	Nacionais	Importados	Nacionais	Importados	
Serv.Prelim.	0	0	0	0	0	0	0
Captação	59 434	178 301	594 335	0	356 601	0	1 188 671
Elevação	23 773	154 527	297 168	0	713 202	0	1 188 671
Adução	0	0	0	0	0	0	0
Reservação	90 141	164 680	611 918	0	0	0	866 739
ETA	143 829	575 317	1 078 718	0	1 797 864	0	3 595 728
Distribuição(D.Inst.)	61 738	123 475	401 294	0	30 869	0	617 375
Estudos e Projetos	0	0	0	0	0	0	0
Gerenciamento	0	0	0	0	0	0	0
Desapropriação	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	378 914	1 196 300	2 983 433	0	2 898 536	0	7 457 183
Fator de Conversão	0.81	0.46	0.88	0.88	0.8	0.8	
Valor Econômico	306 921	550 298	2 625 421	0	2 318 829	0	5 801 469

Tipo 1=

Tipo 2=

4 944 250

857 219

0.777797

5 801 469

Ano 22

Discriminação	Mão-de-obra		Materiais		Equipamentos		TOTAL
	Qualificada	N-Qualificada	Nacionais	Importados	Nacionais	Importados	
Serv.Prelim.	0	0	0	0	0	0	0
Captação	59 434	178 301	594 335	0	356 601	0	1 188 671
Elevação	23 773	154 527	297 168	0	713 202	0	1 188 671
Adução	0	0	0	0	0	0	0
Reservação	90 141	164 680	611 918	0	0	0	866 739
ETA	143 829	575 317	1 078 718	0	1 797 864	0	3 595 728
Distribuição(D.Inst.)	68 385	136 769	444 500	0	34 192	0	683 846
Estudos e Projetos	0	0	0	0	0	0	0
Gerenciamento	0	0	0	0	0	0	0
Desapropriação	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	385 561	1 209 594	3 026 639	0	2 901 860	0	7 523 654
Fator de Conversão	0.81	0.46	0.88	0.88	0.8	0.8	
Valor Econômico	312 305	556 413	2 663 442	0	2 321 488	0	5 853 648

Tipo 1=

Tipo 2=

4 984 930

868 718

0.778033

5 853 648

**QUADRO A3.55 - Custos Econômicos dos Investimentos, Adutoras, Eixo Piloto de Integração Jenipapo-P. Redonda**

Ano 2							
Discriminação	Mão-de-obra		Materiais		Equipamentos		TOTAL
	Qualificada	Ñ-Qualificada	Nacionais	Importados	Nacionais	Importados	
Serv.Prelim.	0	0	0	0	0	0	0
Captação	68 293	204 879	682 929	0	409 757	0	1 365 858
Elevação	36 931	240 052	461 638	0	1 107 930	0	1 846 551
Adução	2 048 108	4 778 918	11 378 377	0	4 551 351	0	22 756 753
Reservação	154 632	282 501	1 049 713	0	0	0	1 486 846
ETA	177 997	711 989	1 334 979	0	2 224 965	0	4 449 930
Distribuição(D.Inst.)	196 950	393 900	1 280 176	0	98 475	0	1 969 502
Estudos e Projetos	0	0	0	0	0	0	0
Gerenciamento	0	0	0	0	0	0	0
Desapropriação	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	2 682 911	6 612 238	16 187 812	0	8 392 478	0	33 875 440

Fator de Conversão

### Valor Econômico

Tipo 2=

5 214 788

**26 174 045**

Ano 12							
Discriminação	Mão-de-obra		Materiais		Equipamentos		TOTAL
	Qualificada	Ñ-Qualificada	Nacionais	Importados	Nacionais	Importados	
Serv.Prelim.	0	0	0	0	0	0	0
Captação	59 434	178 301	594 335	0	356 601	0	1 188 671
Elevação	23 773	154 527	297 168	0	713 202	0	1 188 671
Adução	0	0	0	0	0	0	0
Reservação	90 141	164 680	611 918	0	0	0	866 739
ETA	143 829	575 317	1 078 718	0	1 797 864	0	3 595 728
Distribuição(D.Inst.)	61 738	123 475	401 294	0	30 869	0	617 375
Estudos e Projetos	0	0	0	0	0	0	0
Gerenciamento	0	0	0	0	0	0	0
Desapropriação	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	378 914	1 196 300	2 983 433	0	2 898 536	0	7 457 183

Fator de Conversão

### Valor Econômico

Tipo 2=

857 219

**5 801 469**

Ano 22							
Discriminação	Mão-de-obra		Materiais		Equipamentos		TOTAL
	Qualificada	Ñ-Qualificada	Nacionais	Importados	Nacionais	Importados	
Serv.Prelim.	0	0	0	0	0	0	0
Captação	59 434	178 301	594 335	0	356 601	0	1 188 671
Elevação	23 773	154 527	297 168	0	713 202	0	1 188 671
Adução	0	0	0	0	0	0	0
Reservação	90 141	164 680	611 918	0	0	0	866 739
ETA	143 829	575 317	1 078 718	0	1 797 864	0	3 595 728
Distribuição(D.Inst.)	68 385	136 769	444 500	0	34 192	0	683 846
Estudos e Projetos	0	0	0	0	0	0	0
Gerenciamento	0	0	0	0	0	0	0
Desapropriação	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	385 561	1 209 594	3 026 639	0	2 901 860	0	7 523 654

Fator de Conversão

### Valor Econômico

Tipo 2=

868 718

Tipo 2=

**5 853 648**

**QUADRO A3.56 -Pesos Utilizados na Desagregação dos Investimentos, Adutoras, Eixo Piloto de Integração Jenipapo-P.Redonda**

Discriminação	Mão-de-obra		Materiais		Equipamentos		TOTAL
	Qualificada	N-Qualificada	Nacionais	Importados	Nacionais	Importados	
Serv.Prelim.	18.0%	42.0%	25.0%	0.0%	15.0%	0.0%	100%
Captação	5.0%	15.0%	50.0%	0.0%	30.0%	0.0%	100%
Elevação	2.0%	13.0%	25.0%	0.0%	60.0%	0.0%	100%
Adução	9.0%	21.0%	50.0%	0.0%	20.0%	0.0%	100%
Reservação	10.4%	19.0%	70.6%	0.0%	0.0%	0.0%	100%
ETA	4.0%	16.0%	30.0%	0.0%	50.0%	0.0%	100%
Distribuição(D.Inst.)	10.0%	20.0%	65.0%	0.0%	5.0%	0.0%	100%
Estudos e Projetos	81.0%	9.0%	10.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100%
Gerenciamento	81.0%	12.0%	7.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100%
Desapropriação	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100%

QUADRO A3.57 - RESUMO DOS INVESTIMENTOS PÚBLICOS, ECONÔMICOS, EIXO PILOTO DE INTEGRAÇÃO JENIPAPO-PEDRA REDONDA

Anos			Tipo de Investimentos Públicos			Total (R\$)
Calendário	Projeto	Modelo Simop	Eixo Piloto	Transp. Sobradinho	Infraestrutura Abast Humano	
2008	0	1	73 571 294			73 571 294
2009	1	2			26 174 045	158 933 786
2010	2	3	132 759 741			67 319 723
2011	3	4	67 319 723			0
2012	4	5				0
2013	5	6				0
2014	6	7				0
2015	7	8				0
2016	8	9				0
2017	9	10				0
2018	10	11				0
2019	11	12				0
2020	12	13				0
2021	13	14				5 801 469
2022	14	15	84 429 696	180 269 091		0
2023	15	16	60 644 075	129 630 320		264 698 788
2024	16	17				190 274 394
2025	17	18				0
	18	19				0
2027	19	20				0
2028	20	21				0
2029	21	22			5 853 648	5 853 648

QUADRO A3.58 - Resumo dos Custos Operacionais do Projeto, Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda (Modelo SIMOP)

Discriminação	Unidade	Valor Financeiro			FC	Valor Econômico		
		Ano 01/10	Ano 11/20	Ano 21/30		Ano 01/10	Ano 11/20	Ano 21/30
<b>Custos Fixos</b>								
Pessoal Qualificado	R\$/ano	259 419	580 176	617 760	0.81	210 129	469 943	500 386
Pessoal Não Qualificado	R\$/ano	609 363	1 394 207	1 421 992	0.46	280 307	641 335	654 116
Mat.Exped.,Aluguel	R\$/ano	-2 164	-2 164	-2 164	0.94	-2 034	-2 034	-2 034
Energia(demanda)	R\$/ano	312 794	624 613	3 322 225	0.97	303 410	605 875	3 222 558
Outros	R\$/ano	1 785 074	4 226 021	4 230 466	0.88	1 570 865	3 718 898	3 722 810
<b>Custos Variáveis*</b>								
Pessoal Qualificado	R\$/m3	0.00000	0.00000	0.00000	0.81000	0.00000	0.00000	0.00000
Pessoal NãoQualificado	R\$/m3	0.00000	0.00000	0.00000	0.46000	0.00000	0.00000	0.00000
Prod. Químicos	R\$/m3	0.07950	0.07950	0.07950	0.83000	0.06599	0.06599	0.06599
Manutenção (outros)	R\$/m3	0.02293	0.02293	0.02293	0.94000	0.02156	0.02156	0.02156
Energia elétrica**	R\$/m3	4.98848	4.98848	4.98848	0.97000	4.83882	4.83882	4.83882

\*Por m3 de água tratada (demandada). Estes custos são elevados porque foram calculados em relação oferta incremental para abastecimento humano.

Tipo1=	1 872 242	4 322 739	6 943 334
Tipo2=	490 436	1 111 278	1 154 502
Variável=	4.92637	4.92637	4.92637

**QUADRO A3.59 - Benefícios e Custos Econômicos dos Sistemas de Abastecimento Humano - Eixo Piloto de Integração Jenipapo-P. Redon**

Anos	Benefícios Brutos por Grupos de Usuários					Total Benefícios	Custos			Total Custos	Benefícios Líquidos
	1	2	3	4	5		Períódicos	Investimento	Variável Produção		
1	0	0	0	0	0	0	0	73 571 296	0	73 571 296	-73 571 296
2	0	0	0	0	0	0	0	158 933 792	0	158 933 792	-158 933 792
3	0	0	0	0	0	0	0	67 319 720	0	67 319 720	-67 319 720
4	573 956	4 370 355	82 068	420 247	0	5 446 627	2 362 678	0	4 301 400	6 664 078	-1 217 450
5	573 956	4 552 162	82 068	437 730	0	5 645 917	2 362 678	0	4 437 895	6 800 573	-1 154 656
6	573 956	4 741 532	82 068	455 939	0	5 853 496	2 362 678	0	4 580 069	6 942 747	-1 089 251
7	573 956	4 931 951	82 068	474 250	0	6 062 227	2 362 678	0	4 723 032	7 085 710	-1 023 483
8	573 956	5 130 019	82 068	493 295	0	6 279 340	2 362 678	0	4 871 736	7 234 414	-955 073
9	573 956	5 327 986	82 068	512 332	0	6 496 343	2 362 678	0	5 020 364	7 383 042	-886 699
10	573 956	5 533 593	82 068	532 103	0	6 721 721	2 362 678	0	5 174 729	7 537 407	-815 685
11	573 956	5 747 134	82 068	552 637	0	6 955 796	2 362 678	0	5 335 050	7 697 728	-741 931
12	573 956	5 985 468	82 068	575 554	0	7 217 048	2 362 678	0	5 513 985	13 678 132	-6 461 083
13	573 956	6 233 685	82 068	599 423	0	7 489 134	2 362 678	5 801 469	5 700 340	8 063 018	-573 884
14	573 956	6 492 196	82 068	624 281	0	7 772 503	5 434 017	264 698 784	5 894 423	276 027 224	-268 254 721
15	573 956	6 761 428	82 068	650 170	0	8 067 623	5 434 017	190 274 400	6 096 555	201 804 972	-193 737 349
16	573 956	7 041 824	82 068	677 132	0	8 374 982	5 434 017	0	6 307 070	11 741 087	-3 366 104
17	573 956	7 256 318	82 068	697 758	0	8 610 101	5 434 017	0	6 468 106	11 902 123	-3 292 021
18	573 956	7 477 346	82 068	719 011	0	8 852 383	5 434 017	0	6 634 048	12 068 065	-3 215 682
19	573 956	7 705 106	82 068	740 913	0	9 102 044	5 434 017	0	6 805 044	12 239 061	-3 137 017
20	573 956	7 939 803	82 068	763 481	0	9 359 309	5 434 017	0	6 981 249	12 415 266	-3 055 956
21	573 956	8 181 650	82 068	786 736	0	9 624 411	5 434 017	0	7 162 821	12 596 838	-2 972 426
22	573 956	8 419 736	82 068	809 630	0	9 885 392	5 434 017	5 853 648	7 341 570	18 629 235	-8 743 843
23	573 956	8 664 750	82 068	833 191	0	10 153 966	5 434 017	0	7 525 520	12 959 537	-2 805 571
24	573 956	8 916 894	82 068	857 437	0	10 430 356	8 097 836	0	7 714 824	15 812 660	-5 382 303
25	573 956	9 176 376	82 068	882 388	0	10 714 789	8 097 836	0	7 909 636	16 007 472	-5 292 682
26	573 956	9 443 408	82 068	908 065	0	11 007 499	8 097 836	0	8 110 117	16 207 953	-5 200 453
27	573 956	9 707 541	82 068	933 464	0	11 297 030	8 097 836	0	8 308 421	16 406 257	-5 109 226
28	573 956	9 979 060	82 068	959 573	0	11 594 659	8 097 836	0	8 512 271	16 610 107	-5 015 447
29	573 956	10 258 175	82 068	986 412	0	11 900 613	8 097 836	0	8 721 822	16 819 658	-4 919 045
30	573 956	10 545 096	82 068	1 014 002	0	12 215 124	8 097 836	0	8 937 235	17 035 071	-4 819 947
31	573 956	10 840 042	82 068	1 042 364	0	12 538 432	8 097 836	0	9 158 674	17 256 510	-4 718 077
32	573 956	11 135 759	82 068	1 070 800	0	12 862 584	8 097 836	0	9 380 690	17 478 526	-4 615 941
33	573 956	11 439 542	82 068	1 100 011	0	13 195 579	8 097 836	0	9 608 763	17 706 599	-4 511 019

Fonte: SIMOP (Anexo A)





**QUADRO A3.61 - FLUXOS ECONÔMICOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS LÍQUIDOS DO MÓDULO B, REAIS - 60 HECTARES**

ESPECIFICAÇÃO	Fator de Conversão	ANOS DO PROJETO												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RECEITAS														
Valor da Produção			2 944 944	2 418 489	2 944 944	2 418 489	2 944 944	2 418 489	2 944 944	2 418 489	2 944 944	2 418 489	2 944 944	2 418 489
Valor dos Desinvestimentos			2 944 944	2 418 489	2 944 944	2 418 489	2 944 944	2 418 489	2 944 944	2 418 489	2 944 944	2 418 489	2 944 944	2 418 489
CUSTOS (1)														
Investimentos		623 513	1 061 405	765 146	1 061 405	765 146	1 061 405	765 146	1 061 405	765 146	1 061 405	765 146	1 061 405	765 146
Reinvestimentos		623 513												
Custos Operacionais (1)														
.Diretos de Produção (insumos)			1 061 405	765 146	1 061 405	765 146	1 061 405	765 146	1 061 405	765 146	1 061 405	765 146	1 061 405	765 146
.M.O. Qualificada	0.810		843 369	609 240	843 369	609 240	843 369	609 240	843 369	609 240	843 369	609 240	843 369	609 240
.M.O. Não-Qualificada	0.460		14 453	10 089	14 453	10 089	14 453	10 089	14 453	10 089	14 453	10 089	14 453	10 089
.Energia Elétrica	0.970		94 392	50 784	94 392	50 784	94 392	50 784	94 392	50 784	94 392	50 784	94 392	50 784
.Manutenção dos Investimentos			12 148	12 148	12 148	12 148	12 148	12 148	12 148	12 148	12 148	12 148	12 148	12 148
.Contr. a Coop./Assoc. Assent.			27 166	27 166	27 166	27 166	27 166	27 166	27 166	27 166	27 166	27 166	27 166	27 166
.Assistência Técnica			53 009	43 533	53 009	43 533	53 009	43 533	53 009	43 533	53 009	43 533	53 009	43 533
			16 867	12 185	16 867	12 185	16 867	12 185	16 867	12 185	16 867	12 185	16 867	12 185
BENEFÍCIO LÍQUIDO		-623 513	1 883 539	1 653 344	1 883 539	1 653 344	1 883 539	1 653 344	1 883 539	1 653 344	1 883 539	1 653 344	1 883 539	1 653 344

(1) Excto custo da água (Investimentos Públicos), que será considerado nas análises financeira e econômica do projeto como um todo

ESPECIFICAÇÃO	Fator de Conversão	ANOS DO PROJETO												
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<b>RECEITAS</b>		2 944 944	2 418 489	2 944 944	2 418 489	2 944 944	2 418 489	2 944 944	2 418 489	2 944 944	2 418 489	2 944 944	2 418 489	3 035 605
Valor da Produção		2 944 944	2 418 489	2 944 944	2 418 489	2 944 944	2 418 489	2 944 944	2 418 489	2 944 944	2 418 489	2 944 944	2 418 489	2 944 944
Valor dos Desinvestimentos														90 662
<b>CUSTOS (1)</b>		1 061 405	765 146	1 322 724	765 146	1 061 405	765 146	1 061 405	765 146	1 061 405	765 146	1 061 405	765 146	1 061 405
Investimentos														
Reinvestimentos				271 985										
Custos Operacionais (1)		1 061 405	765 146	1 050 739	765 146	1 061 405	765 146	1 061 405	765 146	1 061 405	765 146	1 061 405	765 146	1 061 405
.Diretos de Produção (insumos)		843 369	609 240	843 369	609 240	843 369	609 240	843 369	609 240	843 369	609 240	843 369	609 240	843 369
.M.O. Qualificada	0.810	14 453	10 089	14 453	10 089	14 453	10 089	14 453	10 089	14 453	10 089	14 453	10 089	14 453
.M.O. Não-Qualificada	0.460	94 392	50 784	94 392	50 784	94 392	50 784	94 392	50 784	94 392	50 784	94 392	50 784	94 392
.Energia Elétrica	0.970	12 148	12 148	12 148	12 148	12 148	12 148	12 148	12 148	12 148	12 148	12 148	12 148	12 148
.Manutenção dos Investimentos		27 166	27 166	16 500	27 166	27 166	27 166	27 166	27 166	27 166	27 166	27 166	27 166	27 166
.Contr. a Coop./Assoc. Assent.		53 009	43 533	53 009	43 533	53 009	43 533	53 009	43 533	53 009	43 533	53 009	43 533	53 009
.Assistência Técnica		16 867	12 185	16 867	12 185	16 867	12 185	16 867	12 185	16 867	12 185	16 867	12 185	16 867
<b>BENEFÍCIO LÍQUIDO (1)</b>		1 883 539	1 653 344	1 622 220	1 653 344	1 883 539	1 653 344	1 883 539	1 653 344	1 883 539	1 653 344	1 883 539	1 653 344	1 974 201

QUADRO A3.62 - FLUXOS ECONÔMICOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS INERENTES DO MÓDULO C, REAIS, 20 HECTARES

-106 352

ESPECIFICAÇÃO		ANOS DO PROJETO												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RECEITAS			170 278.04	223 277.87	310 808.55	362 257.77	399 045.61	425 984.72	460 432.64	499 528.43	499 528.43	499 528.43	499 528.43	499 528.43
Valor da Produção			170 278.04	223 277.87	310 808.55	362 257.77	399 045.61	425 984.72	460 432.64	499 528.43	499 528.43	499 528.43	499 528.43	499 528.43
Valor dos Desinvestimentos														
CUSTOS (1)		54 848.92	110 553.59	89 253.08	96 521.86	103 943.71	112 802.50	111 955.27	115 962.85	118 305.00	172 477.72	118 305.00	118 305.00	118 305.00
Investimentos (2)		54 848.92	51 503.21											
Reinvestimentos							3 252.49				54 172.72			
Custos Operacionais (1)		0.00	59 050.38	89 253.08	96 521.86	103 943.71	109 550.01	111 955.27	115 962.85	118 305.00	118 305.00	118 305.00	118 305.00	118 305.00
Direitos de Produção (Insumos) (3)			21 843.64	34 045.65	35 531.42	37 646.68	40 165.91	40 599.05	41 621.48	42 132.95	42 132.95	42 132.95	42 132.95	42 132.95
.Horas Maq./M.O. Qualificada (3)			2 408.39	5 640.29	5 640.29	5 300.09	5 462.09	5 300.09	5 526.89	5 526.89	5 526.89	5 526.89	5 526.89	5 526.89
M.O. Não Qualificada (3)			23 040.00	36 324.80	39 656.95	43 863.16	45 758.18	47 138.00	48 931.81	49 667.81	49 667.81	49 667.81	49 667.81	49 667.81
.Manutenção dos Investimentos (4)			1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47
.Energia Elétrica			5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09
Contr. a Coop./Assoc. Assent.			2 724.45	3 572.45	4 972.94	5 796.12	6 384.73	6 815.76	7 366.92	7 992.45	7 992.45	7 992.45	7 992.45	7 992.45
.Assistência Técnica			2 043.34	2 679.33	3 729.70	4 347.09	4 788.55	5 111.82	5 525.19	5 994.34	5 994.34	5 994.34	5 994.34	5 994.34
BENEFÍCIO LÍQUIDO		-54 848.92	59 724.45	134 024.79	214 286.89	258 314.06	286 243.11	314 029.45	344 469.78	381 223.43	327 050.71	381 223.43	381 223.43	381 223.43

(1) Exceto custo da água (Investimentos Públicos), que será considerado nas análises financeira e econômica do projeto como um todo

(3) No ano 1, foram excluídos os custos de implantação das culturas perenes, os quais foram considerados como investimento.

(4) Estimado como 3% do investimentos inicial, exceto o custo de implantação das culturas perenes

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO													
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
RECEITAS	499 528.43	499 528.43	499 528.43	499 528.43	499 528.43	499 528.43	499 528.43	499 528.43	499 528.43	499 528.43	499 528.43	499 528.43	525 693.73	
Valor da Produção	499 528.43	499 528.43	499 528.43	499 528.43	499 528.43	499 528.43	499 528.43	499 528.43	499 528.43	499 528.43	499 528.43	499 528.43	499 528.43	
Valor dos Desinvestimentos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26 165.29	
CUSTOS (1)	118 305.00	118 305.00	121 557.49	118 305.00	118 305.00	118 305.00	118 305.00	172 477.72	118 305.00	118 305.00	118 305.00	118 305.00	118 305.00	
Investimentos (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Reinvestimentos	0.00	0.00	3 252.49	0.00	0.00	0.00	0.00	54 172.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Custos Operacionais (1)	118 305.00	118 305.00	118 305.00	118 305.00	118 305.00	118 305.00	118 305.00	118 305.00	118 305.00	118 305.00	118 305.00	118 305.00	118 305.00	
Diretos de Produção (Insumos) (3)	42 132.95	42 132.95	42 132.95	42 132.95	42 132.95	42 132.95	42 132.95	42 132.95	42 132.95	42 132.95	42 132.95	42 132.95	42 132.95	
Horas Maq./M.O. Qualificada (3)	5 526.89	5 526.89	5 526.89	5 526.89	5 526.89	5 526.89	5 526.89	5 526.89	5 526.89	5 526.89	5 526.89	5 526.89	5 526.89	
M.O. Não Qualificada (3)	49 667.81	49 667.81	49 667.81	49 667.81	49 667.81	49 667.81	49 667.81	49 667.81	49 667.81	49 667.81	49 667.81	49 667.81	49 667.81	
Manutenção dos Investimentos (4)	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	
Energia Elétrica	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	
Contr. a Coop./Assoc. Assent.	7 992.45	7 992.45	7 992.45	7 992.45	7 992.45	7 992.45	7 992.45	7 992.45	7 992.45	7 992.45	7 992.45	7 992.45	7 992.45	
Assistência Técnica	5 994.34	5 994.34	5 994.34	5 994.34	5 994.34	5 994.34	5 994.34	5 994.34	5 994.34	5 994.34	5 994.34	5 994.34	5 994.34	
BENEFÍCIO LÍQUIDO	381 223.43	381 223.43	377 970.94	381 223.43	381 223.43	381 223.43	381 223.43	327 050.71	381 223.43	381 223.43	381 223.43	381 223.43	407 388.72	

**QUADRO A3.63 - FLUXOS ECONÔMICOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS DO MÓDULO D, REAIS, 20 HECTARES**

ESPECIFICAÇÃO		ANOS DO PROJETO											
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
RECEITAS													
	193 675.83	307 285.13	372 241.29	397 872.50	410 808.02	425 182.32	438 718.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	
Valor da Produção													
	193 675.83	307 285.13	372 241.29	397 872.50	410 808.02	425 182.32	438 718.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	
Valor dos Desinvestimentos													
CUSTOS (1)													
54 848.92	155 563.26	132 898.23	135 476.89	137 020.64	144 859.20	143 049.72	143 566.73	143 945.74	143 945.74	198 118.45	143 945.74	143 945.74	
Investimentos (2)													
54 848.92	93 943.90												
Reinvestimentos													
					3 252.49					54 172.72			
Custos Operacionais (1)													
0.00	61 619.36	132 898.23	135 476.89	137 020.64	141 606.71	143 049.72	143 566.73	143 945.74	143 945.74	143 945.74	143 945.74	143 945.74	
Direitos de Produção (Insusmos) (3)													
	30 766.93	74 837.44	73 444.52	73 138.80	76 350.68	76 600.01	76 600.01	76 600.01	76 600.01	76 600.01	76 600.01	76 600.01	
Horas Maq./M.O. Qualificada (3)													
	2 863.35	5 528.25	5 528.25	5 188.05	5 188.05	5 188.05	5 188.05	5 188.05	5 188.05	5 188.05	5 188.05	5 188.05	
M.O. Não Qualificada (3)													
	15 575.60	36 938.00	39 090.80	40 562.80	41 574.80	42 366.00	42 504.00	42 504.00	42 504.00	42 504.00	42 504.00	42 504.00	
Manutenção dos Investimentos (4)													
	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	
Energia Elétrica													
	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	
Contr. a Coop./Assoc. Assent.													
	3 098.81	4 916.56	5 955.86	6 365.96	6 572.93	6 802.92	7 019.49	7 236.07	7 236.07	7 236.07	7 236.07	7 236.07	
Assistência Técnica													
	2 324.11	3 687.42	4 466.90	4 774.47	4 929.70	5 102.19	5 264.62	5 427.05	5 427.05	5 427.05	5 427.05	5 427.05	
BENEFÍCIO LÍQUIDO													
-54 848.92	38 112.57	174 386.90	236 764.40	260 851.85	265 948.82	282 132.59	295 151.59	308 308.58	308 308.58	254 135.86	308 308.58	308 308.58	

(1) Exceto custo da água (Investimentos Públicos), que será considerado nas análises financeira e econômica do projeto como um todo

(3) No ano 1, foram excluídos os custos de implantação das culturas perenes, os quais foram considerados como investimento.

(4) Estimado como 3% do investimentos inicial, exceto o custo de implantação das culturas perenes

ESPECIFICAÇÃO													
RECEITAS													
Valor da Produção													
Valor dos Desinvestimentos													
ANOS DO PROJETO													
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
452 254.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	478 419.61	
452 254.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	452 254.32	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26 165.29	
CUSTOS (1)													
143 945.74	143 945.74	147 198.23	143 945.74	143 945.74	143 945.74	143 945.74	198 118.45	143 945.74	143 945.74	143 945.74	143 945.74	143 945.74	
Investimentos (2)													
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Reinvestimentos													
0.00	0.00	3 252.49	0.00	0.00	0.00	0.00	54 172.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Custos Operacionais (1)													
143 945.74	143 945.74	143 945.74	143 945.74	143 945.74	143 945.74	143 945.74	143 945.74	143 945.74	143 945.74	143 945.74	143 945.74	143 945.74	
76 600.01	76 600.01	76 600.01	76 600.01	76 600.01	76 600.01	76 600.01	76 600.01	76 600.01	76 600.01	76 600.01	76 600.01	76 600.01	
5 188.05	5 188.05	5 188.05	5 188.05	5 188.05	5 188.05	5 188.05	5 188.05	5 188.05	5 188.05	5 188.05	5 188.05	5 188.05	
42 504.00	42 504.00	42 504.00	42 504.00	42 504.00	42 504.00	42 504.00	42 504.00	42 504.00	42 504.00	42 504.00	42 504.00	42 504.00	
1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	1 645.47	
5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	5 345.09	
7 236.07	7 236.07	7 236.07	7 236.07	7 236.07	7 236.07	7 236.07	7 236.07	7 236.07	7 236.07	7 236.07	7 236.07	7 236.07	
5 427.05	5 427.05	5 427.05	5 427.05	5 427.05	5 427.05	5 427.05	5 427.05	5 427.05	5 427.05	5 427.05	5 427.05	5 427.05	
Assistência Técnica													
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
308 308.58	308 308.58	305 056.09	308 308.58	308 308.58	308 308.58	308 308.58	254 135.86	308 308.58	308 308.58	308 308.58	308 308.58	334 473.87	
BENEFÍCIO LÍQUIDO													

**QUADRO A3.64 - FLUXOS ECONÔMICOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS LÍQUIDOS DO MÓDULO E, REAIS - 4 HECTARES**

ESPECIFICAÇÃO	Fator de Conversão	ANOS DO PROJETO												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RECEITAS														
Valor da Produção	1.000	0	74 251	96 396	108 810	104 532	118 699	117 418	114 038	122 285	117 418	114 038	122 285	117 418
Valor dos Desinvestimentos		0	74 251	96 396	108 810	104 532	118 699	117 418	114 038	122 285	117 418	114 038	122 285	117 418
CUSTOS (1)														
Investimentos		19 407	57 813	53 164	50 333	58 112	57 570	51 843	59 248	55 387	51 843	77 979	55 387	51 843
Reinvestimentos		19 407												
Custos Operacionais (1)			57 813	53 164	50 333	58 112	54 959	51 843	59 248	55 387	51 843	59 248	55 387	51 843
.Diretos de Produção (insumos)			35 066	29 567	27 786	34 262	29 976	28 166	34 523	30 126	28 166	34 523	30 126	28 166
.Horas Maq./M.O. Qualificada	0.810		11 891	12 037	11 146	12 053	12 523	11 713	12 442	12 636	11 713	12 442	12 636	11 713
.M.O. Não Qualificada	0.460		6 753	6 836	6 330	6 845	7 112	6 652	7 066	7 176	6 652	7 066	7 176	6 652
.Manutenção dos Investimentos			582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582
.Energia Elétrica	0.970		1 443	1 443	1 443	1 443	1 443	1 443	1 443	1 443	1 443	1 443	1 443	1 443
.Contr. a Coop./Assoc. Assent.			1 188	1 542	1 741	1 673	1 899	1 879	1 825	1 957	1 879	1 825	1 957	1 879
.Assistência Técnica			891	1 157	1 306	1 254	1 424	1 409	1 368	1 467	1 409	1 368	1 467	1 409
BENEFÍCIO LÍQUIDO		-19 407	16 438	43 233	58 477	46 420	61 129	65 574	54 789	66 898	65 574	36 058	66 898	65 574

(1) Exceto custo da água que serão considerados nas análises financeira e econômica do projeto como um todo

ESPECIFICAÇÃO	Fator de Conversão	ANOS DO PROJETO												
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<b>RECEITAS</b>														
Valor da Produção	1.000	114 038	114 038	122 285	117 418	99 691	107 939	108 810	106 865	118 699	117 418	114 038	122 285	117 418
Valor dos Desinvestimentos		114 038	114 038	122 285	117 418	99 691	107 939	108 810	106 865	118 699	117 418	114 038	122 285	117 418
<b>CUSTOS (1)</b>														
Investimentos		59 248	59 248	55 387	54 454	58 526	53 487	50 333	58 177	73 690	51 843	59 248	55 387	51 843
Reinvestimentos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Custos Operacionais (1)		59 248	59 248	55 387	51 843	58 526	53 487	50 333	58 177	54 959	51 843	59 248	55 387	51 843
.Diretos de Produção (insumos)		34 523	34 523	30 126	28 166	35 066	29 567	27 786	34 262	29 976	28 166	34 523	30 126	28 166
.Horas Maq./M.O. Qualificada	0.810	12 442	12 442	12 636	11 713	11 891	12 037	11 146	12 053	12 523	11 713	12 442	12 636	11 713
.M.O. Não Qualificada	0.460	7 066	7 066	7 176	6 652	6 753	6 836	6 330	6 845	7 112	6 652	7 066	7 176	6 652
.Manutenção dos Investimentos		582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582
.Energia Elétrica	0.970	1 443	1 443	1 443	1 443	1 443	1 443	1 443	1 443	1 443	1 443	1 443	1 443	1 443
.Contr. a Coop./Assoc. Assent.		1 825	1 825	1 957	1 879	1 595	1 727	1 741	1 710	1 899	1 879	1 825	1 957	1 879
.Assistência Técnica		1 368	1 368	1 467	1 409	1 196	1 295	1 306	1 282	1 424	1 409	1 368	1 467	1 409
<b>BENEFÍCIO LÍQUIDO (1)</b>		54 789	54 789	66 898	62 964	41 166	54 452	58 477	48 687	45 009	65 574	54 789	66 898	65 574

QUADRO A3.65 - FLUXOS ECONÔMICOS AGREGADOS DE RECEITAS, CUSTOS E BENEFÍCIOS LÍQUIDOS DA IRRIGAÇÃO, REAI

ESPECIFICAÇÃO		ANOS DO PROJETO																			
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<b>RECEITAS</b>		82 314 744	161 186 140	176 042 188	183 593 751	188 776 467	193 562 219	196 062 339	198 006 158	193 916 949	182 370 542	193 283 199	193 916 949	302 123 534	408 198 052	538 392 857	539 634 186	569 166 438	562 953 369	585 952 797	585 952 797
Valor da Produção		82 314 744	161 186 140	176 042 188	183 593 751	188 776 467	193 562 219	196 062 339	198 006 158	193 916 949	182 370 542	193 283 199	193 916 949	302 123 534	408 198 052	538 392 857	539 634 186	569 166 438	562 953 369	585 952 797	585 952 797
Valor dos Desinvestimentos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>CUSTOS (1)</b>		16 249 828	52 094 712	66 560 568	64 262 327	65 703 971	67 734 557	66 927 806	67 291 612	68 146 315	66 708 647	73 768 651	74 453 154	88 575 084	138 893 177	178 537 591	206 098 207	201 769 875	202 646 772	198 162 480	204 106 673
Investimentos		16 249 828	20 877 815	3 817 987	0	0	660 235	660 235	0	0	0	0	0	21 666 437	26 757 086	26 757 086	5 090 649	0	0	0	0
Reinvestimentos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 099 935	6 099 935	880 314	880 314	0
Custos Operacionais (1)		0	64 282 327	62 762 581	64 282 327	65 703 971	67 074 322	66 267 571	67 291 612	68 146 315	66 708 647	67 432 561	68 087 684	66 708 647	110 135 091	151 780 505	184 907 623	195 669 940	201 766 468	197 302 166	203 226 559
Diretos de Produção (Insumos)		0	21 968 783	42 042 475	42 167 687	43 087 332	43 686 000	42 721 402	43 618 982	44 026 442	42 848 018	43 672 383	44 039 868	42 848 018	72 964 003	100 086 501	128 349 152	127 088 818	131 742 590	127 638 893	131 966 388
M.O. Qualificada		2 880 931	5 500 353	5 515 419	5 500 596	5 500 596	5 745 176	5 681 388	5 667 922	5 646 993	5 710 305	5 672 855	5 646 993	5 710 305	9 240 429	13 160 797	16 638 771	16 663 938	16 886 226	16 806 258	16 972 613
M.O. Não-Qualificada		3 847 490	8 183 913	9 168 032	9 168 032	9 168 032	9 824 777	9 821 851	10 020 925	10 189 280	10 130 975	10 110 275	10 208 600	10 130 975	15 240 261	21 120 484	27 471 670	28 437 243	29 614 639	29 410 818	30 284 628
Energia Elétrica		794 132	1 588 263	1 588 263	1 588 263	1 588 263	1 588 263	1 588 263	1 588 263	1 588 263	1 588 263	1 588 263	1 588 263	1 588 263	2 647 106	3 705 948	4 764 790	4 764 790	4 764 790	4 764 790	4 764 790
Manutenção dos Investimentos		738 879	1 477 758	1 477 758	1 477 758	1 477 758	1 477 758	1 477 758	1 477 758	1 477 758	1 477 758	1 477 758	1 477 758	1 477 758	2 462 930	3 448 103	4 219 852	4 219 852	4 433 275	4 433 275	4 433 275
Contr. a Cop./Assoc. Assent.		1 434 714	2 790 396	3 028 692	3 148 917	3 231 841	3 308 733	3 332 255	3 389 116	3 389 116	3 300 679	3 275 937	3 290 539	3 300 679	5 188 888	7 011 067	9 251 087	9 239 031	9 743 465	9 612 338	10 412 046
Assistência Técnica		561 970	1 179 423	1 357 695	1 448 314	1 510 507	1 568 176	1 568 176	1 595 817	1 628 463	1 652 647	1 634 090	1 645 942	1 652 647	2 383 363	3 217 605	4 212 200	4 356 167	4 591 463	4 635 897	4 782 919
<b>BENEFÍCIO LÍQUIDO</b>		-16 249 828	30 220 032	94 605 572	111 759 860	117 889 780	121 041 910	126 654 413	127 760 727	130 459 843	127 208 302	118 581 891	118 830 945	105 541 864	165 231 356	229 660 460	332 284 650	337 864 311	386 519 666	364 770 889	381 845 924
(1) Exceto custo da água (Investimentos Públicos), que será considerado nas análises financeira e econômica do projeto como um todo																					

ESPECIFICAÇÃO	ANOS DO PROJETO																			
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
RECEITAS	577 112 277	590 231 912	575 241 306	583 173 354	576 787 712	567 091 126	486 201 835	389 890 156	379 884 246	382 717 126	373 546 825	362 558 475	378 028 969	387 200 269	381 974 135	389 890 156	382 870 764	386 330 684	256 934 595	137 774 763
Valor da Produção	577 112 277	590 231 912	575 241 306	583 173 354	576 787 712	567 091 126	486 201 835	389 890 156	379 884 246	382 717 126	373 546 825	362 558 475	378 028 969	387 200 269	381 974 135	389 890 156	382 870 764	386 330 684	256 934 595	137 774 763
Valor das Desinvestimentos	0	0	0	0	0	4 830 404	4 830 404	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 440 538	6 440 538	6 440 538
CUSTOS (1)	206 834 483	209 860 641	208 757 802	213 372 425	209 033 888	204 097 405	168 606 507	144 649 391	140 518 597	143 993 534	131 816 877	135 679 887	140 572 597	144 900 438	141 218 122	136 800 575	132 850 454	136 619 600	89 729 107	47 674 737
Investimentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reinvestimentos	6 356 090	6 356 090	8 474 787	8 474 787	8 474 787	8 133 247	8 133 247	8 133 247	8 133 247	8 133 247	8 133 247	8 133 247	8 133 247	8 474 787	8 474 787	8 474 787	8 474 787	0	0	0
Custos Operacionais (1)	200 475 385	203 494 551	200 283 016	204 897 638	199 559 101	204 097 405	168 606 507	138 516 144	132 385 356	135 860 287	131 816 877	135 679 887	132 037 810	136 425 652	132 743 336	136 800 575	132 850 454	136 619 600	89 729 107	47 674 737
Diretos de Produção (Insumos)	129 370 535	131 402 862	129 151 705	132 640 905	128 327 419	130 402 982	109 082 081	88 601 037	85 614 970	88 596 875	85 379 943	88 300 816	88 482 290	88 482 290	85 441 759	88 601 037	85 479 322	88 601 037	59 229 844	31 470 345
M.O. Qualificada	17 203 236	17 205 569	17 132 199	17 363 519	17 168 649	17 103 913	14 298 865	11 516 526	11 320 644	11 228 976	11 029 044	11 127 726	11 191 044	11 380 976	11 429 984	11 516 526	11 459 344	11 401 101	7 449 715	3 787 361
M.O. Não-Qualificada	30 045 172	30 883 760	30 119 455	30 789 220	30 140 155	30 651 733	25 272 008	20 590 620	19 930 980	20 427 320	19 765 380	20 369 520	19 857 380	20 519 320	19 993 080	20 590 620	20 009 180	20 525 070	13 414 817	7 017 103
Energia Elétrica	4 764 790	4 764 790	4 764 790	4 764 790	4 764 790	4 764 790	3 970 659	3 176 527	3 176 527	3 176 527	3 176 527	3 176 527	3 176 527	3 176 527	3 176 527	3 176 527	3 176 527	3 176 527	2 117 685	1 058 842
Manutenção dos Investimentos	4 433 275	4 433 275	4 433 275	4 433 275	4 433 275	4 433 275	3 694 396	2 671 086	2 671 086	2 955 517	2 955 517	2 955 517	2 955 517	2 955 517	2 955 517	2 955 517	2 955 517	2 955 517	1 970 344	986 172
Contr. a Cop./Assoc. Assent.	9 848 281	10 862 633	9 790 866	9 931 818	9 815 609	9 817 215	8 195 209	6 641 278	6 457 545	6 526 510	6 965 730	6 520 771	6 637 461	6 598 240	6 500 583	6 641 278	6 514 929	6 641 278	4 397 916	2 240 372
Assistência Técnica	4 813 104	4 941 541	4 890 725	4 964 111	4 909 282	4 963 159	4 093 291	3 319 070	3 213 597	3 232 993	3 144 736	3 228 889	3 198 534	3 286 791	3 246 876	3 319 070	3 266 635	3 310 070	2 178 787	1 115 540
BENEFÍCIO LÍQUIDO (1)	370 877 794	380 381 271	386 483 503	389 800 829	388 753 824	382 993 697	317 595 328	245 240 765	238 765 652	238 723 592	241 728 948	246 678 908	237 456 372	242 299 831	240 758 013	253 089 581	250 020 309	259 711 094	173 205 488	90 100 025

QUADRO A3.66 - Custos Econômicos de Operação e Manutenção Com Projeto, Abastecimento Humano, Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda.

Discriminação	Fator Conversão	Anos																
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Custos Fixos</b>																		
M.O.Q	0.810	179 288	179 288	179 288	389 417	389 417	389 417	389 417	600 908	600 908	600 908	600 908	600 908	600 908	649 230	649 230	649 230	649 230
M.O.N.Q	0.460	33 908	33 908	33 908	314 215	314 215	314 215	314 215	674 533	674 533	674 533	674 533	674 533	674 533	675 243	675 243	675 243	675 243
Mat.Exped.Aluguel	0.880	1 904	1 904	1 904	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energia(demanda)	0.970	0	0	0	303 410	303 410	303 410	303 410	605 726	605 726	605 726	605 726	605 726	605 726	605 875	605 875	606 005	606 005
Outros	0.880	0	0	0	1 570 865	1 570 865	1 570 865	1 570 865	3 715 367	3 715 367	3 715 367	3 715 367	3 715 367	3 715 367	3 718 898	3 718 898	3 718 898	3 718 898
<b>Custos Variáveis</b>																		
M.O.Q	0.810	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M.O.N.Q	0.460	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prod. Químicos	0.830	28 484	28 484	28 484	80 381	82 525	84 523	86 285	88 088	90 061	92 111	94 227	96 393	98 608	100 630	105 092	107 248	109 448
Manutenção(outros)	0.880	8 711	8 711	8 711	24 584	25 239	25 851	26 389	26 941	27 544	28 171	28 818	29 481	30 158	30 777	32 141	32 801	33 474
Energia elétrica	0.970	188 862	188 862	188 862	622 676	622 676	622 676	622 676	1 245 352	1 245 352	1 245 352	1 245 352	1 245 352	1 245 352	1 245 352	1 245 352	1 245 352	1 245 352
DESPESAS CIP		438 957	438 957	438 957	3 505 548	3 505 548	3 505 548	3 505 548	6 265 227	6 265 227	6 265 227	6 265 227	6 265 227	6 265 227	6 265 227	6 265 227	6 265 227	6 265 227

Discriminação		Anos																	
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
Custos Fixos	M O Q	0.810	649 230	649 230	649 230	649 230	649 230	649 230	649 230	679 673	679 673	679 673	679 673	679 673	679 673	679 673	679 673	679 673	
	M O N Q	0.460	675 243	675 243	675 243	675 243	675 243	675 243	675 243	688 025	688 025	688 025	688 025	688 025	688 025	688 025	688 025	688 025	
	Mat.Expend.	0.880	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Energia(demanda)	0.970	606 040	1 712 749	2 819 460	3 222 403	3 222 441	3 222 479	3 222 518	3 222 558	3 222 599	3 222 641	3 222 683	3 222 727	3 222 771	3 222 816	3 222 863	3 222 910	3 222 958
	Aluguel	0.880	3 718 898	3 718 898	3 718 898	3 718 898	3 718 898	3 718 898	3 718 898	3 722 810	3 722 810	3 722 810	3 722 810	3 722 810	3 722 810	3 722 810	3 722 810	3 722 810	3 722 810
	Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Custos Variáveis	M O Q	0.810	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	M O N Q	0.460	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Prod. Químicos	0.830	109 448	111 694	113 985	116 324	118 710	121 146	123 631	126 168	128 757	131 398	134 094	136 846	139 653	142 519	145 443	148 428	151 473
	Manutenção	0.880	33 474	34 160	34 861	35 576	36 306	37 051	37 811	38 587	39 379	40 187	41 011	41 853	42 711	43 588	44 482	45 395	46 326
	Energia elétrica	0.970	3 280 370	4 943 736	13 969 432	17 448 446	17 448 819	17 449 207	17 449 612	17 449 987	17 450 333	17 450 657	17 450 965	17 451 255	17 451 528	17 451 785	17 452 028	17 452 258	17 452 475
	DESPESAS CIP	0.970	9 072 703	11 845 712	21 581 116	25 866 121	25 869 648	25 873 255	25 876 945	25 880 698	25 884 507	25 888 371	25 892 290	25 896 264	25 900 294	25 904 379	25 908 519	25 912 714	25 916 964

[illegible][illegible]





QUADRO A3.69 - INDICADORES DE RENTABILIDADE ECONÔMICA - EIXO PILOTO DE INTEGRAÇÃO

DISCRIMINAÇÃO	Relação B/C*	Valor P. Líquido* (R\$)	TIR (%)
Situação Normal	1.5767	531 056 984	25.60%
Benefícios <b>menos</b> 5%	1.4978	458 457 494	24.04%
Benefícios <b>menos</b> 10%	1.1000	92 093 282	22.41%
Benef. <b>menos</b> 5% e Custos <b>mais</b> 5%	1.4265	1 4265	22.57%
Benef. <b>menos</b> 5% e Custos <b>mais</b> 10%	1.3617	1 3617	21.18%
Benef. <b>menos</b> 10% e Custos <b>mais</b> 5%	1.3514	1 3514	20.96%
Benef. <b>Menos</b> 10% e Custos <b>mais</b> 10%	1.2900	1 2900	19.59%

\*Considerando taxa de desconto de 12% ao ano.

VP dos Benefícios	1 451 989 801
VP dos Custos(O&M)	559 808 288
VP dos Investimentos Privados	49 363 301
VP dos Investimentos Públicos	311 761 229
VP dos Investimentos	361 124 529
VP dos Benefícios Líq.	531 056 984
Índice Cobertura Investimentos Públicos*	270.34%

\* Índice de cobertura dos investimentos públicos, após pagamento dos custos de Operação e Manutenção e investimentos privados.

## **ANEXO 04**

# **VIABILIDADE ECONÔMICA. RESULTADOS DO MODELO SIMOP**

**ANEXO A – MODELO SIMOP – EIXO PILOTO DE INTEGRAÇÃO JENIPAPO-PEDRA REDONDA**

1 RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA

RUNAME	0.	EIXO INTEGRAÇÃO		JENIPAPO-PEDRA REDONDA
RUNJOB	1.			
NEWCON	2.			
NEWCON	4.			
DATAIN	0.			
G	4.00	33.00	4.00	.12
G	1.00			
G	1.00	33.00	345000.00	345000.00
G	1.00			
G	1.00	33.00	2300000.00	2300000.00
K	1.	2.		
K	1.0000	33.0000	.0000	.0000
K	1.	4.		
K	1.0000	33.0000	.0000	.0000
D	-.55	-.55	-.74	-.74
D	1.94	1.94	3.81	3.81
D	319747.00	616702.00	25580.00	49336.00
D	2.00	3.00	2.00	3.00
D	.00			
D	3.	1.		
D	1.0000	3.0000	.0000	.0000
D	4.0000	4.0000	.5988	.5988
D	5.0000	33.0000	.0000	.0000
D	9.	2.		
D	1.0000	4.0000	.0000	.0000
D	5.0000	6.0000	.0416	.0416
D	7.0000	8.0000	.0402	.0402
D	9.0000	11.0000	.0386	.0386
D	12.0000	16.0000	.0415	.0415
D	17.0000	21.0000	.0305	.0305
D	22.0000	26.0000	.0291	.0291
D	27.0000	31.0000	.0280	.0280
D	32.0000	33.0000	.0273	.0273
D	3.	3.		
D	1.0000	3.0000	.0000	.0000
D	4.0000	4.0000	.5988	.5988
D	5.0000	33.0000	.0000	.0000
D	9.	4.		
D	1.0000	4.0000	.0000	.0000
D	5.0000	6.0000	.0416	.0416

D	7.0000	8.0000	.0402	.0402	.0402
D	9.0000	11.0000	.0386	.0386	.0386
D	12.0000	16.0000	.0415	.0415	.0415
D	17.0000	21.0000	.0305	.0305	.0305
D	22.0000	26.0000	.0291	.0291	.0291
D	27.0000	31.0000	.0280	.0280	.0280
D	32.0000	33.0000	.0273	.0273	.0273
T	1.	1.			
T	1.0000	33.0000	1.9373	1.9373	1.9373
T	1.	2.			
T	1.0000	33.0000	1.9373	1.9373	1.9373
T	1.	3.			
T	1.0000	33.0000	3.8070	3.8070	3.8070
T	1.	4.			
T	1.0000	33.0000	3.8070	3.8070	3.8070
A	1.	2.			
A	1.0000	33.0000	11.1310	11.1310	11.1310
A	1.	4.			
A	1.0000	33.0000	11.1310	11.1310	11.1310
P	6.	0.			
P	1.00	1872242.00	4.00	13.00	1.00
P	1.00	4322739.00	14.00	23.00	1.00
P	1.00	6943334.00	24.00	33.00	1.00
P	2.00	490436.00	4.00	13.00	1.00
P	2.00	1111278.00	14.00	23.00	1.00
P	2.00	1154502.00	24.00	33.00	1.00
N	1.00				
N	1.	7.			
N	1.	73571300.			
N	2.	158933800.			
N	3.	67319720.			
N	12.	5801469.			
N	14.	264698800.			
N	15.	190274400.			
N	22.	5853648.			
V	4.93				
V	.00	.00	.00	.00	
C	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
S	1.				
S	1.0000	33.0000	11.1310	11.1310	
S	1.	4.			
S	1.0000	33.0000	11.1310	11.1310	
ENDATA	0.	EQUIPE JVB/ACB			
1					OFERTA Y DEMANDA DE AGUA PROYECTADAS

CONSUMO POR GRUPOS

OFERTA TOTAL NORMA DE DISTR.NO. 1

ANO	1	2	3	4	5	TOTAL	SIN	CON	SIN NVOS	CON NVOS
4	511203.	616702.	40897.	49336.	0.	1218138.	345000.	2645000.	X	
5	511203.	642357.	40897.	51388.	0.	1245845.	345000.	2645000.	X	
6	511203.	669079.	40897.	53526.	0.	1274705.	345000.	2645000.	X	
7	511203.	695949.	40897.	55676.	0.	1303725.	345000.	2645000.	X	
8	511203.	723898.	40897.	57912.	0.	1333910.	345000.	2645000.	X	
9	511203.	751834.	40897.	60146.	0.	1364080.	345000.	2645000.	X	
10	511203.	780847.	40897.	62468.	0.	1395414.	345000.	2645000.	X	
11	511203.	810980.	40897.	64878.	0.	1427958.	345000.	2645000.	X	
12	511203.	844611.	40897.	67569.	0.	1464280.	345000.	2645000.	X	
13	511203.	879637.	40897.	70371.	0.	1502108.	345000.	2645000.	X	
14	511203.	916116.	40897.	73289.	0.	1541505.	345000.	2645000.	X	
15	511203.	954107.	40897.	76328.	0.	1582535.	345000.	2645000.	X	
16	511203.	993674.	40897.	79494.	0.	1625267.	345000.	2645000.	X	
17	511203.	1023941.	40897.	81915.	0.	1657956.	345000.	2645000.	X	
18	511203.	1055130.	40897.	84410.	0.	1691640.	345000.	2645000.	X	
19	511203.	1087270.	40897.	86981.	0.	1726351.	345000.	2645000.	X	
20	511203.	1120388.	40897.	89631.	0.	1762118.	345000.	2645000.	X	
21	511203.	1154515.	40897.	92361.	0.	1798976.	345000.	2645000.	X	
22	511203.	1188111.	40897.	95049.	0.	1835260.	345000.	2645000.	X	
23	511203.	1222685.	40897.	97815.	0.	1872600.	345000.	2645000.	X	
24	511203.	1258265.	40897.	100661.	0.	1911026.	345000.	2645000.	X	
25	511203.	1294881.	40897.	103590.	0.	1950571.	345000.	2645000.	X	
26	511203.	1332562.	40897.	106605.	0.	1991266.	345000.	2645000.	X	
27	511203.	1369834.	40897.	109586.	0.	2031520.	345000.	2645000.	X	
28	511203.	1408148.	40897.	112651.	0.	2072899.	345000.	2645000.	X	
29	511203.	1447534.	40897.	115802.	0.	2115436.	345000.	2645000.	X	
30	511203.	1488021.	40897.	119041.	0.	2159163.	345000.	2645000.	X	
31	511203.	1529641.	40897.	122371.	0.	2204112.	345000.	2645000.	X	
32	511203.	1571370.	40897.	125709.	0.	2249179.	345000.	2645000.	X	
33	511203.	1614237.	40897.	129139.	0.	2295475.	345000.	2645000.	X	

1

RESUMEN DE BENEFICIOS PARA EL GRUPO DE CONSUMIDORES NO. 1 (GRUPO EXISTENTE ANTERIORMENTE)

PRECIO				CONSUMO		BENEFICIOS ECONOMICOS BRUTOS			
AÑO	ELAST.	MAX	PROY.	CON	SIN	PROY.	CON	NETO	CONSUMO NETO AHORRO DE RECURSOS TOTAL
4	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	573957.
5	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	573957.
6	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	573957.



7	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
8	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
9	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
10	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
11	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
12	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
13	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
14	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
15	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
16	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
17	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
18	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
19	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
20	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
21	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
22	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
23	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
24	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
25	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
26	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
27	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
28	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
29	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
30	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
31	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
32	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.
33	- .34	7.57	1.94	1.94	4.05	511203.	511203.	319444.	191759.	573957.	0.	573957.

1

RESUMEN DE BENEFICIOS PARA EL GRUPO DE CONSUMIDORES NO. 2 (GRUPO NUEVO)

PRECIO					CONSUMO			BENEFICIOS ECONOMICOS BRUTOS				
AÑO ELAST.	MAX	PROY.	CON	SIN	PROY.	CON	SIN	NETO	CONSUMO NETO	AHORRO DE RECURSOS	TOTAL	
4	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	616702.	235657.	381045.	1747257.	2623098.	4370355.	
5	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	642357.	245460.	396896.	1819943.	2732219.	4552162.	
6	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	669079.	255672.	413407.	1895653.	2845879.	4741532.	
7	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	695949.	265939.	430010.	1971782.	2960170.	4931952.	
8	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	723898.	276619.	447279.	2050969.	3079050.	5130019.	
9	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	751834.	287294.	464539.	2130116.	3197871.	5327987.	
10	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	780847.	298381.	482466.	2212317.	3321277.	5533594.	
11	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	810980.	309895.	501084.	2297690.	3449445.	5747135.	
12	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	844611.	322747.	521864.	2392975.	3592493.	5985469.	
13	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	879637.	336131.	543506.	2492312.	3741474.	6233686.	
14	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	916116.	350070.	566045.	2595564.	3896633.	6492197.	

15	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	954107.	364588.	589519.	2703202.	4058226.	6761428.
16	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	993674.	379707.	613967.	2815304.	4226521.	7041825.
17	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	1023941.	391273.	632668.	2901058.	4355261.	7256319.
18	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	1055130.	403191.	651939.	2989424.	4487922.	7477346.
19	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	1087270.	415472.	671797.	3080482.	4624624.	7705106.
20	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	1120388.	428128.	692260.	3174314.	4765490.	7939804.
21	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	1154515.	441169.	713346.	3271003.	4910647.	8181650.
22	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	1188111.	454007.	734105.	3366189.	5053547.	8419736.
23	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	1222685.	467218.	755467.	3464145.	5200605.	8664750.
24	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	1258265.	480814.	777451.	3564952.	5351943.	8916895.
25	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	1294881.	494806.	800075.	3668692.	5507684.	9176376.
26	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	1332562.	509205.	823357.	3775451.	5667958.	9443409.
27	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	1369834.	523447.	846387.	3881051.	5826491.	9707541.
28	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	1408148.	538088.	870060.	3989604.	5989457.	9979061.
29	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	1447534.	553138.	894396.	4101193.	6156983.	10258175.
30	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	1488021.	568610.	919412.	4215903.	6329193.	10545096.
31	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	1529641.	584514.	945128.	4333822.	6506221.	10840043.
32	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	1571370.	600459.	970911.	4452049.	6683711.	11135759.
33	- .55	*****	1.94	1.94	11.13	1614237.	616840.	997397.	4573500.	6866042.	11439543.

1

RESUMEN DE BENEFICIOS PARA EL GRUPO DE CONSUMIDORES NO. 3 (GRUPO EXISTENTE ANTERIORMENTE)										
PRECIO						CONSUMO				
AYO ELAST.	MAX	PROY.	CON	SIN	PROY.	CON	SIN	NETO	CONSUMO NETO	AHORRO DE RECURSOS TOTAL
4	- .46	12.03	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.
5	- .46	12.03	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.
6	- .46	12.03	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.
7	- .46	12.03	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.
8	- .46	12.03	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.
9	- .46	12.03	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.
10	- .46	12.03	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.
11	- .46	12.03	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.
12	- .46	12.03	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.
13	- .46	12.03	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.
14	- .46	12.03	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.
15	- .46	12.03	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.
16	- .46	12.03	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.
17	- .46	12.03	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.
18	- .46	12.03	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.
19	- .46	12.03	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.
20	- .46	12.03	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.
21	- .46	12.03	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.
22	- .46	12.03	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.

23	- .46	12.03	3.81	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.	82068.
24	- .46	12.03	3.81	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.	82068.
25	- .46	12.03	3.81	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.	82068.
26	- .46	12.03	3.81	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.	82068.
27	- .46	12.03	3.81	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.	82068.
28	- .46	12.03	3.81	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.	82068.
29	- .46	12.03	3.81	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.	82068.
30	- .46	12.03	3.81	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.	82068.
31	- .46	12.03	3.81	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.	82068.
32	- .46	12.03	3.81	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.	82068.
33	- .46	12.03	3.81	3.81	6.89	40897.	40897.	25556.	15341.	82068.	0.	82068.

RESUMEN DE BENEFICIOS PARA EL GRUPO DE CONSUMIDORES NO. 4 (GRUPO NUEVO)

AÑO	ELAST.	MAX	PRECIO		CON	PROY.	CONSUMO		SIN	NETO	BENEFICIOS ECONOMICOS BRUTOS	
			PROY.	CON			CON	CONSUMO			CONSUMO NETO	AHORRO DE RECURSOS TOTAL
4	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	49336.	49336.	22303.	27033.	171995.	248253.	420248.
5	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	51388.	51388.	23231.	28158.	179150.	258580.	437730.
6	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	53526.	53526.	24197.	29329.	186603.	269337.	455940.
7	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	55676.	55676.	25169.	30507.	194096.	280154.	474250.
8	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	57912.	57912.	26180.	31732.	201891.	291405.	493296.
9	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	60146.	60146.	27190.	32957.	209682.	302650.	512332.
10	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	62468.	62468.	28239.	34228.	217774.	314329.	532103.
11	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	64878.	64878.	29329.	35549.	226178.	326459.	552637.
12	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	67569.	67569.	30545.	37024.	235558.	339997.	575555.
13	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	70371.	70371.	31812.	38559.	245326.	354097.	599423.
14	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	73289.	73289.	33131.	40158.	255500.	368781.	624281.
15	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	76328.	76328.	34505.	41823.	266095.	384075.	650170.
16	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	79494.	79494.	35936.	43558.	277130.	400002.	677133.
17	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	81915.	81915.	37031.	44885.	285572.	412186.	697758.
18	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	84410.	84410.	38158.	46252.	294270.	424742.	719012.
19	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	86981.	86981.	39321.	47661.	303234.	437679.	740913.
20	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	89631.	89631.	40518.	49112.	312470.	451011.	763481.
21	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	92361.	92361.	41753.	50608.	321988.	464749.	786737.
22	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	95049.	95049.	42968.	52081.	331358.	478273.	809631.
23	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	97815.	97815.	44218.	53596.	341000.	492191.	833191.
24	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	100661.	100661.	45505.	55156.	350924.	506514.	857437.
25	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	103590.	103590.	46829.	56761.	361135.	521253.	882388.
26	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	106605.	106605.	48192.	58413.	371644.	536422.	908066.
27	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	109586.	109586.	49540.	60047.	382039.	551425.	933465.
28	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	112651.	112651.	50925.	61726.	392725.	566849.	959574.
29	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	115802.	115802.	52350.	63453.	403709.	582703.	986413.
30	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	119041.	119041.	53814.	65228.	415001.	599002.	1014003.

ANO	BENEFICIOS ECONOMICOS BRUTOS					COSTOS ECONOMICOS BRUTOS					BENEFICIOS ECONOMICOS BRUTOS					
						VARIABLES DE										
	1	2	3	4	5	TOTAL	PERIODICOS	NO PERIODICOS	PRODUCCION	SUMINISTRO	TOTAL	PERIODICOS	NO PERIODICOS	PRODUCCION	SUMINISTRO	TOTAL
31	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	122371.	122371.	55319.	67052.	426609.	615756.	1042364.	1070800.	1100012.		
32	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	125709.	125709.	56828.	68881.	438247.	632553.	1070800.	1100012.			
33	- .74	*****	3.81	3.81	11.13	129139.	129139.	58378.	70760.	450202.	649810.	1100012.				
1	BENEFICIOS Y COSTOS TOTALES															
1	0	0	0	0	0	0	0	73571296	0	0	73571296	-73571296	-73571296			
2	0	0	0	0	0	0	0	158933792	0	0	158933792	-158933792	-158933792			
3	0	0	0	0	0	0	0	67319720	0	0	67319720	-67319720	-67319720			
4	573956	4370355	82068	420247	0	5446627	2362678	0	4301400	0	6664078	-1217450	-1217450			
5	573956	4552162	82068	437730	0	5645917	2362678	0	4437895	0	6800573	-1154656	-1154656			
6	573956	4741532	82068	455939	0	5853496	2362678	0	4580069	0	6942747	-1089251	-1089251			
7	573956	4931951	82068	474250	0	6062227	2362678	0	4723032	0	7085710	-1023483	-1023483			
8	573956	5130019	82068	493295	0	6279340	2362678	0	4871736	0	7234414	-955073	-955073			
9	573956	5327986	82068	512332	0	6496343	2362678	0	5020364	0	7383042	-886699	-886699			
10	573956	5533593	82068	532103	0	6721721	2362678	0	5174729	0	7537407	-815685	-815685			
11	573956	5747134	82068	552637	0	6955796	2362678	0	5335050	0	7697728	-741931	-741931			
12	573956	5985468	82068	575554	0	7217048	2362678	5801469	5513985	0	13678132	-6461083	-6461083			
13	573956	6233685	82068	599423	0	7489134	2362678	0	5700340	0	8063018	-573884	-573884			
14	573956	6492196	82068	624281	0	7772503	5434017	264698784	5894423	0	276027224	-268254721	-268254721			
15	573956	6761428	82068	650170	0	8067623	5434017	190274400	6096555	0	201804972	-193737349	-193737349			
16	573956	7041824	82068	677132	0	8374982	5434017	0	6307070	0	11741087	-3366104	-3366104			
17	573956	7256318	82068	697758	0	8610101	5434017	0	6468106	0	11902123	-3292021	-3292021			
18	573956	7477346	82068	719011	0	8852383	5434017	0	6634048	0	12068065	-3215682	-3215682			
19	573956	7705106	82068	740913	0	9102044	5434017	0	6805044	0	12239061	-3137017	-3137017			
20	573956	7939803	82068	763481	0	9359309	5434017	0	6981249	0	12415266	-3055956	-3055956			
21	573956	8181650	82068	786736	0	9624411	5434017	0	7162821	0	12596838	-2972426	-2972426			
22	573956	8419736	82068	809630	0	9885392	5434017	5853648	7341570	0	18629235	-8743843	-8743843			
23	573956	8664750	82068	833191	0	10153966	5434017	0	7525520	0	12959537	-2805571	-2805571			
24	573956	8916894	82068	857437	0	10430356	8097836	0	7714824	0	15812660	-53822303	-53822303			
25	573956	9176376	82068	882388	0	10714789	8097836	0	7909636	0	16007472	-5292682	-5292682			
26	573956	9443408	82068	908065	0	11007499	8097836	0	8110117	0	16207953	-5200453	-5200453			
27	573956	9707541	82068	933464	0	11297030	8097836	0	8308421	0	16406257	-5109226	-5109226			
28	573956	9979060	82068	959573	0	11594659	8097836	0	8512271	0	16610107	-5015447	-5015447			
29	573956	10258175	82068	986412	0	11900613	8097836	0	8721822	0	16819658	-4919045	-4919045			
30	573956	10545096	82068	1014002	0	12215124	8097836	0	8937235	0	17035071	-4819947	-4819947			
31	573956	10840042	82068	1042364	0	12538432	8097836	0	9158674	0	17256510	-4718077	-4718077			
32	573956	11135759	82068	1070800	0	12862584	8097836	0	9380690	0	17478526	-4615941	-4615941			
33	573956	11439542	82068	1100011	0	13195579	8097836	0	9608763	0	17706599	-45111019	-45111019			
1	VALOR PRESENTE DE LOS BENEFICIOS Y LOS COSTOS (TASA DE DESCUENTO= 1200)															









PARAMETER	1.		
18	0	0	2
2	0	0	2
ENDATA	0	0	0
	0	0	0
			.00
			.05
			2
			2
			0
			0
			.00
			.00

1

EIXO INTEGRAÇÃO JENIPAPO-PEDRA REDONDA

PASADA PARAMETRICA 1.30

## RESUMEN DE PASADAS PARA ANALIZAR LA SENSIBILIDAD

PASADA NO.	SEQ. NO.	VAR. NO.	NOMBRE DE LA VARIABLE	GRUPO DE CONSUMIDORES NO.	CATEGORIA INGRESOS	ANO	FLUJO NO.	CAMBIO PROGRESIVO O CONSTANTE	VALOR DEL PARAMETRO
9	1	18	COSTOS NO PERIODICOS	-	-	-	2	CONSTANTE	-.10
10	1	18	COSTOS NO PERIODICOS	-	-	-	2	CONSTANTE	-.05
11	1	18	COSTOS NO PERIODICOS	-	-	-	2	CONSTANTE	.00
12	1	18	COSTOS NO PERIODICOS	-	-	-	2	CONSTANTE	.05
13	1	18	COSTOS NO PERIODICOS	-	-	-	2	CONSTANTE	.10

EIXO INTEGRAÇÃO JENIPAPO-PEDRA REDONDA

PASADA PARAMETRICA 1.30

\* \* \* RESULTADOS SEGUN LIMITES PARAMETRICOS \* \*

PASADA TOTAL	TOTAL COSTO	VALOR	TASA DE
NO.	BENEFICIOS BRUTOS	PRESENTE NETO	RETORNO
	DESCONTADOS		
9	46028400.00	428445052.14	-382416600.00
10	46028400.00	428445052.14	-382416600.00
11	46028400.00	428445052.14	-382416600.00
12	46028400.00	428445052.14	-382416600.00
13	46028400.00	428445052.14	-382416600.00

1 RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA

PARAME		1.			
15	1	0	0	2	.05 2 2
15	2	0	0	2	.00
15	3	0	0	2	.05 2 2
15	4	0	0	2	.05 2 2
15	4	0	0	2	.00
15	4	0	0	2	.05 2 2
15	4	0	0	2	.00 0 0
15	4	0	0	2	.00

1

EIXO INTEGRAÇÃO JENIPAPO-PEDRA REDONDA PASADA PARAMETRICA 1.40

RESUMEN DE PASADAS PARA ANALIZAR LA SENSIBILIDAD

PASADA NO.	SEQ. NO.	VAR. NO.	NOMBRE DE LA VARIABLE	GRUPO DE CONSUMIDORES NO.	CATEGORIA INGRESOS	ANO	FLUJO NO.	CAMBIO PROGRESIVO O CONSTANTE	VALOR DEL PARAMETRO
9	1	15	TASA AUMENTO DE LA DEMANDA	1	-	-	-	CONSTANTE	-.10
9	2	15	TASA AUMENTO DE LA DEMANDA	2	-	-	-	CONSTANTE	-.10
9	3	15	TASA AUMENTO DE LA DEMANDA	3	-	-	-	CONSTANTE	-.10
9	4	15	TASA AUMENTO DE LA DEMANDA	4	-	-	-	CONSTANTE	-.10
10	1	15	TASA AUMENTO DE LA DEMANDA	1	-	-	-	CONSTANTE	-.05
10	2	15	TASA AUMENTO DE LA DEMANDA	2	-	-	-	CONSTANTE	-.05
10	3	15	TASA AUMENTO DE LA DEMANDA	3	-	-	-	CONSTANTE	-.05
10	4	15	TASA AUMENTO DE LA DEMANDA	4	-	-	-	CONSTANTE	-.05
11	1	15	TASA AUMENTO DE LA DEMANDA	1	-	-	-	CONSTANTE	.00
11	2	15	TASA AUMENTO DE LA DEMANDA	2	-	-	-	CONSTANTE	.00
11	3	15	TASA AUMENTO DE LA DEMANDA	3	-	-	-	CONSTANTE	.00
11	4	15	TASA AUMENTO DE LA DEMANDA	4	-	-	-	CONSTANTE	.00
12	1	15	TASA AUMENTO DE LA DEMANDA	1	-	-	-	CONSTANTE	.05
12	2	15	TASA AUMENTO DE LA DEMANDA	2	-	-	-	CONSTANTE	.05
12	3	15	TASA AUMENTO DE LA DEMANDA	3	-	-	-	CONSTANTE	.05
12	4	15	TASA AUMENTO DE LA DEMANDA	4	-	-	-	CONSTANTE	.05
13	1	15	TASA AUMENTO DE LA DEMANDA	1	-	-	-	CONSTANTE	.10
13	2	15	TASA AUMENTO DE LA DEMANDA	2	-	-	-	CONSTANTE	.10
13	3	15	TASA AUMENTO DE LA DEMANDA	3	-	-	-	CONSTANTE	.10

13 4 15 TASA AUMENTO DE LA DEMANDA 4 CONSTANTE .10  
1

-----  
EIXO INTEGRAÇÃO JENIPAPO-PEDRA REIDONDA PASADA PARAMETRICA 1.40

\* \* \* RESULTADOS SEGUN LIMITES PARAMETRICOS \* \* \*

PASADA TOTAL	TOTAL COSTO	VALOR	TASA DE
NO. BENEFICIOS BRUTOS	DESCONTADO	PRESENTE NETO	RETORNO
DESCONTADOS			
9	40439880.00	423834474.40	-383394600.00 .000
10	43208340.00	426139763.27	-382931400.00 .000
11	46028400.00	428445052.14	-382416600.00 .000
12	48900060.00	430750341.01	-381850300.00 .000
13	51823320.00	433055629.88	-381232300.00 .000

1 RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA

JOBEND 0.

SIMOP Terminç en 0 min. 24 seg.

## **ANEXO 05**

### **VIABILIDADE SOCIAL. PLANILHAS**

## DESENHOS

QUADRO A5.1 - Benefícios Sociais, Projeto Eixo Piloto de Integração Jenipapo-Pedra Redonda

DISCRIMINAÇÃO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Tx Cresc. %															
ABASTECIMENTO HUMANO															
População Total		31 425	32 145	32 881	33 634	34 404	35 192	36 824	37 668	38 532	39 322	40 129	40 952	41 793	42 650
Benefícios - Economia Recursos															
- Dem SP não-irrigados (m³/ano)	217 166	221 793	228 498	231 314	236 232	241 255	246 384	251 622	256 972	262 436	268 016	273 714	279 533	285 477	291 546
- Custo opor,t da água (R\$/m³)	11.13	11.13	11.13	11.13	11.13	11.13	11.13	11.13	11.13	11.13	11.13	11.13	11.13	11.13	11.13
- Benefício social (R\$/ano)	2 417 360	2 468 756	2 521 245	2 574 850	2 629 595	2 685 504	2 742 601	2 800 912	2 860 463	2 921 281	2 983 391	3 046 822	3 111 601	3 177 758	3 245 321
Benefícios - Economia c/ Saúde															
- Economia com saúde R\$/hab/ano	R\$ 554.07	R\$ 554.07	R\$ 554.07	R\$ 554.07	R\$ 554.07	R\$ 554.07	R\$ 554.07	R\$ 554.07	R\$ 554.07	R\$ 554.07	R\$ 554.07	R\$ 554.07	R\$ 554.07	R\$ 554.07	R\$ 554.07
- Benefício social (R\$/ano)	870 582	890 515	910 908	931 771	953 116	974 954	997 295	1 020 153	1 043 538	1 067 464	1 091 365	1 111 716	1 134 526	1 157 804	1 181 560
Benefícios - Emprego e Renda															
	986 383	1 007 781	1 029 646	1 051 987	1 074 813	1 098 137	1 121 969	1 146 320	1 171 201	1 196 623	1 221 827	1 247 561	1 273 838	1 300 669	1 328 064
SUB TOTAL	4 274 325	4 387 053	4 461 799	4 558 608	4 657 525	4 758 595	4 861 865	4 967 385	5 075 202	5 185 368	5 294 583	5 406 099	5 519 966	5 636 231	5 754 946
ABASTECIMENTO IRRIGAÇÃO															
- Renda Bruta (Econ) - Irrigação	82 314 744	161 186 140	176 042 188	183 593 751	188 776 467	193 582 219	195 052 339	198 606 158	193 916 949	192 370 542	193 283 199	193 916 949	302 123 534	408 198 052	538 392 857
Benefícios - Irrigação	28 810 160	56 415 149	61 614 766	64 257 813	66 071 764	67 763 777	68 268 319	69 512 155	67 870 932	67 329 690	67 449 119	67 870 932	105 743 237	142 869 318	188 437 500
TOTAL GERAL	33 084 485	60 782 202	66 076 565	68 816 421	70 729 288	72 512 371	73 130 184	74 479 540	72 946 134	72 515 058	72 943 703	73 277 031	111 263 202	148 505 549	194 192 446
Fonte dos Dados Básicos: Item 5.2. Viabilidade Financeira e Econômica.															
DISCRIMINAÇÃO															
2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
ABASTECIMENTO HUMANO															
População Total	43 525	44 418	45 330	46 260	47 209	48 178	49 167	50 175	51 205	52 256	53 328	54 422	55 539	56 679	57 842
Melhorias - Economia Recursos															
- Dem SP não-irrigados (m³/ano)	297 745	304 075	310 540	317 143	323 886	330 772	337 805	344 987	352 322	359 813	367 463	375 275	383 254	391 403	399 724
- Custo opor,t da água (R\$/m³)	11.13	11.13	11.13	11.13	11.13	11.13	11.13	11.13	11.13	11.13	11.13	11.13	11.13	11.13	11.13
- Benefício social (R\$/ano)	3 314 321	3 384 788	3 456 753	3 530 248	3 605 306	3 681 960	3 760 243	3 840 191	3 921 838	4 005 222	4 090 378	4 177 345	4 266 161	4 356 865	4 449 498
Melhorias - Economia c/ Saúde															
- Economia com saúde R\$/hab/ano	554.07	554.07	554.07	554.07	554.07	554.07	554.07	554.07	554.07	554.07	554.07	554.07	554.07	554.07	554.07
- Benefício social (R\$/ano)	1 205 804	1 230 545	1 255 795	1 281 563	1 307 860	1 334 696	1 362 084	1 390 034	1 418 558	1 447 668	1 477 375	1 507 693	1 538 633	1 570 208	1 602 432
Melhorias - Emprego e Renda															
	1 356 038	1 384 600	1 413 764	1 443 543	1 473 950	1 504 997	1 536 698	1 569 068	1 602 119	1 635 867	1 670 326	1 705 511	1 741 438	1 778 122	1 815 579
SUB TOTAL	5 876 163	5 999 934	6 126 312	6 255 354	6 387 115	6 521 653	6 659 025	6 799 283	6 942 516	7 088 757	7 238 080	7 390 549	7 546 232	7 705 195	7 867 508
ABASTECIMENTO IRRIGAÇÃO															
- Renda Bruta - Irrigação Intensiva	539 634 186	569 166 438	562 953 369	585 952 797	577 712 277	590 231 912	575 241 306	583 173 354	576 787 712	587 091 102	486 201 835	389 890 156	379 284 249	382 717 126	379 545 825
Melhorias - Irrigação	188 871 965	199 208 253	197 033 679	205 083 479	202 199 297	206 581 169	201 334 457	204 110 674	201 875 699	203 481 886	170 170 642	136 467 554	132 749 487	133 950 994	130 741 039
TOTAL GERAL	194 748 128	205 208 187	203 159 992	211 338 833	208 586 412	213 102 822	207 993 482	210 909 967	208 818 215	212 570 642	177 408 722	143 552 103	140 295 719	141 656 189	138 608 547

## **LISTA DE DESENHOS**

DESENHO Nº	DESIGNAÇÃO
1	IMPLANTAÇÃO E PERFIL GERAL DO EIXO DE INTEGRAÇÃO
2	PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL DO EIXO DE INTEGRAÇÃO
3	CAPTAÇÃO NO RESERVATÓRIO JENIPAPO. IMPLANTAÇÃO GERAL
4	CAPTAÇÃO NO RESERVATÓRIO JENIPAPO. PLATAFORMA FLUTUANTE
5	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA PRINCIPAL. PLANTA
6	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA PRINCIPAL. CORTES
7	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA PRINCIPAL. ALÇADOS
8	RESERVATÓRIO DE COMPENSAÇÃO
9	CANAL EM ATERRO. SEÇÃO TIPO
10	CANAL EM CORTE. SEÇÃO TIPO
11	CANAL. ESTRUTURAS DE REGULAÇÃO
12	CANAL. DESCARGA DE SEGURANÇA
13	ADUTORA. SEÇÃO TIPO
14	ADUTORA. PILARES E BERÇOS DE APOIO DE TRECHOS AÉREOS
15	ADUTORA. DESCARGA DE FUNDO
16	ADUTORA. VENTOSAS
17	SIFÕES. CONCORDÂNCIA CANAL-TUBULAÇÃO-CANAL
18	BUEIRO. DESENHO TIPO
19	PONTILHÃO. DESENHO TIPO
20	PASSARELA. DESENHO TIPO