



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO

DENISE MAIA DE BRITTO MACEDO

ANÁLISE DA VIABILIDADE SOCIOECONÔMICA E FINANCEIRA DE
OBRAS HÍDRICAS COM APROVEITAMENTOS MÚLTIPLOS: CANAL
DE XINGÓ

Recife

2011

DENISE MAIA DE BRITTO MACEDO

**ANÁLISE DA VIABILIDADE SOCIOECONÔMICA E FINANCEIRA DE
OBRAS HÍDRICAS COM APROVEITAMENTOS MÚLTIPLOS: CANAL
DE XINGÓ**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Programa de Graduação em Engenharia Civil, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil, sob orientação do Prof. João Joaquim Guimarães Recena.

Recife

Catálogo na fonte
Bibliotecário Marcos Aurélio Soares da Silva, CRB-4 / 1175

M121a Macedo, Denise Maia de Britto.
 Análise da viabilidade socioeconômica e financeira de obras
 hídricas com aproveitamentos múltiplos: canal de Xingó / Denise Maia
 de Britto Macedo. - Recife: O Autor, 2011.
 66 folhas : Il, Graf., Tabs.

 Orientador: Prof^o. João Joaquim Guimarães Recena.
 TCC (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG.
 Curso de Engenharia Civil, 2011.

 Inclui Bibliografia.

 1. Engenharia Civil. 2.Viabilidade Socioeconômica. 3.Obras
 Hídricas. 4.Abastecimento de Água – Canal de Xingo (Nordeste, Brasil)
 I.Recena, João Joaquim Guimarães(Orientador). II. Título.

UFPE

624 CDD (22. ed.) BCTG/2012- 002

2011

**ANÁLISE DA VIABILIDADE SOCIOECONÔMICA E FINANCEIRA DE
OBRAS HÍDRICAS COM APROVEITAMENTOS MÚLTIPLOS: CANAL
DE XINGÓ**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado em _29_/_12/_11_ para obtenção do
título de Bacharel em Engenharia Civil.

Banca Examinadora:

João Joaquim Guimarães Recena
Orientador

José Roberto Gonçalves de Azevedo
Banca Examinadora

Fabio Chaffin Barbosa
Banca Examinadora

*Dedico esse trabalho a todos que
me **instruíram** e **apoíaram** durante
meu desenvolvimento tanto quanto
pessoa como estudante de engenharia.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelas oportunidades que me foram dadas na vida e principalmente por ter conhecido pessoas que ajudaram na minha formação pessoal e profissional.

Agradeço à minha família, sem a qual não teria chegado aqui, por ter fornecido instrução, orientação e condições para conclusão desse curso.

Agradeço em especial à minha mãe, Yáskara Maia, e minha irmã, Eliza Maia, pela paciência, compreensão e dedicação de todos os dias.

Agradeço aos ótimos professores que participaram da minha formação, em especial ao Prof. João Joaquim Guimarães Recena, pelos ensinamentos e orientação.

Agradeço em especial ao meu noivo e amigo, Roberto José Martins Filho, pelo incentivo e amor de sempre.

A todos que participaram de certa forma do meu crescimento só posso dizer: Muito obrigada por tudo.

“A gravidade explica os movimentos dos planetas, mas não pode explicar quem colocou os planetas em movimento. Deus governa todas as coisas e sabe tudo que é ou que pode ser feito”
Isaac Newton

“Se cheguei até aqui, foi porque me apoiei no ombro dos gigantes”
Isaac Newton

Resumo

O presente trabalho investiga a viabilidade socioeconômica e financeira relativa ao Canal de Xingó, que visa o abastecimento de água do sertão sergipano e uma parcela semiárida do estado da Bahia, hoje ocupada principalmente por acampados sem terra, diversas famílias de assentados e pequenos agricultores. Diante da necessidade de racionalizar o custo e otimizar o uso dos recursos naturais, em virtude das carências da sociedade, a grande maioria dos projetos de origem pública ou privados devem ser analisados quanto aos seus benefícios. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi analisar a viabilidade do Canal de Xingó nos dois diferentes pontos de vista: Financeiro e Socioeconômico. A avaliação da análise financeira emprega conceitos básicos de economia estudando o fluxo de caixa do empreendimento e indicadores como: o valor presente líquido e a taxa interna de retorno. Por conseguinte, foi possível estabelecer se o empreendimento é auto-sustentável ou necessita de subsídio. Já a avaliação da análise socioeconômica estuda os principais benefícios, como: geração de emprego e renda para população. Após o estudo dos resultados, foi possível concluir que o Canal de Xingó é capaz de promover mudanças socioeconômicas importantes e positivas, no entanto, necessita de um considerável aporte financeiro do poder público para que seja viável financeiramente.

Palavras chave: Viabilidade Socioeconômica- Financeira, Impacto Social e Abastecimento de Água.

Abstract

This study investigates the socioeconomic and financial feasibility regarding the Xingó Channel, which will supply the hinterland of Sergipe and a parcel of the semi-arid region of Bahia, nowadays mostly occupied by landless people, several poor families and some simple farmers. To rationalize the cost and optimize the use of natural resource is necessary, because of the society needs, the majority of projects, public or private, should be analyzed about their benefits. Therefore, the aim of this study was to analyze the feasibility of Xingó channel in two different points of view: socioeconomic and financial. The financial analysis evaluation uses basic concepts of economics about cash flow of the enterprise and indicators as: the net present value and internal rate of return. Thus, establish if the development is self-sustaining or if require subsidy was possible. Regarding the evaluation of socio-economic analysis studies the main benefits: the employment and rent generation for the population. After evaluating the results, it was concluded that the Xingó channel is able to promote positive and important socioeconomic changes, however, it requires a considerable public financial contribution to make it more affordable.

Keywords: Socioeconomic and Financial Viability, Social Impact and Water Supply.

Lista de Figuras

Figura 1: Localização do Canal de Xingó	13
Figura 2: Traçado do canal de Xingó	22
Figura 3: Perfil geral do Canal de Xingó.....	23
Figura 4: Principais usuários do Canal	37
Figura 5: Cronograma do canal.....	42
Figura 6: Demanda média anual dos usuários	43
Figura 7: Índices de abastecimento.....	44

Lista de Tabelas

Tabela 1: Vazões de dimensionamento do Canal de Xingó	23
Tabela 2: Planilha Orçamentária	26
Tabela 3: Síntese do orçamento estimativo para implantação	32
Tabela 4: Equipe técnica.....	33
Tabela 5: Custo de Terceiros	33
Tabela 6: Custo Administrativo	34
Tabela 7: Custo com veículos e máquinas.....	34
Tabela 8: Custo de manutenção e infraestrutura de irrigação	35
Tabela 9: Demanda média mensal (m^3/s)	40
Tabela 10: Evapotranspiração de referência (E_{to})	45
Tabela 11: Demanda média anual da Fase A	46
Tabela 12: Demanda média anual Fase B	48
Tabela 13: Demanda média anual Fase C	50
Tabela 14: Receita do fluxo de caixa	54
Tabela 15: Custo unitário do quilômetro operado	55
Tabela 16: Índices percentuais	56
Tabela 17: Custo ao longo do tempo	57
Tabela 18: Fluxo de caixa	59

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1	Contextualização.....	15
2.1.1	Problemática social do nordeste	15
2.1.2	Potencial hídrico do semiárido	16
2.2	Ótica Financeira.....	16
2.2.1	Fluxo de caixa líquido	16
2.2.2	Valor Presente Líquido (VPL)	17
2.2.3	Taxa Interna de Retorno (TIR)	19
3	OBJETIVOS.....	20
3.1	Objetivo Geral	20
3.2	Objetivos Específicos	20
4	METODOLOGIA (ESTUDO DE CASO)	21
4.1	Critérios e Dados Utilizados para Avaliação Socioeconômica- Financeira	21
4.1.1	Infra-estrutura hídrica	21
4.1.2	Orçamento estimativo para implantação da infraestrutura principal	24
4.1.3	Custos de manutenção e operação	32
4.2	Estudo da Tarifa de Água.....	35
4.2.1	Principais usuários do Canal de Xingó	36
4.2.2	Dados de demanda hídrica estimada na região de influência	37
4.3	Cronograma de Implantação	42
4.4	Cálculo Estimativo da Demanda Média Anual	43
4.5	Definição da Tarifa de Água.....	52
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
5.1	Critérios Utilizados para Análise.....	53
5.2	Análise Financeira da Infraestrutura Principal	53

5.2.1	Receita do fluxo de caixa.....	54
5.2.2	Investimento/ Custo do fluxo de caixa	55
5.2.3	Fluxo de caixa	59
5.3	Avaliação Socioeconômica do Empreendimento.....	60
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
7	REFERÊNCIAS	64

Análise da Viabilidade Socioeconômica e Financeira de Obras Hídricas com Aproveitamentos Múltiplos: Projeto de Xingó

1 INTRODUÇÃO

Esse trabalho refere-se ao estudo da análise socioeconômico e financeira do Canal de Xingó, que visa o abastecimento de água do sertão sergipano e de uma parcela semiárida do estado da Bahia, hoje ocupada por acampados sem terra, diversas famílias de assentados e pequenos agricultores. Tendo como área diretamente beneficiada os municípios sergipanos de Canindé do São Francisco, Poço Redondo, Porto da Folha, Nossa Senhora da Glória e Monte Alegre de Sergipe, e os municípios baianos de Paulo Afonso e Santa Brígida.

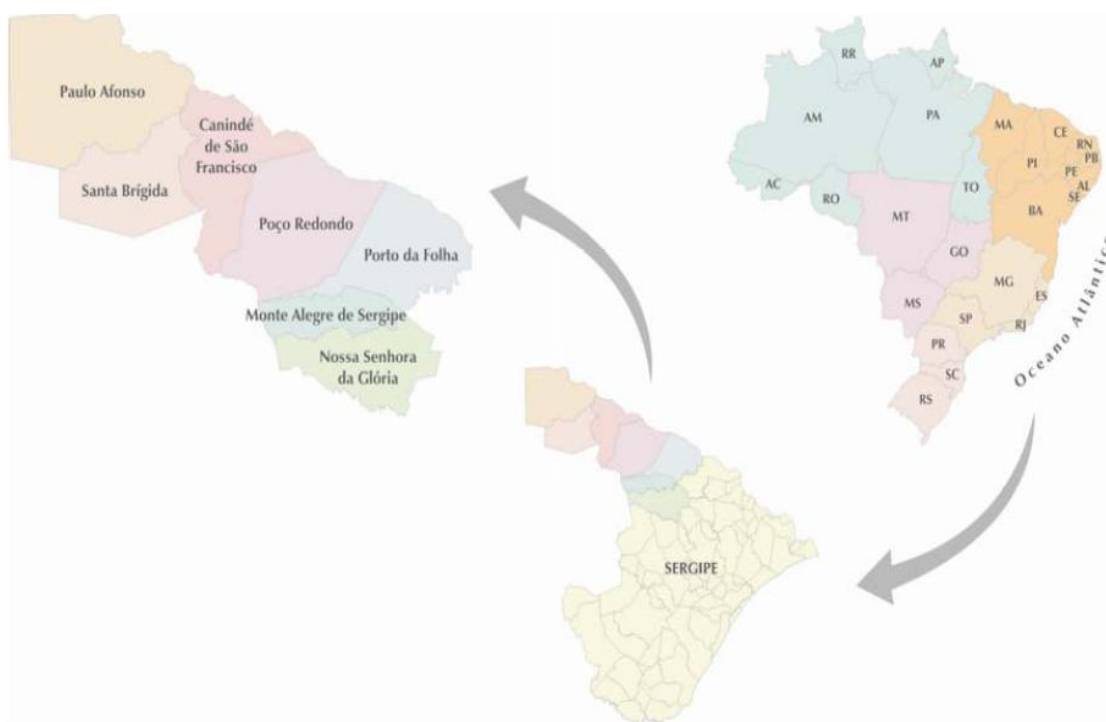


Figura 1: Localização do Canal de Xingó

Fonte: ENGECORPS (2009)

Trata-se de uma abordagem de natureza estratégica, aplicando o foco convencional da análise financeira através dos conceitos básicos de Taxa Interna de Retorno (TIR) e Valor Presente Líquido (VLP). Para a abordagem dos efeitos sociais e econômicos do empreendimento, foi avaliada, principalmente, a sustentabilidade da região tomando como base a geração de empregos e renda para a população.

De acordo com relatório da ENGECORPS (2009), a região de estudo apresenta algumas características importantes, como:

- Ocorrência de recursos naturais pobres, com destaque a escassez de água de boa qualidade;
- Baixíssimos Índices de Desenvolvimento Humano;
- Indicação da região pelo Governo Federal como prioritária para a Reforma Agrária;
- Presença maciça de uma população de assentados e acampados, que tende a crescer com o passar do tempo, e que depende inteiramente de iniciativas do poder público para sua sobrevivência;
- Potencialidades regionais ainda mal exploradas, carecendo de ações articuladas para seu aproveitamento;
- Cerca de 70% da população vive abaixo da linha da pobreza;
- O acesso a bens de consumo duráveis está entre os piores do Brasil;
- Ocupação intensa e crescente da área por assentamentos do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e acampamentos do Movimento dos Trabalhadores sem Terra (MST).

Chamando atenção aos baixíssimos Índices de Desenvolvimento Humano, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) estabeleceu as seguintes faixas para classificar o grau de desenvolvimento: $0 \leq IDH < 0,5$, Baixo Desenvolvimento Humano; $0,5 \leq IDH < 0,8$, Médio Desenvolvimento Humano; e $0,8 \leq IDH \leq 1$, Alto Desenvolvimento Humano. De acordo com gráficos apresentados no relatório da ENGECORPS (2009), a região de estudo concentra os municípios de menor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M/2000) entre os municípios sergipanos e baianos (à exceção de Paulo Afonso), e, conseqüentemente, estão entre os mais baixos da Região Nordeste, sendo as dimensões “renda”, seguida da “longevidade”, as que menos têm contribuído para o crescimento desse índice nesses municípios.

Diante das características apresentadas, cabe avaliar os resultados e indicadores socioeconômicos e financeiros para assegurar os investimentos públicos. Sendo assim, o Canal de Xingó visa contribuir, principalmente, para o desenvolvimento sustentável, redução da pobreza, inclusão social, geração de emprego e renda e bem-estar da população como um todo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Contextualização

Segundo Lanna (1994), o processo de Desenvolvimento Sustentável de qualquer região exige: investimentos em infra-estrutura, em desenvolvimento social, em meio ambiente, em acesso à informação e educação, de forma a desencadear mecanismos de crescimento econômico, combinado com a melhoria das condições de vida da população residente; e apropriação adequada dos recursos naturais, no quadro atual e futuro.

A partir desses condicionantes é preciso contextualizar o Canal de Xingó para avaliar sua oportunidade, e o sentido maior, para a sociedade brasileira, dessa decisão de investimento público.

2.1.1 Problemática social do nordeste

Conforme descrição apresentada por Cirilo *et al.* (2007), a região nordeste do Brasil ocupa a posição norte - oriental do país, entre 1° e 18°30' de latitude sul e 34°30' e 40°20' de longitude oeste de Greenwich. Sua área, que é de 1.219.000 km², equivale a aproximadamente um quinto da superfície total do Brasil, abrangendo nove estados (Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia). Na região, vivem 18,5 milhões de pessoas, dos quais 8,6 milhões estão na zona rural.

De acordo com relatório da ENGECORPS/HARZA (2000), a falta de oportunidades no campo destacou a atratividade das cidades, especialmente as capitais, onde se concentram investimentos e oportunidades de trabalho. Sendo assim, houve deslocamento populacional que ultrapassou a capacidade de absorção pelo mercado de trabalho, tornando mais latentes as conhecidas dificuldades dos conglomerados urbanos, com crescente custo para a sociedade. Tal situação vem agravando as disparidades socioeconômicas, com a permanência de bolsões de pobreza extrema na região tanto no sertão quanto nas grandes cidades litorâneas, permanecendo os índices de migração intra e inter-regional entre os maiores do país, sintoma de uma realidade pouco sustentável.

Assim, as disparidades regionais, combinadas com as secas recorrentes e com baixas eficiências de armazenamento e garantia de água na região semi-árida do nordeste brasileiro, têm contribuído para perpetuar o êxodo populacional.

2.1.2 Potencial hídrico do semiárido

De acordo com os dados apresentados pela ENGECORPS/HARZA (2000), o nordeste semi-árido, com potencial para o fenômeno decorrente da seca, corresponde a uma área total de 700mil km² onde vivem cerca de 23 milhões de pessoas. Caracteriza-se por ser uma região pobre em volume de escoamento de água dos rios. Essa situação pode ser explicada em razão da variabilidade temporal das precipitações e das características geológicas dominantes, onde há predominância de solos rasos sob rochas cristalinas e, conseqüentemente, baixas trocas de água entre o rio e o solo adjacente. O resultado é a existência de densa rede de rios temporários. A maior exceção é o Rio São Francisco. Segundo os dados apresentados por Dumont (1963), esse grande rio, nasce na Serra da Canastra, em Minas Gerais, e percorre 2.700 km até chegar ao Oceano Atlântico. A bacia do rio São Francisco abrange uma superfície total de 640.000 km².

Rebouças (1997), a partir de estudos anteriores, ressalta que as reservas de água doce subterrânea nas bacias sedimentares do nordeste permitem a captação anual de vinte bilhões de metros cúbicos por ano, sem colocar em risco as reservas existentes.

2.2 Ótica Financeira

Na análise de qualquer empreendimento, se faz necessária uma abordagem financeira para assegurar os investimentos aplicados. As técnicas mais comuns para analisar a viabilidade financeira são as determinações e estudo da Taxa Interna de Retorno (TIR) e do Valor Presente Líquido (VPL).

2.2.1 Fluxo de caixa líquido

O conceito básico consiste na diferença entre as entradas e saídas do projeto ao longo de um período previamente estabelecido.

As entradas são obtidas pela soma das receitas originadas da venda dos produtos (no caso água) e serviços prestados pela empresa (fornecedora) ou pela entidade executora do projeto. São consideradas como entradas, também, os eventuais subsídios do governo aos custos de implantação de projetos, benefício esse, justificável para o caso daqueles considerados como de interesse social. As saídas são os investimentos para construção, manutenção e operação realizados pela empresa (fornecedora) ou entidade executora do projeto.

Fazendo referência ao Financial Accounting Standard Board (FASB) e à Hendriksen e Breda (1999), o objetivo da contabilidade é fornecer aos investidores e outros indivíduos informações úteis para avaliar o nível, a distribuição no tempo e a incerteza dos fluxos de caixa futuros.

Para Zdanowicz (2000), o fluxo de caixa é o instrumento que permite demonstrar as operações financeiras que serão realizadas pela empresa, facilitando a análise e a decisão de comprometer os recursos financeiros, de relacionar o uso das linhas de créditos menos onerosas, de determinar o quanto a organização dispõe de capital próprio, bem como utilizar as disponibilidades da melhor forma possível.

Segundo Pinho (2002), a demonstração de fluxo de caixa para um determinado período deve apresentar o fluxo de caixa líquido oriundo ou aplicado nas atividades operacionais, de investimento e de financiamento, e o seu efeito líquido sobre os saldos de caixa, conciliando seus saldos no início e no final do período.

2.2.2 Valor Presente Líquido (VPL)

De acordo com Rezende e Oliveira (2001), o VPL é um dos indicadores mais utilizados na análise de viabilidade econômica de um projeto.

O indicador do VPL é um critério rigoroso e isento de falhas técnicas (CONTADOR, 1988).

O VPL é definido por Casarotto Filho e Kopittke (2000) como sendo o resultado do somatório do fluxo de caixa de um projeto descontado a uma determinada taxa, isto é, subtrai os gastos em valores atuais das receitas, também em valores atuais. A taxa de desconto, também chamada de custo de oportunidade ou custo de capital, é

o retorno mínimo que deve ser obtido por um projeto, para manter inalterado o valor da empresa que está a investir.

As entradas e saídas de um empreendimento estão diretamente relacionadas ao longo do tempo, então para analisar o valor do empreendimento em uma determinada data específica é feito o cálculo do VPL.

Segundo Buarque (1986), o VPL é um bom coeficiente para a determinação do mérito do projeto, uma vez que ele representa, em valores atuais, o total dos recursos que permanecem em mãos da empresa ao final de toda a sua vida útil, ou seja, representa o retorno líquido atualizado gerado pelo projeto. O autor afirma, contudo, que o VPL não é tomado, de maneira geral, como o critério básico para a determinação do mérito do projeto, devido a dificuldades em determinar o valor exato da taxa de descontos a ser aplicada para a atualização.

Já Contador (2000), afirma que o VPL é o único indicador que permanece incólume comparado aos outros tradicionais, e, segundo ele, “o bom senso e a honestidade recomendam que o VPL seja o indicador básico”.

Segundo Lapponi (1996), o VPL compara todas as entradas e saídas de dinheiro na data inicial do projeto, descontando todos os valores futuros do fluxo de caixa na taxa de juros que mede o custo de capital.

A expressão do VPL é dado pela equação abaixo:

$$VPL = -I + \sum_{t=1}^n \left[\frac{R_t}{(1+k)^t} \right] + \frac{Q}{(1+k)^n}$$

VPL - valor presente líquido, R\$;

I - investimento de capital na época zero, R\$;

R_t - retornos depois de descontados os impostos, ou imposto de renda, R\$;

n- prazo da análise do projeto ou vida útil, ano;

k- taxa de juros, decimal;

Q - valor residual do projeto no final do prazo da análise, R\$, e

t - tempo, ano.

O método do VPL estabelece que, enquanto o valor presente das entradas for maior do que o valor presente das saídas, o qual foi calculado com a taxa de juros k, que mede o custo de capital, o projeto deve ser aceito. Quando o VPL>0, o projeto é

financeiramente atrativo; $VPL = 0$ é indiferente aceitar ou não, e $VPL < 0$, o projeto é financeiramente não atrativo.

2.2.3 Taxa Interna de Retorno (TIR)

Outro indicador de rentabilidade do projeto. A TIR é a taxa de juro que torna nulo o VPL.

A TIR é o valor que anula o valor presente do projeto, ou seja, somam-se os saldos negativos e positivos durante toda a vida útil do projeto e na atualização desses saldos se utiliza a taxa interna de rendimento, de forma que essa soma seja nula (BACHA et al., 1974). Logo, é a taxa de juros que iguala o valor presente dos benefícios de um projeto ao valor presente dos seus custos (CONTADOR, 2000).

Segundo Lapponi (1996), é a taxa de juros que anula o VPL, isto é, que torna $VPL = 0$. Como a soma de todos os capitais na data inicial do projeto de investimento deve ser igual a zero, impõe-se essa condição na fórmula do VPL do projeto.

A expressão do TIR é dada pela equação abaixo:

$$VPL = 0 = -I + \sum_{t=1}^n \left[\frac{R_t}{(1+TIR)^t} \right] + \frac{Q}{(1+TIR)^n}$$

TIR - taxa interna de retorno, decimal;

VPL - valor presente líquido, R\$;

I - investimento de capital na época zero, R\$;

R_t - retornos depois de descontados os impostos, ou imposto de renda, R\$;

T - tempo, anos;

N - prazo da análise do projeto ou vida útil, ano, e

Q - valor residual do projeto no final do prazo da análise, R\$

Isso implica que quando a TIR é inferior à taxa de juro (k) das aplicações financeiras, $TIR < k$, o empreendimento não é atrativo, $TIR = k$ o empreendimento é indiferente e quanto mais elevada a TIR, em relação da taxa de juros, maior a atratividade do projeto para os empreendedores.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como principal objetivo a análise da viabilidade do Canal de Xingó nos dois diferentes pontos de vista: Financeiro e Socioeconômico.

3.2 Objetivos Específicos

- 1) Estudar financeiramente o Canal de Xingó, em um horizonte de 50 anos.
- 2) Reduzir os riscos de investimentos dos setores privado e público.
- 3) Analisar do ponto de vista socioeconômico o Canal de Xingó.
- 4) Pesquisar a sustentabilidade da região.
- 5) Investigar os efeitos das secas em extensas porções territoriais do semiárido nordestino.
- 6) Sugerir tarifa de água bruta que servirá de receita no fluxo de caixa.
- 7) Apresentar cronograma de implantação do Canal de Xingó.

4 METODOLOGIA (ESTUDO DE CASO)

4.1 Critérios e Dados Utilizados para Avaliação Socioeconômica-Financeira

Nesse item, haverá abordagem dos custos de implantação, manutenção e operação da infra-estrutura principal e serão determinadas as tarifas de água. Será apresentada, também, a forma como foram desenvolvidos os fluxos de caixa para a avaliação dos diversos componentes do empreendimento e análise financeira e socioeconômica.

A estratégia adotada para avaliação da análise financeira visa comparar custos e receitas a preço de mercado e com isso estabelecer se o empreendimento é auto-sustentável ou necessita de subsídio.

Já a estratégia para análise socioeconômica visa estudar os principais benefícios, geração de emprego e renda para população, caso o Canal de Xingó seja executado e operado.

Mesmo que a obra necessite de subsídio público, deve-se examinar e avaliar os efeitos e aspectos sociais e econômicos, pois os mesmos poderão justificar a implantação, de forma auto-sustentável. O principal objetivo do Canal de Xingó é disponibilizar água para usos múltiplos como: irrigação, abastecimento humano e sedentação animal e assim gerar renda, emprego, diminuir o índice de mortalidade, em fim promover desenvolvimento econômico e social como um todo.

4.1.1 Infra-estrutura hídrica

4.1.1.1 Sistema principal

De acordo com o relatório da ENGEORPS (2009), o traçado escolhido caracteriza-se por ser um esquema totalmente por gravidade com captação no reservatório de Paulo Afonso IV, no estado da Bahia. A extensão total do canal é cerca de 305 Km e envolve um conjunto de 12 reservatórios, o traçado é apresentado a seguir através da figura 2.

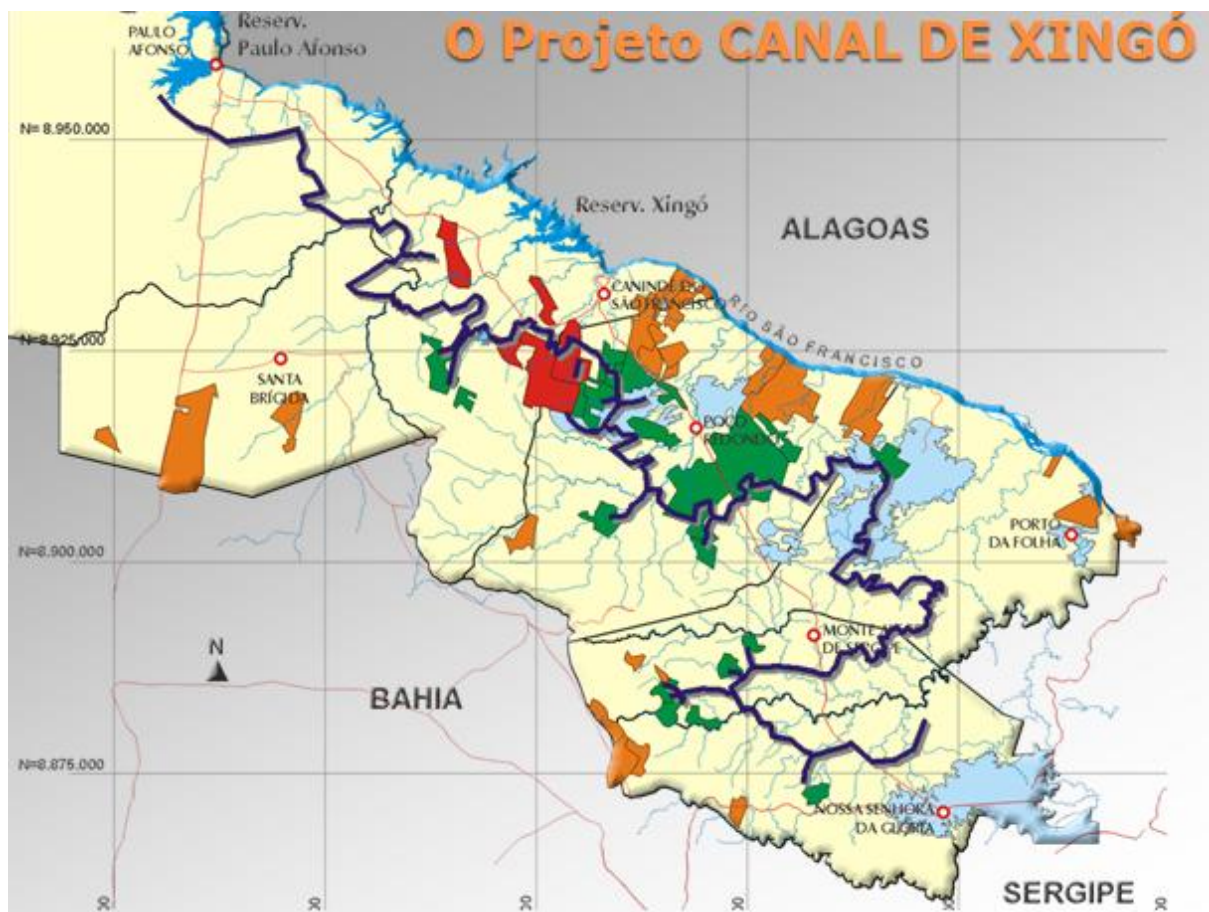


Figura 2: Traçado do canal de Xingó

Ainda tomando como base o relatório da ENGECORPS (2009), foi estimada a vazão de 32,99 m³/s, sem estações de bombeamento na infraestrutura principal, ou seja, toda a água escorrerá por gravidade. A tabela 01 apresenta as vazão de dimensionamento hídrico de cada reservatório e a figura 03 expõe o perfil geral do sistema e localização dos reservatórios.

Tabela 1: Vazões de dimensionamento do Canal de Xingó

Reservatório	Alternativa I	
	Sem Estação de Bombeamento	
	Vazão Afluente (m³/s)	Vazão a Jusante (m³/s)
R-1	16,42	14,41
R-2	14,41	12,47
R-3	12,47	10,78
R-4	10,78	9,81
R-5	9,81	9,28
R-6	9,28	7,05
R-7	7,05	6,65
R-8	6,65	6,12
R-9	6,12	5,33
R-10	5,33	4,22
R-11	4,22	3,56
R-12	3,56	0

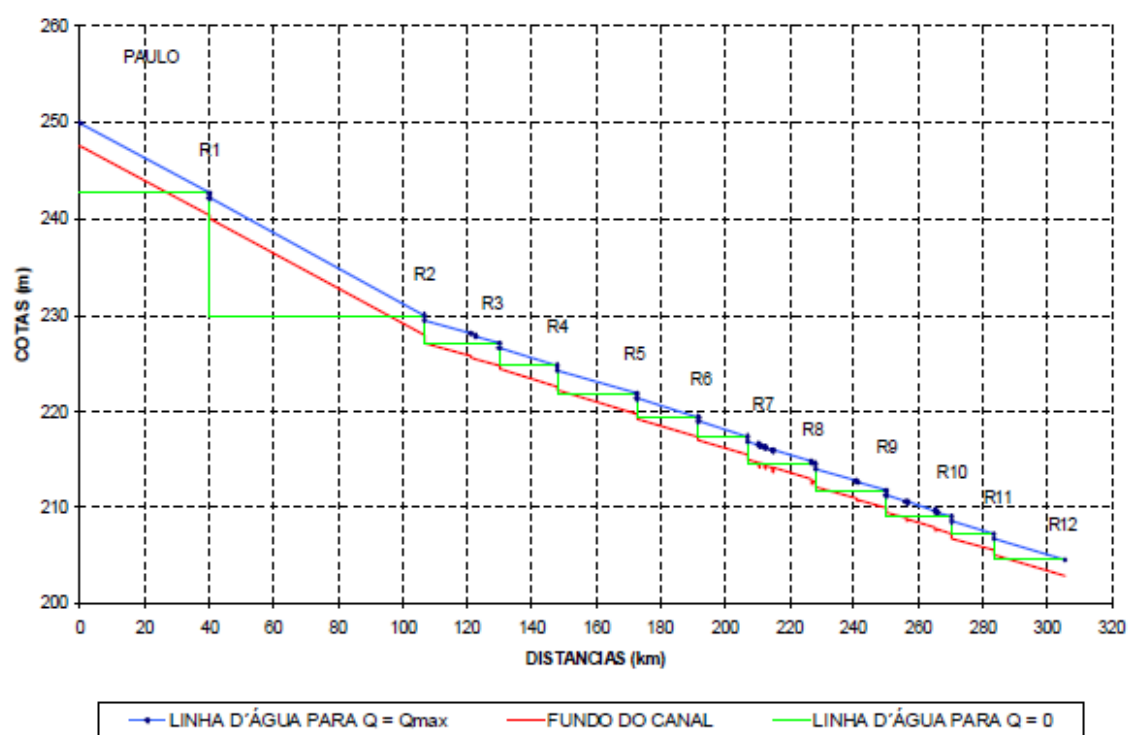


Figura 3: Perfil geral do Canal de Xingó

O suprimento das áreas a serem atendidas será efetuado mediante captações diretas no canal principal e, também, nos reservatórios integrantes, a fim de abastecer aos assentados rurais, manchas de irrigação, agroindústria e sedes municipais.

4.1.2 Orçamento estimativo para implantação da infraestrutura principal

Tomando como base o orçamento estimativo e as considerações adotadas no relatório da ENGEORPS (2009), pode-se afirmar que:

Os preços unitários foram baseados em orçamentos já realizados para obras análogas e de mesmo porte, correlatas às peculiaridades da região de implantação do empreendimento, e tiveram por data-base o mês de outubro/07.

Em tais preços unitários foi aplicada uma taxa de BDI - Benefícios e Despesas Indiretas de 25,0%.

Os custos referentes às atividades de mobilização e desmobilização e implantação de canteiros e acampamento, despesas relativas à administração local e programas ambientais foram estimados considerando percentuais sobre o custo direto total do empreendimento.

Os custos para desapropriação de terras ao longo dos canais e reservatórios teve por base preços referenciais de terras e imóveis rurais do INCRA (SR-23/SE).

Tomando-se como referência o trato e experiência da equipe técnica envolvida em obras análogas na região e projetos afins, foram adotados os seguintes itens:

- a) Mobilização e a desmobilização de pessoal e equipamentos e construção, incluindo a instalação do canteiro de obras: 1%;
- b) Despesas relativas à administração local: 6,19%;
- c) Programas ambientais: 2%.

Para a definição do custo de implantação do Canal Xingó foram quantificados todos os serviços envolvidos no empreendimento, exceto os relativos à drenagem e às estradas de acesso e de manutenção dos canais.

Para esses casos foram considerados os seguintes índices de incidência sobre o custo das obras civis dos canais de adução:

- a) Drenagem superficial: 10% do custo dos canais;
- b) Estradas de acesso e de manutenção: 3% do custo dos canais.

O orçamento do empreendimento obtido foi de **R\$ 1.915.967.808,83** (um bilhão novecentos e quinze milhões novecentos e sessenta e sete mil oitocentos e oito reais e oitenta e três centavos) com data de referência de outubro de 2007, o qual foi elaborado a partir das quantidades levantadas em estrita consonância com os documentos de projeto.

A Tabela 02 apresenta orçamento para o Canal de Xingó, destacando as atividades e componentes principais. Observa-se na tabela 3 a síntese do orçamento estimativo e nota-se a curva ABC com 55,26% do custo total do empreendimento estando associado aos canais de adução; 14,03% aos outros serviços e eventuais; 10,01% aos serviços diversos; 7,08% às barragens e reservatórios; 5,77% aos serviços preliminares; 5,74% aos aquedutos; 1,88% ao túnel de adução; 0,10% às estruturas de controle; 0,07% à tomada d'água principal e 0,06% aos sistemas secundários. A curva ABC é um método de classificação de informações usado para separação dos itens de maior importância ou impacto (Carvalho, 2002, p. 226).

Tabela 2: Planilha Orçamentária

Fonte: ENGEORPS (2009)

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.	P. UNIT.	P. TOTAL
1	SERVIÇOS PRELIMINARES				R\$ 110.489.167,00
1.1	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO E CANTEIRO				
1.1.1	MOBILIZAÇÃO e DESMOBILIZAÇÃO DE PESSOAL E EQUIPAME	%	1,00%	R\$ 1.536.706.077,86	R\$ 15.367.060,78
	SUB-TOTAL >>>>				R\$ 15.367.060,78
1.2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL				
1.2.3	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	%	6,19%	R\$ 1.536.706.077,86	R\$ 95.122.106,22
	SUB-TOTAL >>>>				R\$ 95.122.106,22
2	TOMADA D'ÁGUA				R\$ 1.339.319,07
2.1	Movimento de Terra				
2.1.1	Escavação submersa	m³	6.075,00	R\$ 121,56	R\$ 738.506,18
2.1.2	Esc.mat. 3ª categoria, inclusive carga e transp. até a 1,00 km	m³	2.250,00	R\$ 30,59	R\$ 68.829,74
	SUB-TOTAL >>>>				R\$ 807.335,92
2.2	Fundações e Estruturas				
2.2.1	Fornecimento, preparo e lançamento de concreto, 20 MPa	m³	551,25	R\$ 248,32	R\$ 136.888,27
2.2.2	Fôrmas planas de madeira	m²	1.080,00	R\$ 55,52	R\$ 59.957,98
2.2.3	Armadura em barras de aço CA 50 (fornecimento, corte, dobra e m	t	44,10	R\$ 5.105,15	R\$ 225.136,91
	SUB-TOTAL >>>>				R\$ 421.983,16
2.3	Equipamentos Eletromecânicos				
2.3.1	Comporta Segmento	un	2,00	R\$ 35.000,00	R\$ 70.000,00
2.3.2	Comporta Ensecadeira	un	2,00	R\$ 17.000,00	R\$ 34.000,00
2.3.3	Unidade de óleo-hidráulica	un	1,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00
	SUB-TOTAL >>>>				R\$ 110.000,00
3	TÚNEL DE LIGAÇÃO				R\$ 36.060.763,03
3.1	Túnel				
3.1.1	Escavação subterrânea em rocha (seção arco retângulo)	m³	87.114,00	R\$ 237,27	R\$ 20.669.120,04
	SUB-TOTAL >>>>				R\$ 20.669.120,04

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.	P. UNIT.	P. TOTAL
3.2	Concreto convencional				
3.2.1	Concreto estrutural (35MPa)	m³	4.981,09	R\$ 296,37	R\$ 1.476.256,37
3.2.1	Instalação de tela metálica Q 138 (2,20 kg/m²)	kg	10.958,39	R\$ 10,97	R\$ 120.253,05
	SUB-TOTAL >>>>				R\$ 1.596.509,42
3.3	Concreto projetado				
3.3.1	Concreto projetado	m³	6.281,41	R\$ 559,88	R\$ 3.516.832,30
3.3.2	Fornecimento de fibras metálicas para projetado	kg	251.256,59	R\$ 5,17	R\$ 1.299.414,29
	SUB-TOTAL >>>>				R\$ 4.816.246,60
3.4	Tratamentos				
3.4.1	Tirante de resina de 10t	m	24.959,12	R\$ 359,74	R\$ 8.978.886,97
	SUB-TOTAL >>>>				R\$ 8.978.886,97
4	CANAL DE ADUÇÃO				R\$ 1.058.801.730,89
4.1	Movimento de Terra				
4.1.1	Desmatamento, destocamento e limpeza, com remoção do material	m²	29.597.500,00	R\$ 2,01	R\$ 59.395.806,06
4.1.2	Esc.mat. 1ª categoria, carga e transp. até a 1,00 km	m³	3.868.378,58	R\$ 7,17	R\$ 27.722.894,42
4.1.3	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transp. até a 1,00 km	m³	3.360.083,24	R\$ 10,15	R\$ 34.095.029,07
4.1.4	Esc.mat. 3ª categoria, inclusive carga e transp. até a 1,00 km	m³	17.193.164,65	R\$ 30,59	R\$ 525.955.987,41
4.1.5	Aterro compactado, inclusive, carga, transp. e fornecimento de mat	m³	2.330.668,73	R\$ 8,53	R\$ 19.872.257,55
4.1.6	Mat. 2ª compactado, inclusive carga, transp. e fornecimento de mat	m³	1.353.016,73	R\$ 16,73	R\$ 22.629.315,10
4.1.7	Mat. 3ª compactado, inclusive carga, transp. e fornecimento de mat	m³	6.314.078,09	R\$ 17,12	R\$ 108.118.263,65
4.1.15	Espalhamento de solo e mat de 2ª cat. em Bota-fora	m³	2.179.187,82	R\$ 2,12	R\$ 4.613.494,73
4.1.16	Espalhamento de mat. 2ª cat. Em bota-fora	m³	2.179.187,82	R\$ 2,12	R\$ 4.613.494,73
4.1.17	Espalhamento de rocha em Bota-fora	m³	10.169.543,15	R\$ 2,49	R\$ 25.315.470,46
4.1.18	Momento de transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	5.268.510,54	R\$ 0,79	R\$ 4.171.458,96
4.1.19	Momento de transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	4.214.808,43	R\$ 0,79	R\$ 3.337.167,17
4.1.20	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	15.130.081,55	R\$ 1,85	R\$ 28.051.508,55
	SUB-TOTAL >>>>				R\$ 867.892.147,85
4.2	Drenagem Interna				
4.2.1	Regularização de base de canal com pedrisco	m³	90.650,75	R\$ 52,98	R\$ 4.803.084,01
4.2.2	Geotêxtil não tecido (300g/m²)	m²	947.120,00	R\$ 12,93	R\$ 12.247.253,51

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.	P. UNIT.	P. TOTAL
4.2.4	Fornecimento e assentamento de tubo de PEAD perfurado e corrug.	m	295.975,00	R\$ 17,78	R\$ 5.261.871,22
4.2.8	Fornecimento de brita para drenagem e ou forro	m³	91.210,40	R\$ 14,73	R\$ 1.343.606,15
4.2.10	Estrutura de saída e medição de vazão	unid.	15,00	R\$ 1.852,45	R\$ 27.786,77
	SUB-TOTAL >>>>				R\$ 23.683.601,67
4.3	Revestimento				
4.3.1	Enrocamento de proteção, inclusive carga, transp. e fornec. material	m³		R\$ 13,98	R\$ -
4.3.2	Escavação de vala (50cm x 40cm)	m³	59.195,00	R\$ 1,85	R\$ 109.748,85
4.3.3	Aterro com solo-cimento (6% em peso)	m³	59.195,00	R\$ 47,34	R\$ 2.802.353,54
4.3.4	Fornecimento e aplicação de geocomposto de impermeabilização d	m²	4.457.732,73	R\$ 22,00	R\$ 98.066.397,26
4.3.5	Concreto de revestimento e proteção do geocomposto	m³	272.676,62	R\$ 194,09	R\$ 52.923.124,78
4.3.6	Adição de fibras sintéticas tipo "crack-stop" ou similar	kg	218.141,29	R\$ 19,36	R\$ 4.223.410,97
	SUB-TOTAL >>>>				R\$ 158.125.035,40
4.4	Tratamento dos Taludes				
3.4.1	Fornecimento e aplicação de tela polipropileno para contenção de t	m²	37.292,85	R\$ 5,94	R\$ 221.703,04
3.4.2	Concreto projetado inclusive cimento	m³	6.091,17	R\$ 559,88	R\$ 3.410.315,77
3.4.3	Fornecimento de fibras metálicas para projetado	kg	243.646,62	R\$ 5,17	R\$ 1.260.058,10
3.4.4	Execução chumbador Ø 25 mm	m	108.770,81	R\$ 38,69	R\$ 4.208.869,04
	SUB-TOTAL >>>>				R\$ 9.100.945,96
5	AQUEDUTOS				R\$ 109.930.807,48
5.1	Fundações e Estruturas				
5.1.2	Fornecimento, preparo e lançamento de concreto, 30 MPa	m³	68.270,28	R\$ 296,37	R\$ 20.233.418,94
5.1.4	Fôrmas planas de madeira	m²	1.084.658,20	R\$ 55,52	R\$ 60.216.585,79
5.1.5	Armadura em barras de aço CA 50 (fornecimento, corte, dobra e m	t	5.461,62	R\$ 5.105,15	R\$ 27.882.375,66
	SUB-TOTAL >>>>				R\$ 108.332.380,38
5.2	Diversos				
5.2.3	Aparelho de apoio tipo Neoprene 60 x 70 x 6,70cm	un	440,00	R\$ 3.632,79	R\$ 1.598.427,09
	SUB-TOTAL >>>>				R\$ 1.598.427,09
6	BARRAGENS E RESERVATÓRIOS				R\$ 135.733.753,62

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.	P. UNIT.	P. TOTAL
6.1	Escavações				
6.1.1	Desmat.do reservatório (com uso de correntão, e enleiramento)	ha	806,52	R\$ 1.655,90	R\$ 1.335.511,56
6.1.2	Preparo e tratamento das fundações	m²	118.842,10	R\$ 1,90	R\$ 225.441,84
6.1.3	Esc.mat. 1ª categoria , carga e transp. até a 1,00 km	m³	132.089,82	R\$ 7,17	R\$ 946.627,12
6.1.4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transp. até a 1,00 km	m³	3.124,83	R\$ 10,15	R\$ 31.707,90
	SUB-TOTAL >>>>				R\$ 2.539.288,43
6.2	Concreto				
6.2.1	Concreto Compactado a Rolo	m³	774.113,60	R\$ 166,27	R\$ 128.713.069,00
6.2.2	Forma plana de madeira, espessura de 18 mm	m²	80.721,67	R\$ 55,52	R\$ 4.481.396,19
	SUB-TOTAL >>>>				R\$ 133.194.465,19
7	SISTEMA SECUNDÁRIO				R\$ 1.189.632,91
7.1	TOMADA D'ÁGUA				
7.1.1	Movimento de Terra				
7.1.1.1	Esc.mat. 1ª categoria , carga e transp. até a 1,00 km	m³	512,57	R\$ 7,17	R\$ 3.673,33
7.2.1.3	Aterro compactado, inclusive, carga, transp. e fornecimento de mat	m³	365,65	R\$ 8,53	R\$ 3.117,66
	SUB-TOTAL >>>>				R\$ 6.791,00
7.1.2	Fundações e Estruturas				
7.1.2.2	Fabricação, transp. e lançamento concreto estrutural tipo "D" - 25 M	m³	116,85	R\$ 284,06	R\$ 33.192,41
7.1.2.3	Forma plana de madeira, espessura de 18 mm	m²	744,95	R\$ 55,52	R\$ 41.357,33
7.1.2.4	Armadura aço CA 50A (fornecimento, corte, dobra e montagem)	t	7,01	R\$ 5.105,15	R\$ 35.792,18
	SUB-TOTAL >>>>				R\$ 110.341,91
7.1.3	Equipamentos Eletromecânicos				
7.1.3.1	Adufa de parede	un	15,00	R\$ 2.500,00	R\$ 37.500,00
7.1.3.2	Medidor Eletromagnético de vazão	un	15,00	R\$ 13.000,00	R\$ 195.000,00
7.1.3.3	Válvula de Controle	un	15,00	R\$ 20.000,00	R\$ 300.000,00
7.1.3.5	Tubo de FoFo Ponta/Bolsa	m	150,00	R\$ 3.600,00	R\$ 540.000,00
	SUB-TOTAL >>>>				R\$ 1.072.500,00
7.2	ADUTORAS				

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.	P. UNIT.	P. TOTAL
	SUB-TOTAL >>>>		NOTA 1		R\$ -
8	ESTRUTURA DE CONTROLE				R\$ 1.935.322,53
8.1	ESTRUTURA DE CONTROLE				
8.1.1	Movimento de Terra				
8.1.1.1	Esc.mat. 1ª categoria , carga e transp. até a 1,00 km	m³	505,31	R\$ 7,17	R\$ 3.621,34
8.1.1.2	Aterro compactado, inclusive, carga, transp. e fornecimento de mat	m³	222,34	R\$ 8,53	R\$ 1.895,74
	SUB-TOTAL >>>>				R\$ 5.517,09
8.1.2	Fundações e Estruturas				
8.1.2.1	Fornecimento, preparo e lançamento de concreto, 20 MPa	m³	156,00	R\$ 248,32	R\$ 38.738,45
8.1.2.2	Fôrmas planas de madeira	m²	519,75	R\$ 55,52	R\$ 28.854,78
8.1.2.3	Armadura em barras de aço CA 50 (fornecimento, corte, dobra e m	t	12,48	R\$ 5.105,15	R\$ 63.712,21
	SUB-TOTAL >>>>				R\$ 131.305,44
8.1.3	Equipamentos Eletromecânicos				
8.1.3.1	Comporta Segmento	un	22,00	R\$ 35.000,00	R\$ 770.000,00
8.1.3.2	Comporta Ensecadeira	un	22,00	R\$ 17.000,00	R\$ 374.000,00
8.1.3.3	Unidade de óleo-hidráulica	un	11,00	R\$ 6.000,00	R\$ 66.000,00
	SUB-TOTAL >>>>				R\$ 1.210.000,00
8.2	TOMADA D'ÁGUA				
8.2.1	Equipamentos Eletromecânicos da Tomada D'Água				
8.2.1.1	Adufa de parede	un	11,00	R\$ 2.500,00	R\$ 27.500,00
8.2.1.2	Medidor Eletromagnético de vazão	un	11,00	R\$ 13.000,00	R\$ 143.000,00
8.2.1.3	Válvula de Controle	un	11,00	R\$ 20.000,00	R\$ 220.000,00
8.2.1.4	Tubo de FoFo Ponta/Bolsa	m	55,00	R\$ 3.600,00	R\$ 198.000,00
	SUB-TOTAL >>>>				R\$ 588.500,00
8.3	ADUTORAS				
	SUB-TOTAL >>>>		NOTA 1		R\$ -
9	Diversos				R\$ 191.714.748,34

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.	P. UNIT.	P. TOTAL
9.1	<i>Serviços Diversos</i>				
9.1.1	Cercas	m	591.950,00	R\$ 21,56	R\$ 12.760.523,33
9.1.2	Drenagem: 10% do custo do canal	%	10,00%	R\$ 1.058.801.730,89	R\$ 105.880.173,09
9.1.3	Estradas: 3% do canal	%	3,00%	R\$ 1.058.801.730,89	R\$ 31.764.051,93
9.1.4	Ponte	m	1.425,00	R\$ 27.000,00	R\$ 38.475.000,00
9.1.5	Passarela	m	1.050,00	R\$ 2.700,00	R\$ 2.835.000,00
	<i>SUB-TOTAL >>>></i>				R\$ 191.714.748,34
10	<i>OUTROS SERVIÇOS E EVENTUAIS</i>				R\$ 268.772.563,97
10.1	<i>Desapropriação Programas Ambientais</i>				
10.1.1	Desapropriação	ha	3.766,27	R\$ 2.000,00	R\$ 7.532.530,73
10.2.2	Programas Ambientais	%	2,00%	R\$ 1.536.706.077,86	R\$ 30.734.121,56
	<i>SUB-TOTAL >>>></i>				R\$ 38.266.652,29
10.2	<i>Eventuais</i>	%	15,00%	R\$ 1.536.706.077,86	R\$ 230.505.911,68
	<i>SUB-TOTAL >>>></i>				R\$ 230.505.911,68
11	<i>VALOR TOTAL DO EMPREENDIMENTO</i>				R\$ 1.915.967.808,83

Tabela 3: Síntese do orçamento estimativo para implantação

Fonte: ENGECORPS (2009)

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>	<i>Preço total</i>
1	Serviços Preliminares	R\$ 110.489.167,00
2	Tomada D'água	R\$ 1.339.319,07
3	Túnel de Ligação	R\$ 36.060.763,03
4	Canal de Adução	R\$ 1.058.801.730,89
5	Aquedutos	R\$ 109.930.807,48
6	Barragens e Reservatórios	R\$ 135.733.753,62
7	Sistema Secundário	R\$ 1.189.632,91
8	Estrutura de Controle	R\$ 1.935.322,53
9	Diversos	R\$ 191.714.748,34
10	Outros Serviços e Eventuais	R\$ 268.772.563,97
11	Valor Total do Empreendimento	R\$ 1.915.967.808,83

4.1.3 Custos de manutenção e operação

Através de dados fornecidos pela ENGECORPS (2009), a estimativa dos custos de operação e manutenção do canal adutor de Xingó foi realizada a partir da estruturação, dimensionamento e valoração de:

- Equipes gerenciais, de administração, operação e manutenção;
- Serviços de terceiros;
- Despesas administrativas;
- Veículos e máquinas.

Nas tabelas 04 a 08 são apresentados custos com a manutenção e operação do Canal de Xingó que totalizam um montante de **R\$19.888.620,96** (dezenove milhões oitocentos e oitenta e oito mil seiscentos e vinte reais e noventa e seis centavos) por ano.

Tabela 4: Equipe técnica

Fonte: ENGEORPS (2009)

<i>Função</i>	<i>Tipo</i>	<i>Quant</i>	<i>Salário</i>	<i>Encargos</i>	<i>Mensal</i>	<i>Anual</i>
Gerência						
Gerente Executivo - Eng. Civil	Adm	1	R\$ 11.000,00	R\$ 8.428,20	R\$ 19.428,20	R\$ 233.138,40
Secretária	Adm	1	R\$ 1.600,00	R\$ 1.225,92	R\$ 2.825,92	R\$ 33.911,04
Motorista	Adm	1	R\$ 1.200,00	R\$ 919,44	R\$ 2.119,44	R\$ 25.433,28
Subtotal Gerência		3			R\$ 24.373,56	R\$ 292.482,72
Administração						
Coordenador Adm/Financeiro	Adm	2	R\$ 6.000,00	R\$ 4.597,20	R\$ 21.194,40	R\$ 254.332,80
Auxiliar de Escritório	Adm	4	R\$ 1.100,00	R\$ 842,82	R\$ 7.771,28	R\$ 93.255,36
Office Boy	Adm	2	R\$ 500,00	R\$ 383,10	R\$ 1.766,20	R\$ 21.194,40
Motorista	Adm	2	R\$ 1.200,00	R\$ 919,44	R\$ 4.238,88	R\$ 50.866,56
Aux Serviços Gerais	Adm	4	R\$ 1.100,00	R\$ 842,82	R\$ 7.771,28	R\$ 93.255,36
Aux Faturamento	Adm	1	R\$ 1.100,00	R\$ 842,82	R\$ 1.942,82	R\$ 23.313,84
Vigilante / Leiturista	O&M	9	R\$ 1.400,00	R\$ 1.760,64	R\$ 28.445,76	R\$ 341.349,12
Subtotal Administração		24			R\$ 73.130,62	R\$ 877.567,44
Operação e Manutenção - O & M						
Encarregado Op. e Man - Eng. Mec	Adm	1	R\$ 10.000,00	R\$ 7.662,00	R\$ 17.662,00	R\$ 211.944,00
Mecânico	O&M	0	R\$ 850,00	R\$ 1.068,96	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Eletrotécnico	O&M	1	R\$ 7.000,00	R\$ 8.803,20	R\$ 15.803,20	R\$ 189.638,40
Eleto Mecânico Auxiliar	O&M	0	R\$ 650,00	R\$ 817,44	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Operador	O&M	8	R\$ 2.200,00	R\$ 2.766,72	R\$ 39.733,76	R\$ 476.805,12
Subtotal Operação e Manutenção		10			R\$ 73.198,96	R\$ 878.387,52
TOTAL GERAL CUSTOS DE PESSOAL		37			R\$ 170.703,14	R\$ 2.048.437,68
Taxas de Encargos Sociais	Adm	76,62%				
	O&M	125,76%				

Tabela 5: Custo de Terceiros

Fonte: ENGEORPS (2009)

<i>Serviço Prestado</i>	<i>Custo Mensal</i>	<i>Custo Anual</i>
Contabilidade	R\$ 2.170,00	R\$ 26.040,00
Honorários Advocatícios	R\$ 651,00	R\$ 7.812,00
Demais Serviços	R\$ 1.085,00	R\$ 13.020,00
TOTAL	R\$ 3.906,00	R\$ 46.872,00

Tabela 6: Custo Administrativo

Fonte: ENGEORPS (2009)

<i>Serviço Prestado</i>	<i>Custo Mensal</i>	<i>Custo Anual</i>
Material de Escritório	R\$ 250,00	R\$ 3.000,00
Material de Limpeza e Copa	R\$ 300,00	R\$ 3.600,00
Conta de Telefone	R\$ 1.000,00	R\$ 12.000,00
Conta de Energia Elétrica Residencial	R\$ 750,00	R\$ 9.000,00
Conta de Água	R\$ 300,00	R\$ 3.600,00
Despesas Bancárias	R\$ 300,00	R\$ 3.600,00
Assistência Técnica em Informática	R\$ 1.000,00	R\$ 12.000,00
23 Microcomputadores	R\$ 4.140,00	R\$ 49.680,00
Outros	R\$ 1.000,00	R\$ 1.500,00
Aluguel de Escritório	R\$ 2.500,00	R\$ 30.000,00
TOTAL	R\$ 10.665,00	R\$ 127.980,00

Tabela 7: Custo com veículos e máquinas

Fonte: ENGEORPS (2009)

<i>Veículo</i>	<i>Características</i>	<i>Quant</i>	<i>Unid</i>	<i>Custo Unitário</i>	<i>Custo Mensal</i>
Automóvel Gol	3.000 km/mês	2	u	R\$ 1.500,00	R\$ 3.000,00
Caminhonete 0,5 T	4.000 km/mês	4	u	R\$ 3.000,00	R\$ 12.000,00
Moto 125 cc	2.000 km/mês	14	u	R\$ 1.000,00	R\$ 14.000,00
Motoniveladora	130 HP	350	h	R\$ 85,00	R\$ 29.750,00
Retroescavadeira	100 HP	350	h	R\$ 63,00	R\$ 22.050,00
Caminhão Caçamba	130 HP	350	h		R\$ 0,00
Cons Gasolina		5200	l	R\$ 3,00	R\$ 15.600,00
Cons Óleo Diesel		18900	l	R\$ 1,80	R\$ 34.020,00
Custo Manutenção	40% combustível				R\$ 19.848,00
CUSTO TOTAL MENSAL					R\$ 150.268,00

Tabela 8: Custo de manutenção e infraestrutura de irrigação

Fonte: ENGECORPS (2009)

<i>Discriminação</i>	<i>Vida Útil (Anos)</i>	<i>Custo de Consumo e de Manutenção</i>	<i>Custo Global</i>	<i>Custo Anual</i>	<i>Custo Mensal</i>
1. Sistemas Principais de Adução				R\$ 12.003.890,54	R\$ 1.000.324,22
1.1 Obras Cíveis				R\$ 12.002.790,54	R\$ 1.000.232,55
Tomada d'água	50	0,50%	R\$ 1.229.319,07	R\$ 6.146,60	R\$ 512,22
Túnel	50	0,50%	R\$ 36.060.763,03	R\$ 180.303,82	R\$ 15.025,32
Canal de Adução	50	1,00%	R\$ 1.058.801.730,89	R\$ 10.588.017,31	R\$ 882.334,78
Obras de Arte	50	0,50%	R\$ 109.930.807,48	R\$ 549.654,04	R\$ 45.804,50
Barragens	50	0,50%	R\$ 135.733.753,62	R\$ 678.668,77	R\$ 56.555,73
1.2 Equip. Eletromecânicos				R\$ 1.100,00	R\$ 91,67
Tomada d'água	25	1,00%	R\$ 110.000,00	R\$ 1.100,00	R\$ 91,67
2. Sistema de Distribuição				R\$ 23.929,77	R\$ 1.994,15
2.1 Obras Cíveis				R\$ 7.319,77	R\$ 609,98
Tomada Água Adutoras	50	0,50%	R\$ 117.132,91	R\$ 585,66	R\$ 48,81
Estruturas de Controle	50	0,50%	R\$ 1.346.822,53	R\$ 6.734,11	R\$ 561,18
2.2 Equip. Eletromecânicos	25	1,00%		R\$ 16.610,00	R\$ 1.384,17
Tomada Água Adutoras	25	1,00%	R\$ 1.072.500,00	R\$ 10.725,00	R\$ 893,75
Estruturas de Controle	25	1,00%	R\$ 588.500,00	R\$ 5.885,00	R\$ 490,42
3. Acessos e Obras Diversas	50	0,02	R\$ 191.714.748,34	R\$ 3.834.294,97	R\$ 319.524,58
CUSTO TOTAL DE MANUTENÇÃO				R\$ 15.862.115,28	R\$ 1.321.842,95

O custo de manutenção das estruturas civis e equipamentos foram avaliados através da aplicação de percentuais sobre os custos de implantação dos componentes serviços e componentes do sistema.

4.2 Estudo da Tarifa de Água

Tendo em vista o estudo de viabilidade financeira do empreendimento, deve-se definir o valor da tarifa de água que deverá ser cobrada, visto que será a principal receita no fluxo de caixa financeiro do empreendimento.

A cobrança, pelo uso da água a ser implantada na região de influência do Canal de Xingó, é basicamente pelo serviço de adução de água bruta. A mesma deverá buscar recuperar os custos referentes à gestão, administração, operação, manutenção e implantação da infraestrutura hídrica principal.

Para determinar as tarifas de água bruta que serão cobradas pela operadora e pelo órgão investidor do Canal de Xingó, foi seguida a seguinte estratégia:

- Identificação dos principais custos através dos orçamentos estimativos;
- Observação do mapa de uso e ocupação do solo da região de influência direta do Canal de Xingó, para identificação dos possíveis usuários/ consumidores da água bruta;
- Observação dos dados de demanda já calculados para cada possível consumidor, disponível no relatório da ENGEORPS (2009).

4.2.1 Principais usuários do Canal de Xingó

São apresentados abaixo alguns possíveis consumidores de água bruta do Canal de Xingó, de acordo com o estudo realizado pela ENGEORPS (2009):

- Abastecimento Urbano e Rural;
- Bovinocultura Módulo I - Lote de 10 ha;
- Bovinocultura Módulo II - Lote de 30 ha;
- Caprino/Ovinocultura Módulo I – Lote de 10 ha;
- Caprino/Ovinocultura Módulo II – Lote de 30 ha;
- Sequeiro – Lote de 30 ha;
- Módulos de irrigação – Lotes de 6 e 20 ha;
- Áreas nas manchas de irrigação;
- Agroindústria;
- Solicitação pela Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO).

É importante ressaltar que o canal adutor, a princípio, não funcionará com sua capacidade plena, pois acredita-se que com o desenvolvimento econômico e social da região atrairá novos empreendimentos e conseqüentemente novos usuário. Por conseguinte, haverá aumento do consumo de água.

De modo estratégico, a figura 04 abaixo apresenta os principais usuários favorecidos com a implantação do canal e o abastecimento de água.



Figura 4: Principais usuários do Canal

4.2.2 Dados de demanda hídrica estimada na região de influência

Todos os dados de demanda utilizados como base de cálculo da receita do fluxo de caixa do projeto foram retirados do estudo da ENGEORPS (2009), no entanto, é importante frisar algumas particularidades e considerações utilizadas pela ENGEORPS (2009) para determinação dos dados.

4.2.2.1 Cálculo estimativo das demandas

Baseadas nas atividades propostas e nas projeções de população, foram determinadas as demandas necessárias pelo empreendimento.

Para a determinação das demandas foram avaliados e agrupados os seguintes usos:

- Atividades de irrigação;
- Atividades diversas ao longo do canal: bovinocultura, caprino/ovinocultura e sequeiro;
- Complementação do abastecimento de água realizado pela DESO; e
- Atividades de agroindústria.

O cálculo das demandas considerou valores médios para os consumos, exceto para a atividade de irrigação onde foi considerado o consumo máximo mensal, correspondente ao mês de novembro, conforme definido no calendário agrícola.

Foi considerado para efeito de cálculo de demanda média mensal da atividade de irrigação cerca de 77% da demanda máxima mensal calculada no estudo da ENGEORPS (2009).

4.2.2.1.1 Demandas para irrigação

Para o cálculo das demandas para irrigação foi utilizado o plano cultural estabelecido em estudos específicos. Determinando as culturas de cada município e suas demandas.

4.2.2.1.2 Demandas para atividades diversas ao longo do canal

As demandas para as atividades diversas foram calculadas, tendo em vista a distribuição das mesmas conforme sua localização:

- Áreas de assentamentos;
- Áreas dentro da mancha de irrigação, porém não irrigáveis; e
- Áreas no entorno do canal.

Considerando que cada módulo possui áreas diferentes a serem irrigadas e quantidades diferentes de cabeças, estabeleceu-se um consumo médio por módulo de atividade. Tomando por base esses valores e a quantidade de módulos prevista, foram determinadas as demandas por município para cada atividade.

4.2.2.1.3 Demandas para abastecimento

Atualmente o abastecimento de água dos municípios da região é feito pela DESO, através das adutoras do Alto Sertão e Sertaneja, as quais captam água diretamente do rio São Francisco.

Sendo o abastecimento de água um dos objetivos da implantação do Canal Xingó, a sua construção disponibilizará água nas proximidades dos povoados e centros urbanos da região. Portanto, será factível para a DESO o remanejamento de seu sistema produtor atual para atendimento das localidades mais próximas do rio São Francisco, bem como dos demais municípios atendidos pelo mesmo. A ampliação do sistema para as localidades situadas nas proximidades do canal ou em cotas mais altas deverá ser feita a partir de captações construídas ao longo dos canais.

O cálculo de demandas foi feito considerando o total da população residente nos municípios da área de influência. Admitindo-se que o resultado da melhoria da qualidade de vida, decorrente da implantação do projeto e da maior abrangência de atendimento, haverá um incremento no consumo de água.

Foi também considerada uma perda de 2,75% no sistema de abastecimento de água.

Também serão fornecidas vazões suplementares para DESO expandir o seu sistema de abastecimento, a partir da cidade de Nossa Senhora da Glória.

4.2.2.1.4 Resumo da demandas média mensal

A tabela 9 apresenta as demandas médias mensais (m^3/s) por atividade e por município. Observada no estudo da ENGEORPS (2009).

Tabela 9: Demanda média mensal (m³/s)

Município:	eserv	Assentamentos/Projetos	Estaca		Demandas média mensal							
			km		m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
					Assentamentos	Módulos	Abastecimento	Indústria	Manchas de irrigação	Irrigação	Atend. Solicitado	Total
Paulo Afonso		Baixa do Tigre/Boi	6		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,48
Paulo Afonso	R1	Demandas Paulo Afonso			0,00	1,42	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	1,45
				Total	0,00	1,42	0,03	0,01	0,00	0,00	0,48	1,93
					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Santa Brígida	R1	Demandas Santa Brígida			0,00	0,29	0,04	0,01	0,00	2,68	0,00	3,02
				Total	0,00	0,29	0,04	0,01	0,00	2,68	0,00	3,02
					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Canindé do São Francisco		Mandacaru	55,15		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Canindé do São Francisco		Manoel Dionísio I			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,26	2,26
Canindé do São Francisco		Manoel Dionísio II			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,14	1,14
Canindé do São Francisco		Santa Rita	79		0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Canindé do São Francisco		Santa maria	93		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Canindé do São Francisco		Florestan Fernandes	98		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Canindé do São Francisco		Modelo	104,5		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Canindé do São Francisco	R2	João Pedro Teixeira	109,1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Canindé do São Francisco	R2	Cuiabá	109,1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Canindé do São Francisco	R2	Califórnia			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	0,93
Canindé do São Francisco	R2	Demandas Canindé			0,00	1,19	0,10	0,01	0,00	0,00	0,00	1,29
				Total	0,01	1,19	0,10	0,01	0,00	0,00	4,33	5,63
					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Poço Redondo		Jacaré Curitiba V	118,5		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Poço Redondo		Jacaré Curitiba VI	121		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Poço Redondo		Jacaré Curitiba II	122,5		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Poço Redondo		Jacaré- Curitiba I**			0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Poço Redondo		Mancha poço red.			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,13	1,13
Poço Redondo		Maria Feitosa	125		0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Poço Redondo		Nova Vida	129		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Poço Redondo	R3	Maria Bonita I	129		0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Poço Redondo	R3	Jacaré- Curitiba VIII			0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Poço Redondo	R3	Novo Mulungu			0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Poço Redondo	R3	Pioneira	129		0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Poço Redondo	R3	Demandas pç. Redondo			0,00	0,34	0,09	0,01	0,09	0,00	0,00	0,52
Poço Redondo	R4	Novo Paraíso	146,847		0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Poço Redondo	R4	Queimada Grande	146,847		0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
Poço Redondo	R4	Assoc. N. S. do Rosário			0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Poço Redondo	R4	Assoc. Colônia de P. Z.			0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Poço Redondo	R4	Faz. Senhor do Bonfim			0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Poço Redondo	R4	Faz. São Judas Tadeu			0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Poço Redondo	R4	Demandas pç. Redondo			0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34
Poço Redondo		Caldeirão	153,3		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Poço Redondo		Pedras Grandes	159,7		0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Poço Redondo		Barra da Onça	170		0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
Poço Redondo		São José de nazaré	175,3		0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Poço Redondo	R5	Demandas pç. Redondo			0,00	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45
				Total	0,37	1,13	0,09	0,01	0,09	0,00	1,13	2,81

				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Porto da Folha		Mancha Porto da Folha		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,07	1,07
Porto da Folha		Paulo Freire	199,36	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Porto da Folha	R6	Demandas Porto da Folha		0,00	0,11	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,15
Porto da Folha	R7	Demandas Porto da Folha		0,00	0,21	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,26
Porto da Folha	R8	Demandas Porto da Folha		0,00	0,32	0,06	0,01	0,08	0,00	0,00	0,48
Porto da Folha	R9	Demandas Porto da Folha		0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43
		Total		0,01	1,07	0,06	0,01	0,17	0,00	1,07	2,39
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Monte Alegre de Sergipe	R9	Demandas Monte Alegre		0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20
Monte Alegre de Sergipe		Faz. Lagoa do Bonome	289,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Monte Alegre de Sergipe	R10	Assoc. dos Evang. M. Alegre		0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Monte Alegre de Sergipe	R10	Assoc. P. R. Com. Tabuleiro		0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Monte Alegre de Sergipe	R10	Assoc. C. P. R. M. Al. Sergipe		0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Monte Alegre de Sergipe	R10	União dos Conselheiros	290,2	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Monte Alegre de Sergipe	R10	Demandas Monte Alegre		0,00	0,69	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,74
Monte Alegre de Sergipe		Bom Jardim	294,2	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Monte Alegre de Sergipe		Raimundo Monteiro	294,2	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Monte Alegre de Sergipe		Faz. Maravilha	294,2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Monte Alegre de Sergipe	R11	Demandas Monte Alegre		0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
		Total		0,07	0,99	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	1,11
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nossa Senhora da Glória	R11	Demandas Nsa. Sra. Glória		0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
Nossa Senhora da Glória		João do Vale	305,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nossa Senhora da Glória	R12	Assoc. P. R. P. Retiro II		0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Nossa Senhora da Glória	R12	Assoc. P. R. P. C. R. da Pedra		0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Nossa Senhora da Glória	R12	Assoc P. R. da C. Agostinha		0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Nossa Senhora da Glória	R12	Demandas Nsa. Sra. Glória		0,00	1,03	0,10	0,01	0,11	1,11	0,00	2,36
Nossa Senhora da Glória	R12	Atendimento SE		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	2,14
		Total		0,05	1,14	0,10	0,01	0,11	1,11	2,14	4,67

4.4 Cálculo Estimativo da Demanda Média Anual

O cálculo da demanda média anual (m^3/ano) é de grande importância para elaboração da análise financeira do Canal de Xingó, visto que através desse cálculo é possível apresentar receitas que entrarão posteriormente no fluxo de caixa do projeto.

Conforme o cronograma de implantação estabelecido anteriormente, foi possível observar o início de operação de cada fase de implantação. Diante desse contexto, foi adotada a premissa de que no ano dez do cronograma, o consumo de água bruta atingirá a capacidade plena de operação, isso significa que o sistema hídrico do Canal de Xingó atinge um índice de abastecimento de 100%. Para isso, foi considerado, nesse trabalho, que o Canal de Xingó começaria com uma capacidade de abastecimento 20%, o suficiente para atender os usuários no primeiro ano de operação de cada fase do sistema. Essa premissa teve como base as seguintes observações:

- O maior percentual da demanda média anual estimada, desse trabalho, esta direcionado a sistemas de irrigação e módulos. A figura 06 abaixo apresenta um gráfico do tipo pizza com predomínio do item módulos e irrigação (51%) em relação aos demais.

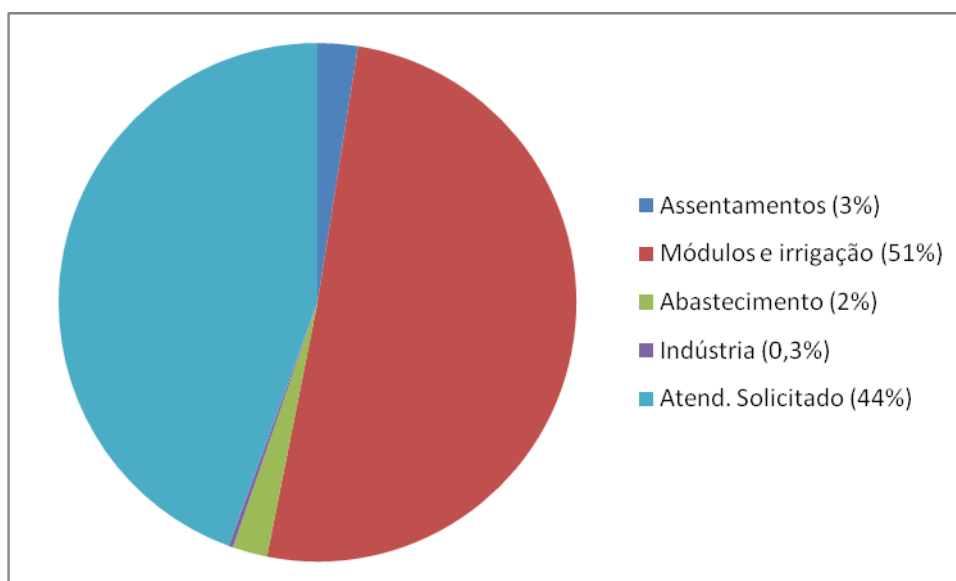


Figura 6: Demanda média anual dos usuários

- Foi avaliado o abastecimento no primeiro ano de operação de um sistema de adução em relatórios e estudos de viabilidade, como por exemplo, os

da DMA, no processo produtivo de irrigação, foi baseado através da variação da evapotranspiração de referência (Eto) da região de projeto, onde a média correspondia em 77% da máxima. A tabela 10 apresenta a evapotranspiração média mensal de acordo com estudo da ENGECORPS (2009).

Tabela 10: Evapotranspiração de referência (Eto)

Evapotranspiração de referência (Eto): Hargreaves - 1974 para a região do Sistema Xingó.				
mês	mm/mês			
Jan	188			
Fev	161		Média=	155
Mar	157		Máxima=	199
Abr	127		Kc=	77%
Mai	103			
Jun	85			
Jul	90			
Ago	117			
Set	152			
Out	190			
Nov	199			
Dez	194			

Tabela 11: Demanda média anual da Fase A

			Demanda média anual (m³/ano)							
FASE A			1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	1000m³
Ano		Índice de abastecimento	Assentamentos	Módulos	Abastecimento	Indústria	Manchas de irrigação	Irrigação	Atend. Solicitado	Total
1	Implantação		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Implantação		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Implantação		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Operação	20%	1471,30	18807,09	1279,84	173,45	363,66	10854,09	31226,27	67526,46
5	Operação	40%	2942,61	37614,19	2559,67	346,90	727,33	21708,17	62452,54	135052,92
6	Operação	60%	4413,91	56421,28	3839,51	520,34	1090,99	32562,26	93678,81	202579,38
7	Operação	80%	5885,22	75228,38	5119,34	693,79	1454,65	43416,35	124905,09	270105,84
8	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
9	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
10	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
11	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
12	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
13	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
14	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
15	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
16	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
17	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
18	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
19	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
20	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
21	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
22	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
23	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
24	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
25	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30

			Demanda média anual (m³/ano)							
FASE A			1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	1000m³
Ano		Índice de abastecimento	Assentamentos	Módulos	Abastecimento	Indústria	Manchas de irrigação	Irrigação	Atend. Solicitado	Total
26	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
27	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
28	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
29	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
30	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
31	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
32	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
33	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
34	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
35	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
36	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
37	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
38	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
39	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
40	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
41	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
42	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
43	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
44	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
45	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
46	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
47	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
48	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
49	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30
50	Operação	100%	7356,52	94035,47	6399,18	867,24	1818,31	54270,43	156131,36	337632,30

Tabela 12: Demanda média anual Fase B

			Demanda média anual (m³/ano)							
FASE B			1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	1000m³
Ano		Índice de abastecimento	Assentamentos	Módulos	Abastecimento	Indústria	Manchas de irrigação	Irrigação	Atend. Solicitado	Total
1			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Implantação		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Operação	20%	589,80	5748,56	341,26	35,29	686,85	0,00	5631,43	13238,36
6	Operação	40%	1179,60	11497,12	682,53	70,58	1373,71	0,00	11262,86	26476,72
7	Operação	60%	1769,39	17245,69	1023,79	105,87	2060,56	0,00	16894,29	39715,09
8	Operação	80%	2359,19	22994,25	1365,06	141,16	2747,42	0,00	22525,71	52953,45
9	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
10	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
11	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
12	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
13	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
14	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
15	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
16	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
17	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
18	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
19	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
20	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
21	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
22	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
23	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
24	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
25	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81

			Demanda média anual (m³/ano)							
FASE B			1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	1000m³
Ano		Índice de abastecimento	Assentamentos	Módulos	Abastecimento	Indústria	Manchas de irrigação	Irrigação	Atend. Solicitado	Total
26	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
27	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
28	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
29	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
30	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
31	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
32	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
33	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
34	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
35	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
36	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
37	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
38	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
39	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
40	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
41	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
42	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
43	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
44	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
45	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
46	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
47	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
48	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
49	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81
50	Operação	100%	2948,99	28742,81	1706,32	176,45	3434,27	0,00	28157,14	66191,81

Tabela 13: Demanda média anual Fase C

			Demanda média anual (m³/ano)							
FASE C			1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	1000m³
Ano		Índice de abastecimento	Assentamentos	Módulos	Abastecimento	Indústria	Manchas de irrigação	Irrigação	Atend. Solicitado	Total
1			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Implantação		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Operação	20%	651,74	13436,96	725,33	86,72	452,12	4494,62	11262,86	32587,95
7	Operação	40%	1303,49	26873,93	1450,66	173,45	904,24	8989,23	22525,71	65175,90
8	Operação	60%	1955,23	40310,89	2175,98	260,17	1356,36	13483,85	33788,57	97763,85
9	Operação	80%	2606,98	53747,86	2901,31	346,90	1808,48	17978,46	45051,43	130351,80
10	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
11	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
12	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
13	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
14	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
15	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
16	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
17	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
18	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
19	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
20	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
21	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
22	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
23	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
24	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
25	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75

			Demanda média anual (m³/ano)							
FASE C			1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	1000m³
Ano		Índice de abastecimento	Assentamentos	Módulos	Abastecimento	Indústria	Manchas de irrigação	Irrigação	Atend. Solicitado	Total
26	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
27	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
28	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
29	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
30	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
31	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
32	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
33	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
34	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
35	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
36	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
37	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
38	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
39	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
40	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
41	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
42	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
43	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
44	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
45	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
46	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
47	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
48	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
49	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75
50	Operação	100%	3258,72	67184,82	3626,64	433,62	2260,61	22473,08	56314,29	162939,75

4.5 Definição da Tarifa de Água

Para determinação da tarifa de água foi utilizada a teoria de custo marginal (HELLER; PÁDUA, 2010) que é estabelecido pela divisão entre o investimento (reais) e o volume fornecido estabilizado (1000m³). Como pode ser demonstrado na fórmula abaixo:

$$CM = \text{investimento (R\$)} / \text{volume fornecido estabilizado (1000m}^3\text{)}$$

Tomando como base os orçamentos estimativos de implantação, manutenção e operação, foram determinadas duas tarifas de água:

- Primeira tarifa corresponde à recuperação do investimento de implantação:

$$CM1 = \text{R\$ } 1.915.967.808,83 / 47 \text{ anos de operação} / 541.596,28(1000\text{m}^3/\text{ano})$$

$$\text{Tarifa 1} = \text{R\$ } 75,27 \text{ por } 1000 \text{ m}^3$$

- Segunda tarifa corresponde à recuperação total do custo de manutenção e operação.

$$CM2 = \text{R\$ } 19.888.620,96 / \text{ano de operação} / 541.596,28 (1000\text{m}^3/\text{ano})$$

$$\text{Tarifa 2} = \text{R\$ } 36,72 \text{ por } 1000 \text{ m}^3$$

- **Tarifa total = Tarifa1 + tarifa 2**

$$\text{Tarifa total} = 75,27 + 36,72 = \text{R\$ } 111,99 \text{ por } 1000 \text{ m}^3$$

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse item, são analisados os impactos do empreendimento como um todo, a fim de justificar a viabilidade seja ela com base financeira, econômica ou social.

5.1 Critérios Utilizados para Análise

A simulação do projeto foi realizada segundo um tempo de vida de 50 anos, dado o montante dos investimentos requeridos pela infraestrutura comum e o tempo de retorno.

Neste item, não há a incidência dos financiamentos disponibilizados ao fornecedor de água. Objetiva-se, desta forma, simular a viabilidade do projeto sem interferências externas.

5.2 Análise Financeira da Infraestrutura Principal

A análise financeira da infraestrutura principal compara custos e receitas a preços de mercado e visa estabelecer, primeiramente, se o empreendimento é auto-sustentável. Em seguida, verifica se este pode gerar algum retorno financeiro que eventualmente contribua para a amortização dos seus custos de implantação.

Empreendimentos deste tipo costumam ter um grande volume de benefícios sócio-econômicos, mas necessitam quase sempre de recursos financeiros a fundo perdido para sua viabilização. Assim, o conceito de retorno financeiro aceitável acaba sendo relativizado e passa a se admitir algum volume de subsídio do poder público.

Outro objetivo dessa análise financeira é determinar se a operação de venda e distribuição de água é auto-sustentável. Para tanto, parte-se do princípio de que a operadora não lucra com a diferença entre o preço da água bruta e a venda aos usuários finais. As receitas financeiras teriam a função apenas de cobrir as despesas geradas pelo processo de distribuição.

5.2.1 Receita do fluxo de caixa

A tabela 14 apresenta os valores de receita que deverão entrar no fluxo de caixa do Canal de Xingó. O cálculo da receita está de acordo com a DMA e com o cálculo da tarifa de água, ambos abordados em itens anteriores deste trabalho.

Tabela 14: Receita do fluxo de caixa

		Volume anual				TARIFA (R\$)
		1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	111,99
Ano	Situação	FASE A	FASE B	FASE C	TOTAL	RECEITA
1	Implantação	0,00	0,00	0,00	0,00	R\$ -
2	Implantação	0,00	0,00	0,00	0,00	R\$ -
3	Implantação	0,00	0,00	0,00	0,00	R\$ -
4	Operação	64175,70	0,00	0,00	64175,70	R\$ 7.187.099,40
5	Operação	128351,41	13033,20	0,00	141384,61	R\$ 15.833.799,32
6	Operação	192527,11	26066,40	31110,35	249703,86	R\$ 27.964.578,02
7	Operação	256702,81	39099,59	62220,71	358023,12	R\$ 40.095.356,72
8	Operação	320878,52	52132,79	93331,06	466342,37	R\$ 52.226.135,41
9	Operação	320878,52	65165,99	124441,42	510485,93	R\$ 57.169.814,71
10	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
11	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
12	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
13	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
14	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
15	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
16	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
17	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
18	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
19	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
20	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
21	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
22	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
23	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
24	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
25	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
26	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
27	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
28	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
29	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
30	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
31	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
32	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
33	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
34	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
35	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49

		Volume anual				TARIFA (R\$)
		1000m³	1000m³	1000m³	1000m³	111,99
Ano	Situação	FASE A	FASE B	FASE C	TOTAL	RECEITA
36	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
37	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
38	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
39	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
40	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
41	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
42	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
43	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
44	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
45	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
46	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
47	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
48	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
49	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49
50	Operação	320878,52	65165,99	155551,77	541596,28	R\$ 60.653.893,49

5.2.2 Investimento/ Custo do fluxo de caixa

O investimento/ custo, que deverá entrar no fluxo de caixa, foi calculado de acordo com as seguintes considerações:

- Custo de operação e manutenção

Baseados no cronograma de implantação e no estudo da ENGECORPS (2009) foram divididos os custos de acordo com o número de quilômetros em operação no decorrer dos anos. Para calcular quanto custa 1 km de canal em operação e manutenção (custo com equipe técnica, custos com terceiros, custos administrativos, custo com veículos e máquinas e custo com manutenção da infraestrutura de irrigação), foram utilizados os orçamentos estimados, vistos anteriormente, divididos pela extensão total do canal adutor, que corresponde a 305 km. A tabela 15 resume os custos unitários do quilômetro operado do canal.

Tabela 15: Custo unitário do quilômetro operado

Custo de 1 km de adutora					Custos de manutenção da infraestrutura de irrigação
Equipe técnica	Custo de terceiros	Custo Administrativo	Custo com veículos e máquinas		
R\$ 6.716,19	R\$ 153,68	R\$ 419,61	R\$ 5.912,18		R\$ 52.006,94

É importante ressaltar que os custos com equipe técnica, terceiros, administrativos, veículos, máquinas e manutenção do sistema de irrigação, só deverão ser considerados quando a adutora estiver operante.

- Custo de implantação da infraestrutura principal

Através das análises do cronograma de implantação com os respectivos percentuais, fases de implantação (fase A, fase B e fase C) e a comparação do orçamento estimativo da infraestrutura principal, apresentado no item 4.1.2, referente ao relatório da ENGEORPS, 2009 com o estudo orçamentário atualizado de implantação do Canal de Xingó, realizado pela empresa Projetec Projetos Técnicos LTDA, foi possível estabelecer alguns índices percentuais multiplicadores do custo. A tabela 16 apresenta esses índices, no qual foi multiplicado pelo montante total do orçamento estimativo realizado pela Engecorps.

Tabela 16: Índices percentuais

	% em cima do montante Total
FASE A	49%
FASE B	26%
FASE C	25%

A tabela 17 apresenta os custos ao longo do tempo de 50 anos que deverão entrar como déficit no fluxo de caixa do Canal de Xingó.

Tabela 17: Custo ao longo do tempo

			Custo de Implantação(R\$)	Custo de Manutenção e Operação (R\$)					
Ano	Porcentagem implantada (%)	Extensão implantada (Km)	Sistema Principal	Equipe técnica	Custo de terceiros	Custo Administrativo	Custo com veículos e máquinas	Custos de manutenção do sistema de irrigação	CUSTO Total (R\$/ano)
1			R\$ 310.919.389,42						R\$ 310.919.389,42
2			R\$ 310.919.389,42						R\$ 310.919.389,42
3	49%	148	R\$ 310.919.389,42						R\$ 310.919.389,42
4	26%	80	R\$ 497.040.368,86	R\$ 993.995,99	R\$ 22.744,45	R\$ 62.101,77	R\$ 875.003,17	R\$ 7.697.026,43	R\$ 506.691.240,67
5	25%	77	R\$ 486.169.271,69	R\$ 1.531.291,12	R\$ 35.038,74	R\$ 95.670,30	R\$ 1.347.977,86	R\$ 11.857.581,26	R\$ 501.036.830,97
6	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
7	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
8	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
9	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
10	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
11	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
12	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
13	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
14	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
15	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
16	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
17	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
18	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
19	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
20	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
21	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
22	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
23	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
24	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
25	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96

			Custo de Implantação(R\$)	Custo de Manutenção e Operação (R\$)					
Ano	Porcentagem implantada (%)	Extensão implantada (Km)	Sistema Principal	Equipe técnica	Custo de terceiros	Custo Administrativo	Custo com veículos e máquinas	Custos de manutenção do sistema de irrigação	CUSTO Total (R\$/ano)
26	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
27	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
28	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
29	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
30	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
31	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
32	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
33	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
34	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
35	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
36	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
37	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
38	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
39	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
40	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
41	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
42	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
43	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
44	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
45	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
46	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
47	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
48	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
49	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
50	100%			R\$ 2.048.437,68	R\$ 46.872,00	R\$ 127.980,00	R\$ 1.803.216,00	R\$ 15.862.115,28	R\$ 19.888.620,96
	TOTAL	305	R\$ 1.915.967.808,83	R\$ 94.704.982,71	R\$ 2.167.023,19	R\$ 5.916.872,07	R\$ 83.367.701,04	R\$ 733.349.795,29	R\$ 2.835.474.183,12

5.2.3 Fluxo de caixa

A partir da caracterização do Canal de Xingó e com base nas condições e critérios definidos anteriormente, obtêm-se, na tabela 18, o fluxo de caixa financeiro do empreendimento.

Tabela 18: Fluxo de caixa

Ano	RECEITA	CUSTO Total (R\$/ano)	FLUXO
1	R\$ -	R\$ 310.919.389,42	-R\$ 310.919.389,42
2	R\$ -	R\$ 310.919.389,42	-R\$ 310.919.389,42
3	R\$ -	R\$ 310.919.389,42	-R\$ 310.919.389,42
4	R\$ 7.187.099,40	R\$ 506.691.240,67	-R\$ 499.504.141,27
5	R\$ 15.833.799,32	R\$ 501.036.830,97	-R\$ 485.203.031,65
6	R\$ 27.964.578,02	R\$ 19.888.620,96	R\$ 8.075.957,06
7	R\$ 40.095.356,72	R\$ 19.888.620,96	R\$ 20.206.735,76
8	R\$ 52.226.135,41	R\$ 19.888.620,96	R\$ 32.337.514,45
9	R\$ 57.169.814,71	R\$ 19.888.620,96	R\$ 37.281.193,75
10	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
11	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
12	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
13	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
14	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
15	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
16	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
17	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
18	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
19	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
20	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
21	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
22	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
23	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
24	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
25	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
26	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
27	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
28	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
29	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
30	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
31	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
32	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
33	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
34	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
35	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53

Ano	RECEITA	CUSTO Total (R\$/ano)	FLUXO
36	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
37	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
38	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
39	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
40	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
41	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
42	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
43	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
44	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
45	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
46	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
47	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
48	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
49	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53
50	R\$ 60.653.893,49	R\$ 19.888.620,96	R\$ 40.765.272,53

O empreendimento tem, ao longo do período de 50 anos considerado, um fluxo de caixa acumulado na ordem de - R\$ 148.187.766,51 milhões, VPL= -R\$ 1.319.889.626,34 e TIR = 0%. Desta forma, o Canal de Xingó torna-se inviável financeiramente.

Com os níveis de tarifas propostos e não considerando os investimentos de implantação cobertos pelo poder público, observa-se que o investidor não é capaz de manter um fluxo de caixa positivo e não consegue fazer frente aos custos operacionais do Canal de Xingó.

5.3 Avaliação Socioeconômica do Empreendimento

A implantação de um empreendimento com envergadura do Projeto do Canal de Xingó, certamente constitui-se em um impacto dinamizador da economia regional. Dimensionar esse impacto é uma tarefa difícil, entretanto, algumas indicações podem auxiliar as instituições envolvidas, fornecendo números de fundamental importância.

Sendo assim, a avaliação quanto à viabilidade social do projeto será feita com base na criação de empregos e na geração de renda líquida para região após a implantação do canal. Em termos de renda, as desigualdades intra-regionais da região de influência são significativas. Todos os municípios sergipanos estudados apresentavam, em 2000, valores absolutos referentes à renda per capita mensal média bem abaixo daquele registrado para o Estado; já com os municípios baianos,

a situação observada era diferente – Paulo Afonso apresentava uma renda maior que a média do Estado da Bahia, ao contrário de Santa Brígida, que apresentava uma renda bem menor, (ENGEORPS, 2009).

O Canal Xingó deverá contribuir para reverter esse quadro global de desigualdades, tendo em vista a previsão de desenvolvimento de várias atividades econômicas em todos os municípios situados na região de influência. Com a implantação do projeto, deverá haver um impacto na situação na zona rural, dado pela oferta de água para a agricultura e a pecuária.

Por outro lado, a ampliação da oferta de água às sedes urbanas deverá criar também novas oportunidades para desenvolvimento de atividades dos setores de indústria e comércio.

Da mesma forma, a circulação monetária deverá ser responsável pelo aquecimento das economias locais.

Considerando que a escassez da oferta de água constitui grande obstáculo ao desenvolvimento socioeconômico dos municípios de interesse, espera-se que suas performances em termos dos indicadores de renda, saúde e educação da população se alterem significativamente após a implantação do Canal Xingó, com reflexos diretos no aumento dos valores do IDH-M.

Cabe ainda salientar que o pagamento da tarifa de água, calculada em R\$ 111,99 por 1000m³, só será viabilizado mediante investimentos públicos a fundo perdido para implantação.

Assim, de acordo com o que foi exposto acima, avalia-se que o empreendimento mostra-se sustentável sob a perspectiva socioeconômica, pelas seguintes razões principais:

- Prevê-se, a partir da materialização do projeto, a criação de cerca de 92.000 de empregos diretos e indiretos no conjunto da região, ENGEORPS, 2009;
- O incremento da produção agrícola na área do projeto, decorrente da disponibilização de recursos hídricos adicionais, será responsável pelo impulso e o aquecimento geral da economia dos municípios de interesse, contribuindo para aumentar o seu Produto Interno Bruto e a participação dos municípios beneficiados na geração de renda e riqueza regional;

- Os municípios, onde se darão as intervenções físicas do projeto, serão agraciados, de diversas formas, com o aumento de suas, hoje, pequenas arrecadações, o que poderá reverter em novos investimentos no sentido da melhoria da infra-estrutura urbana e do nível de atendimento dos serviços prestados à população;
- As demandas hídricas atuais e futuras das áreas diretamente beneficiadas pelo projeto foram devidamente caracterizadas e quantificadas, assegurando-se, portanto, o seu atendimento e a satisfação das atividades antrópicas dependentes de água;
- Busca-se o desenvolvimento do setor primário, que representa a ocupação principal da população da região;
- Apontam-se formas de viabilizar a inserção da população de assentados e acampados na base produtiva regional, minimizando os processos de migração campo-cidade e antecipando a organização racional do uso das terras na zona rural;

Dessa forma, contando com a utilização racional de recursos de água e solos, o Canal de Xingó, tem potencial para geração de benefícios socioeconômicos importantes, atendendo, portanto, aos preceitos da dimensão socioeconômica da sustentabilidade.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo indica que o projeto é capaz de promover mudanças socioeconômicas importantes e positivas, como geração de emprego, renda, mudanças que, por sua vez, além de estimular outros setores da economia e internalizar seus investimentos na própria região, atraem a implantação de outras atividades subsidiárias do setor agrícola.

Segundo os critérios utilizados pelo trabalho, as seguintes conclusões podem ser tiradas a respeito do projeto como um todo:

A análise financeira da infraestrutura principal indicou a necessidade de um considerável aporte financeiro do poder público para que esta seja viável, como é usual nestes tipos de empreendimento.

Este empreendimento apresenta capacidade elevada de gerar um grande volume de benefícios socioeconômicos, como incremento na renda média anual da região, diminuição da evasão populacional e criação de cerca de milhares de empregos diretos e indiretos, o que reduzirá a forte dependência da população local por repasses assistenciais do governo.

Salienta-se ainda que, pelo porte do Canal de Xingó, o mesmo deverá ser encarado como uma obra de desenvolvimento regional e não como um simples elemento adutor de água. O retorno virá com o desenvolvimento sustentável regional, gerando impostos e benefícios sociais, ambientais e econômicos para as comunidades beneficiárias.

Desta forma, o empreendimento deverá ser implantado com recursos do poder público, com parte dos mesmos aplicados a fundo perdidos, a exemplo do que acontece com outras obras como barragens de grande porte, autopistas rodoviárias e empreendimentos da mesma natureza.

7 REFERÊNCIAS

BACHA, E.L.; ARAÚJO, A. B.; MATA, M. ; MODENESI, R. L. Análise Governamental de Projetos de Investimento no Brasil: Procedimentos e Recomendações. Rio de Janeiro, IPEA/INPES 3 ed, 1974.

BUARQUE, C. Avaliação econômica de projetos: uma apresentação didática. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1986.

CARVALHO, J. M. C. - Logística. 3ª ed. Lisboa: Edições Silabo, 2002.

CASAROTTO, F., N.; KOPITKE, B.H. Análise de investimentos. São Paulo: Atlas, 2000.

CIRILO, J. A. ; COSTA, M. R. ; COSTA, W. D. ; GOLDEMBERG, D. ; ABREU, G. H. F. ; AZEVEDO, L. G. T. ; BALTAR, A. M. . Soluções para o suprimento de água de comunidades rurais difusas no semi-árido brasileiro: Avaliação de Barragens Subterrâneas. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, v. 8, n. 04, p. 01, 2003.

CONTADOR, C.R. Avaliação social de projetos. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1988.

CONTADOR, C.R. Projetos sociais – avaliação e prática. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

DUMONT, S.R.T., 1963- São Francisco – caminho geral do sertão: cenários de vida e trabalho de pescadores tradicionais em Pirapora e Buritizeiro – Norte de Minas Gerais / Sandra Regina Tôres Dumont. - 2007.

ENGECORPS, Estudos de Avaliação da Viabilidade Sócio-Técnica-Econômica e Ambiental de Aproveitamento Múltiplo dos Recursos Naturais na Área de Influência do Sistema Xingó. Relatório R0/A – Análise Econômica e Justificativa do Empreendimento – São Paulo: ENGECORPS, 2009.

ENGEORPS/HARZA. Projeto Transposição de Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional. Relatório R31 – Análise Econômica e Justificativa do Empreendimento – São Paulo: ENGEORPS/HARZA, 2000.

HELLER, L.; PÁDUA, V.L. Abastecimento de água para consumo humano. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2010.

HENDRIKSEN, E.S.; BREDA, M.F.V. Teoria da Contabilidade. São Paulo: Atlas, 1999.

LANNA, A.E. Estudos para cobrança pelo uso da água bruta no estado do Ceará. Relatório Técnico COGERH, Fortaleza, 1994.

LAPPONI, J.L. Avaliação de projetos e investimentos: modelos em Excel. São Paulo: Lapponi Treinamento e Editora, 1996.

PINHO, A.D. Demonstrações dos fluxos de caixa – instrumentos de planejamento e controle financeiro e base de apoio ao processo decisório. Revista Brasileira de Contabilidade, Brasília, n. 135, p. 83-95, maio/jun. 2002.

REBOUÇAS, A.C. Água na Região nordeste: desperdício e escassez. Estudos avançados, São Paulo, v. 11, n. 29, p. 127-54, 1997

REZENDE, J.L.P.; OLIVEIRA, A.D. Análise econômica e social de projetos florestais. Viçosa: UFV, 2001.

ZDANOWICZ, J.E. Fluxo de caixa. 10. ed. Porto Alegre: Sagra Uzzatto, 2004.

