



DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS

**Relatório de Impacto Ambiental (RIMA),
referentes à implantação do Projeto de Irrigação Santa
Cruz do Apodi, situado nos municípios de Apodi e Felipe
Guerra, no Estado do Rio Grande do Norte**





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS -
DNOCS
COORDENADORIA ESTADUAL DO RIO GRANDE DO NORTE
DNOCS/CEST-RN
CONTRATO Nº. 03/2009

*Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), referentes à implantação do Projeto de
Irrigação Santa Cruz do Apodi, situado nos municípios de Apodi e Felipe Guerra, no
Estado do Rio Grande do Norte*

SETEMBRO 2009





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS - DNOCS

DIRETORIA GERAL

Engº Elias Fernandes Neto

DIRETORIA DE INFRA-ESTRUTURA

Engª Cristina Gaião Peleteiro

COMISSÃO DE FISCALIZAÇÃO

Engº Jose Augusto Tostes Guerra

Engº João Guilherme de Souza Neto

ACQUATOOL CONSULTORIA

COORDENAÇÃO

Elano Lamartine Leão Joca

Pedro Antônio Molinas

Alejandra Silvia Bentolila de Molinas



APRESENTAÇÃO

A Empresa ACQUATOOL CONSULTORIA S/S LTDA, através do Contrato Nº 03/2009 firmado com o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS vem apresentar o “Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)” referente aos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto de Irrigação Santa Cruz do Apodi, situado nos municípios de Apodi e Felipe Guerra, no Estado do Rio Grande do Norte.

O presente Relatório encontra-se dividido, ao igual que o EIA, em 13 capítulos conforme descrito a seguir:

Capítulo 1: informações gerais sobre o empreendedor e o empreendimento, descrição da localização, além do mapa da localização do projeto;

Capítulo 2: identificação da empresa responsável pela elaboração do EIA/RIMA;

Capítulo 3: localização, objetivos e caracterização técnica do empreendimento, custos de operação e manutenção, áreas de influência e o mapa de localização;

Capítulo 4: diagnóstico ambiental do meio físico, incluindo aspectos climáticos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos, paleontológicos, recursos hídricos superficiais e subterrâneos, qualidade das águas do Reservatório Santa Cruz do Apodi e seus principais usos.

Capítulo 5: diagnóstico ambiental do meio biótico incluindo a caracterização dos ambientes aquáticos e terrestres e da biocenose local.

Capítulo 6: diagnóstico ambiental do meio sócio-econômico, no que concerne aos antecedentes, aspectos sociais e de infra-estrutura, históricos, culturais e arqueológicos, além da organização social da área de influência do empreendimento, sendo ainda abordada a questão do uso e ocupação do solo, bem como as estruturas fundiária, econômica e de serviços.

Capítulo 7: identificação e análise dos prováveis impactos ambientais nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento, nas fases de planejamento, de implantação e de operação, considerando o meio físico, biológico e antrópico, descritos no Diagnóstico Ambiental.

Capítulo 8: análise dos impactos ambientais, e apresentação de medidas que possam minimizá-los ou eliminá-los, e, no caso de impactos positivos, maximizá-los.

Capítulo 9: apresenta programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos ambientais.

Capítulo 10: apresentação da análise integrada da realidade ambiental da área de influência e prognóstico da futura qualidade ambiental da área em estudo

Capítulo 11. Conclusões.

Capítulo 12. Equipe técnica.

Capítulo 13. Referências bibliográficas.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	iii
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	viii
1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DO EMPREENDIMENTO.....	2
1.1. Identificação do Empreendedor	2
1.2. Identificação do Empreendimento	2
1.3. Descrição da localização proposta para o empreendimento e dados do Projeto	2
1.4. Histórico do empreendimento.....	3
2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA	5
3. LOCALIZAÇÃO, OBJETIVOS E CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO	7
3.1. Localização do Empreendimento	7
3.2. Objetivos e Justificativas do Empreendimento	9
3.2.1. Alternativas de Projeto	9
3.3. Descrição e Caracterização Técnica do Empreendimento	13
3.3.1. Memorial Descritivo.....	13
3.3.2. Práticas Agrícolas	14
3.3.3. Infra-estrutura do Empreendimento.....	15
3.3.4. Esgotamento Sanitário e Resíduo.....	17
3.3.5. Fonte Hídrica.....	17
3.3.6. Sistema Elétrico	19
3.3.7. Indicadores Econômicos e Impactos Socioeconômicos.....	20
3.4. Operação e Manutenção	21
3.5. Delimitação das Áreas de Influência	23
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA - MEIO FÍSICO	26
4.1. Meio Físico	26
4.1.1. Clima e Condições Meteorológicas.....	26
4.1.2. Aspectos Geológicos.....	29
4.1.3. Aspectos Geomorfológicos	30
4.1.4. Aspectos Pedológicos	30
4.1.5. Recursos Hídricos	31
4.1.6. Paleontologia.....	41
5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA - MEIO BIOTICO	44
5.1. Introdução	44
5.2. Ambientes terrestres	44
5.2.1. Flora	44
5.2.2. Fauna	47
5.3. Ambientes Aquáticos.....	49
5.3.1. Análise da “flora” aquática.....	49
5.3.2. Análise da fauna aquática	50
5.4. Biocenose.....	50
5.4.1. Espécies da Flora indicadoras de qualidade ambiental na área estudada (Raras, Ameaçadas de extinção e de importância econômica).....	50

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA – MEIO SÓCIO-ECONÔMICO	52
6.1. Antecedentes, aspectos Sociais e de Infra-estrutura	52
6.3.3. <i>Organização Social</i>	59
6.3.4. <i>Uso e Ocupação do Solo</i>	64
6.3.5. <i>Estrutura Fundiária</i>	68
6.3.6. <i>Estrutura Econômica e de serviços</i>	69
7. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	75
7.1. Considerações Iniciais: Irrigação e Impactos Ambientais (positivos e negativos, diretos e indiretos, temporários - permanentes e cíclicos, reversíveis e irreversíveis)	75
7.2. Matriz de Impactos Ambientais	78
7.3. Descrição dos Impactos Ambientais na Área de Influência Direta e Indireta , nas Fases de Implementação e Operação	85
8. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS	87
8.1. Classificação e Incidências das Medidas Mitigadoras Propostas	87
8.1.1. <i>Recuperação ambiental de áreas degradadas</i>	88
8.1.2. <i>Proteção da Fauna e da Flora</i>	92
8.1.3. <i>Drenagem das águas</i>	97
8.1.4. <i>Controle de uso de agrotóxicos</i>	98
8.1.5. <i>Proteção dos Recursos Hídricos</i>	101
8.1.6. <i>Manejo ecológico do solo e das culturas</i>	102
8.1.7. <i>Apoio e capacitação profissional para irrigantes e para a população local</i>	106
8.1.8. <i>Crédito Rural, Cooperativismo e Associativismo</i>	110
8.1.9. <i>Gestão dos usos múltiplos da Barragem Santa Cruz, Conservação das suas faixas de proteção e Implantação de outorgas</i>	116
8.1.10. <i>Educação Ambiental</i>	125
9. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	127
9.1. Programa de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, Monitoramento da Qualidade de Água e Implementação de Outorgas de Água Bruta	127
9.2. Programa de Educação Ambiental	135
10. ANÁLISE INTEGRADA DA REALIDADE AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA E PROGNÓSTICO DA FUTURA QUALIDADE AMBIENTAL DA ÁREA EM ESTUDO	140
10.1. Prognóstico da Qualidade Ambiental da Área de Influência do Empreendimento	143
11. CONCLUSÕES	147
12. EQUIPE TÉCNICA	151
13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	153

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1. Planta de localização da área a ser pesquisada a nível de viabilidade, com poligonal dos limites do empreendimento geo-referenciada e coordenadas dos vértices no sistema de projeção UTM.....	8
Figura 3.2. Setores e patamares adotados	11
Figura 3.3. Áreas de influência direta e indireta do projeto	24
Figura 4.1. Diagrama Unifilar dos Reservatórios a Montante do Açude Santa Cruz do Apodi.....	33
Figura 4.2. Barragem Santa Cruz do Apodi.....	34
Figura 4.3. Fóssil da Formação Jandaíra. O círculo vermelho mostra um exemplar de ouriço-do-mar fossilizado durante a formação de um ambiente marinho litorâneo há aproximadamente 90 milhões de anos.....	42
Figura 6.1. Mapa de Uso e Ocupação do Solo da Região de Estudo	67
Figura 7.1. Matriz de Impactos	84

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1. Custo das Alternativas Propostas	12
Tabela 3.2. Investimentos para implantação do da Alternativa 1 do Projeto de Irrigação Santa Cruz	22
Tabela 4.4. Classificação de terras para irrigação na área de influência do empreendimento	31
Tabela 4.1. Qualidade das Águas Subterrâneas do Município de Apodi.....	37
Tabela 4.12. Qualidade das Águas Subterrâneas do Município de Felipe Guerra.....	37
Tabela 6.1. Poligonal da Área de Influência para Identificação das Unidades Homogêneas	64
Tabela 6.2. Áreas Homogêneas Identificadas na Região de Estudo.....	64
Tabela 6.3. Áreas de Assentamentos do INCRA na Área de Estudo	66
Tabela 6.4. PIB do Município a preço corrente e per capita – Fonte IBGE	73
Tabela 7.1. Conceituação dos Atributos Utilizados na Matriz de Impactos e Definição dos Parâmetros de Valoração dos Atributos	80
Tabela 7.2. Ações do Empreendimento	81
Tabela 7.3. Componentes do Sistema Ambiental - Área de Influência Direta.....	82
Tabela 7.4. Componentes do Sistema Ambiental - Área de Influência Indireta	83
Tabela 8.1. Custo unitário estimado por intervenção.....	91
Tabela 8.2. Custos Associados ao Desmatamento Racional da área ainda não desmatada.	96



1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DO EMPREENDIMENTO



1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DO EMPREENDIMENTO

1.1. Identificação do Empreendedor

- **Nome:** Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS
- **CNPJ:** 00.043.711/0001-43
- **Diretor Geral:** Elias Fernandes Neto
- **Endereço completo:** AVENIDA DUQUE DE CAXIAS, 1700 – CEP 60.035-111 - FORTALEZA – CEARÁ. Fone: 85-32 88 51 00.

Coordenadoria estadual: DNOCS – CEST/RN

CNPJ: 00.043.711/0009-09

Coordenador da CEST/RN: José Eduardo Alves Wanderley

Endereço completo: RUA PACÍFICO DE MEDEIROS, 51 – BAIRRO BARRO VERMELHO - CEP. 59.030 - 460 - NATAL - RN. Fone: 84-32 11 47 00.

1.2. Identificação do Empreendimento

Nome do Empreendimento: Projeto de Irrigação Santa Cruz do Apodi.

Nome do Responsável pelo Empreendimento e respectivo número de telefone: Elias Fernandes Neto - Fone: 85-3288 51 00.

1.3. Descrição da localização proposta para o empreendimento e dados do Projeto

O perímetro de Agricultura Irrigada de Santa Cruz Apodi localiza-se na chapada existente na margem esquerda do rio Apodi, estendendo-se pelos municípios de Apodi e Felipe Guerra.

A implantação foi prevista em duas grandes etapas; uma primeira com 3.000 ha e uma segunda incorporando 6.236 hectares, totalizando uma superfície agrícola útil final de 9.236 hectares.

1.4. Histórico do empreendimento

Em 1972/73 a SUDENE e o Banco Mundial realizaram estudos abrangendo municípios da Região do Vale do Apodi. Os estudos examinaram a questão da estrutura fundiária do vale, prioritariamente nas áreas de importância agrícola.

O Projeto RADAMBRASIL fez o estudo de solos para fins de irrigação, em vasta região, incluindo as áreas de chapada onde se localizará o Perímetro de Agricultura irrigada Santa Cruz do Apodi. Esses estudos foram feitos em nível de reconhecimento de alta intensidade e incluíram a classificação de terras para uso em irrigação. Tais estudos foram entregues ao DNOS.

Em 1985 o DNOS aprofundou os estudos pedológicos na área, agora através de investigação de semi-detalle, abrangendo uma extensão de aproximadamente 400.000 hectares, na escala 1:25.000.

Entre agosto e outubro de 1994 foi desenvolvido pela Secretaria de Irrigação do Ministério da Integração Nacional, o PLANGESF – Plano de Gestão de Recursos Hídricos para Derivação das Águas do Rio São Francisco. Dentre os Aproveitamentos Hidro-agrícolas incluídos no PLANGESF se destacou o Projeto de Irrigação Santa Cruz do Apodi, abrangendo uma área total de 26.372 ha.

O ante-projeto elaborado à época previu a exploração da área em duas etapas: a primeira compreendendo uma área bruta de 12.000 ha, que tornou-se objeto de estudo do contrato PGE – 13/2002, firmado entre o DNOCS e o consórcio constituído pelas empresas TECNOSOLO ENGENHARIA E TECNOLOGIA DE SOLOS E MATERIAIS S/A e HYDROS ENGENHARIA E PLANEJAMENTO LTDA com objetivo de elaborar o Projeto Básico de Irrigação Santa Cruz/Apodi, para uma área de 9.236 hectares, localizadas nos municípios de Apodi e Felipe Guerra, no Estado do Rio Grande do Norte. O referido contrato ainda se encontra em execução e o Projeto Básico ainda não foi concluído.

De um modo geral pode-se afirmar que a efetiva viabilidade de oferta hídrica para o perímetro de agricultura irrigada de Santa Cruz do Apodi fica definida com a decisão do Governo federal de iniciar as obras do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Receptoras do Nordeste Setentrional, dentre estas, incluída com destaque, a bacia do rio Apodi – Mossoró, cujo principal reservatório de acumulação e distribuição de águas provenientes da transposição será o reservatório de Santa Cruz do Apodi, cuja construção foi concluída em março de 2002.

2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA

2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA

Nome e Razão Social: Acquatool Consultoria S/S LTDA. EPP

Endereço para correspondência: Avenida Dom Luis 300, Sala 708, Fortaleza, Ceará. CEP 60.160-230 – Fone: 85-32 64 97 00

Inscrição Municipal e CNPJ: 01.01.04.2863 / 02.042.399.0001-07

Nome do responsável legal: Pedro Antônio Molinas

Nome da pessoa de contato para assunto relativo ao EIA/RIMA e respectivo número do telefone e endereço eletrônico: Pedro Antônio Molinas – Fones: 85-32649700 ou 85-99949603. E-mail: acquatool@secrel.com.br; molinas.pedro@gmail.com

3. LOCALIZAÇÃO, OBJETIVOS E CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

3. LOCALIZAÇÃO, OBJETIVOS E CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

3.1. Localização do Empreendimento

Como já foi apresentado, o perímetro de Agricultura Irrigada de Santa Cruz Apodi situa-se na chapada existente na margem esquerda do rio Apodi, na bacia homônima, estendendo-se pelos municípios de Apodi e Felipe Guerra.

Conforme solicitado no termo de referência a Figura 3.1 apresenta Planta de localização da área a ser pesquisada a nível de viabilidade.

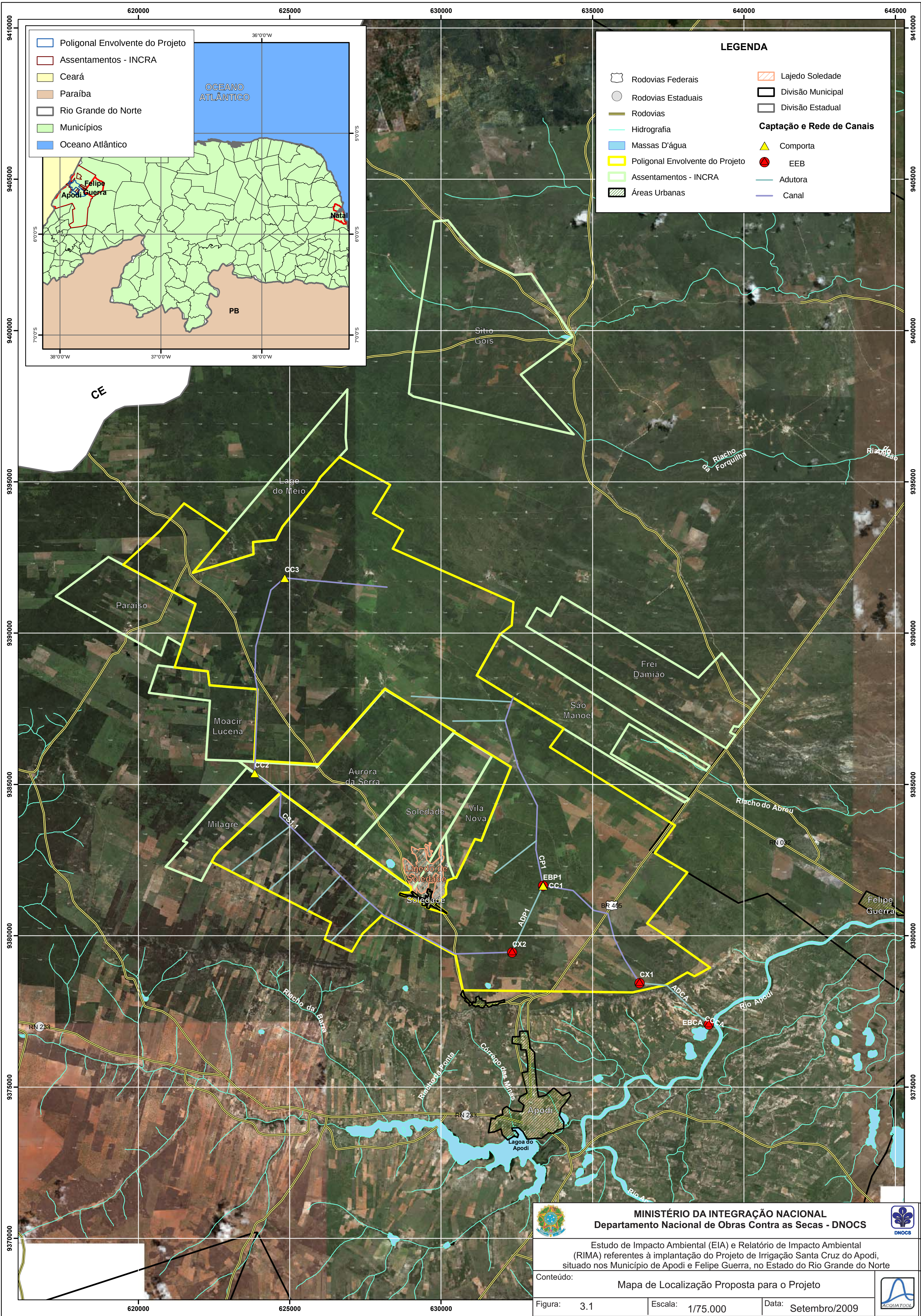
O acesso a área bem como o escoamento da produção será feito através da BR 304 e BR 405, sendo que a distância média ao porto de Natal é de 350 km.

A área prevista para o empreendimento se localiza sobre o planalto sedimentar denominado Chapada do Apodi, que se desenvolve, principalmente, sobre o calcário Mesozóico da formação Jandaíra.

Na região do empreendimento ocorrem, preponderantemente, dois tipos de solos de alto potencial agrícola, são estes os denominados cambissolos eutróficos e podzólicos vermelho-amarelos.

Com relação ao aproveitamento da área para agricultura irrigada, sua implantação foi prevista em duas grandes etapas; uma primeira com 3.000 ha e uma segunda incorporando 6.236 hectares, totalizando uma superfície agrícola útil final de 9.236 hectares.

A fonte hídrica prevista para a primeira etapa do empreendimento são as vazões liberadas pelo reservatório Santa Cruz do Apodi cuja capacidade é de 600 hm³ e cuja vazão regularizada com 90% de garantia (Q₉₀) é de 4,71 m³/s. A captação da água será feita através de uma derivação do rio Apodi, com altura manométrica de bombeamento de 77 m.



A fonte hídrica da segunda etapa consiste em águas provenientes da transposição de águas do rio São Francisco, no contexto do Projeto de Integração do Rio São Francisco – Eixo Norte, que serão armazenadas e distribuídas a partir do reservatório acima mencionado.

A demanda hídrica do empreendimento foi calculada com base numa vazão média fictícia de 0,5 l/s/ha, correspondendo a 1,5 m³/s para a 1ª etapa e 3,12 m³/s para a 2ª etapa.

3.2. Objetivos e Justificativas do Empreendimento

3.2.1. Alternativas de Projeto

De acordo com o Plano de Gestão de Recursos Hídricos com Derivação das Águas do Rio São Francisco – PLANGESF, o Projeto Santa Cruz/Apodi teria uma área de 26.372 hectares. Sua implantação seria feita em duas etapas, sendo a primeira suprida pelas águas do Rio Apodi, com uma área total de 12.000ha, enquanto que a segunda etapa seria suprida pelas águas oriundas do Rio São Francisco via transposição à bacia do rio Apodi.

Contudo, em virtude da elaboração do PLANGESF já datar aproximadamente 15 anos, uma reavaliação das alternativas propostas neste estudo se tornaram necessárias. Dentre os fatores que provocaram a necessidade de reavaliação podem-se citar os de ordem político-social e as mudanças na infra-estrutura regional.

Dentro deste contexto, o Relatório “Revisão do Estudo de Viabilidade” apresentado pelo consórcio TECNOSOLO/HYDROS ao Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS, referente ao “Projeto de Irrigação Santa Cruz”, apresenta um estudo das alternativas PLANGESF, propostas nos Estudos de Pré-viabilidade do PLANGESF, e de duas novas alternativas.

Alternativa PLANGESF

Esta alternativa foi proposta pelo PLANGESF, sendo também denominada de Alternativa Original. Segundo o mesmo, o Projeto Santa Cruz - Apodi abrangeria uma área de 26.372 hectares, divididos em seis distritos de irrigação de aproximadamente 4.000 hectares cada.

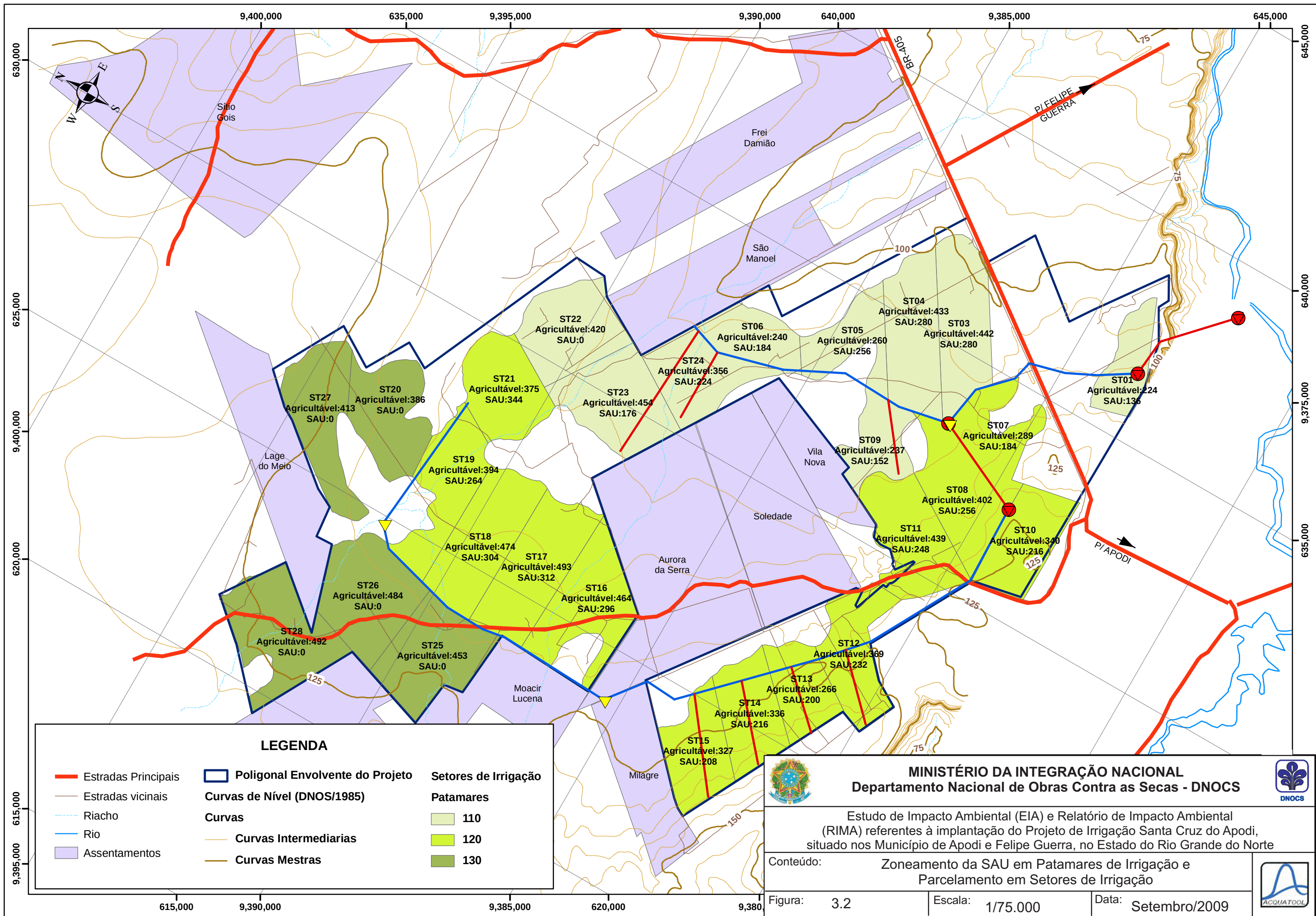
De posse das informações necessárias, constatou-se a não adequação da alternativa PLANGESF para a situação atual da região. Sendo, portanto, necessário a atualização do estudo com alterações dos pontos acima citados.

Sistemas Alternativos

Esta alternativa é parte integrante do estudo de viabilidade elaborado pelo consórcio TECNOSOLO/HYDROS. Segundo o mesmo, com o intuito de obter uma solução com reduzido valor unitário, a área do projeto foi dividida em setores com tamanhos entre 200 e 300 hectares.

Tal divisão foi realizada com base no Mapa de Classes de Terra para Irrigação, o qual foi revisado pelo consórcio e tiveram suas manchas de terras potencialmente irrigáveis realçadas. Foi adotado como coeficiente de aproveitamento global o valor de 65%.

Com base na disponibilidade hídrica do Rio Apodi, o consórcio TECNOSOLO/HYDROS, concluiu que apenas 22 setores poderiam ser irrigados, sendo, portanto, excluído do projeto aqueles que apresentavam condições mais desfavoráveis, mais distantes do ponto de captação e cota mais elevada. Desta forma, obteve-se como resultado uma superfície agricultável útil de 5.200 hectares, dividida em 22 setores, e superfície agricultável bruta de 8.197 hectares. Ver figura 3.2.



Para a irrigação dos setores citados, duas alternativas foram avaliadas, sendo definidas como:

ALTERNATIVA 1, na qual o abastecimento dos Setores 16 a 19, 21 e 23 e 24, seria feito por canal que atravessaria o assentamento do INCRA Aurora da Serra, e;

ALTERNATIVA 2, na qual o abastecimento destes Setores seria feito sem passar por nenhum assentamento do INCRA.

De acordo o estudo de viabilidade do consórcio TECNOSOLO/HYDROS, foi verificado os seguintes aspectos:

- A Alternativa 1 apresentou custo financeiro aproximadamente 20% menor que a Alternativa 2;
- Com relação ao benefício sócio-econômico, a Alternativa 1 é mais benéfica, pois aumenta a integração entre o Projeto Santa Cruz/Apodi e outro investimento público com ênfase no aspecto social. Com destaque para os Assentamentos do INCRA que receberão importante estímulo desenvolvimentista, além do originalmente programado;
- A Alternativa 1 adota uma solução mais simples que a adotada pela Alternativa 2 no que se refere a operação e manutenção do sistema, pois nesta não existe a estação de bombeamento EBP2 e adutora associada.

Desta forma, o consórcio TECNOSOLO/HYDROS concluiu-se que a Alternativa 1 apresenta clara vantagem sobre a Alternativa 2 segundo estudo de investimentos e custos. Ver tabela 3.1.

Tabela 3.1. Custo das Alternativas Propostas

Sistema	Obra	Alternativa 1 (R\$)	Alternativa 2 (R\$)	Incrementos
Sistema de Captação	Barragem de Nível	276.434,96	276.434,96	-
	Canal de Chamada	1.893.495,26	1.893.495,26	-
	Estação Elevatória	22.152.995,80	22.152.995,80	-
Adutoras	Adutora de Recalque (ADCA)	21.623.392,80	21.623.392,80	-
	Adutora da EBP (ADP1)	12.074.998,56	6.037.499,28	(6.037.499,28) -5%
	Adutora da EBP (ADP2)	-	14.307.090,72	14.307.090,72 13%
	Adutoras dos Setores	11.023.222,26	24.514.113,26	13.490.891,00 12%
Estações Elevatórias	EBP1	7.861.721,52	5.297.639,30	(2.564.082,22) -2%
	EBP2	-	4.685.995,36	4.685.995,36 4%
	EBP Setores	8.116.304,85	15.923.037,70	7.806.732,84 7%
Canais de Condução	Canais	25.755.735,79	20.767.866,41	(4.987.869,38) -4%
Estruturas de Controle	Comportas	296.659,49	133.393,52	(163.265,97) 0%
	Vertedouros de Segurança	296.729,85	237.383,88	(59.345,97) 0%
Total		111.371.691,13	137.850.338,23	
Economia da alternativa mais econômica			23,8%	

3.3 Descrição e Caracterização Técnica do Empreendimento

3.3.1. Memorial Descritivo

O Projeto de Irrigação Santa Cruz/Apodi, segundo o dimensionamento realizado pelo consórcio TECNOSOLO/HYDROS, possui uma área agricultável bruta de 8.197 hectares, dos quais apenas 5.200 são considerados como superfície agricultável útil. A área do projeto encontra-se dividida em 22 setores, determinados de acordo com o tipo solo, seu potencial irrigável e dimensão, a qual teve como parâmetro a minimização dos custos de implantação, operação e manutenção.

A disponibilidade hídrica, na qual foi baseado o dimensionamento da área irrigável, leva em consideração apenas a parcela proveniente da bacia do rio Apodi formada pelos reservatórios Santa Cruz e os localizados a montante deste, diferentemente da constante no PLANGESF, o qual previa também a utilização de águas provenientes da transposição do rio São Francisco à bacia do rio Apodi. A alternativa adotada para o sistema de irrigação prevê a captação diretamente do rio Apodi através de uma estação elevatória localizada na sua margem esquerda e posterior transporte por adutoras e canais.

O projeto prevê o beneficiamento das populações dos municípios de Apodi e Felipe Guerra, através da geração de emprego e renda, bem como benefícios de infraestrutura urbana.

Dentre as culturas a serem desenvolvidas, se destacam: O cultivo de frutas cítricas, cacau, banana, goiaba, uva, neem e forragens, como culturas permanentes; a cultura do mamão, de médio ciclo; e, a cultura do feijão vigna, do sorgo, melão e leguminosas para adubação verde, como de ciclo curto.

O investimento para instalação do empreendimento é de aproximadamente 209 milhões de reais.

Focado no manuseio adequado dos recursos naturais, diversas medidas de conservação da água e do solo são previstas para o perímetro irrigado. Três técnicas de irrigação são utilizadas, em função do tipo do cultivo, são elas: mini-aspersão, gotejamento e micro-aspersão. Já no que se refere à conservação do solo, adotou-se práticas de que evitassem a contaminação do solo e da água pela utilização

inadequada de fertilizantes e produtos para o controle de pragas, bem como o manuseio do solo para evitar processos erosivos.

3.3.2. Práticas Agrícolas

O planejamento agrícola elaborado para o Projeto de Irrigação Santa Cruz aborda tanto a análise financeira das culturas selecionadas quanto às práticas necessárias para o correto manuseio dos recursos naturais envolvidos.

Constam no Relatório “Revisão do Estudo de Viabilidade” as práticas que devem ser seguidas para obter uma produção voltada para a conservação do solo e da água.

Conservação da água

Dentre os métodos de irrigação adotados, destacam-se:

- Mini-aspersão;
- Micro-aspersão; e,
- Gotejamento.

Dos métodos citados, a micro-aspersão e o gotejamento se destacam por apresentarem:

- Alta eficiência de aplicação;
- Produtividade elevada por manutenção da umidade uniforme e controlada, temporal e espacialmente;
- Permitir irrigação automatizada e contínua;
- Melhor proteção contra doenças fungicidas, por não umedecer os órgãos aéreos dos vegetais (folhas, flores e frutos)
- Adoção da fertirrigação, que otimiza a aplicação dos fertilizantes;
- Baixo custo de energia.

Portanto, adota-se para o cultivo de banana, cacau, goiaba, laranja, neem e uva, o método de “micro-aspersão”. Pois este prover vantagens com relação ao custo e adequação, permitindo, ainda, cultivos intercalares.

Já para os cultivos do melão, mamão e culturas que integram o sistema de rotação deste, adota-se o método de “gotejamento”. Pois este evita o

umedecimento das folhas, frutos e proximidades do coleto, e, conseqüentemente, a ocorrência de doenças.

Para o cultivo de pastagens, será utilizado o método de “mini-aspersão” com curto espaçamento dos emissores.

Conservação do solo

Quanto à conservação do solo, os esforços são voltados para evitar contaminação por manuseio inadequado de fertilizantes, uso excessivo de produtos fitofarmacêuticos e aparecimento de processos erosivos.

O sistema de produção adotado é o Sistema de Produção Integrada, definido como um sistema de Produção que gera alimentos e produtos de alta qualidade.

3.3.3. Infra-estrutura do Empreendimento

Consta no Relatório “Revisão do Estudo de Viabilidade” apresentado pelo consórcio TECNOSOLO/HYDROS ao Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS, a consolidação da alternativa escolhida e a descrição das obras englobando o sistema da captação, recalque, adução, condução, distribuição, finalizando no sistema *on farm*.

Segundo o relatório acima citado, o estudo de alternativas mostrou que a Alternativa 1 é a mais conveniente.

A seguir, será descrito de forma detalhada as obras de infra-estrutura do empreendimento, englobando: o sistema da captação, o sistema de recalque e adução, o sistema de condução, o sistema de distribuição aos setores de irrigação, o sistema *on farm*, o sistema elétrico, o sistema viário e o sistema de drenagem.

Sistema de Captação

O sistema de captação é composto por uma barragem de nível de 72m de extensão com a função de elevar o nível do Rio Apodi e possibilitar o desvio deste para o Canal de Tomada D'água do Sistema de Irrigação Projetado, e por um canal de chamada da Captação de 356m de comprimento com a função de conduzir a água proveniente do Rio Apodi até o poço de sucção da Estação de Bombeamento da Captação (EBCA).

Sistema de Recalque e Adução

O sistema de recalque e adução é composto por:

- Estação de Bombeamento da Captação – EBCA;
- Adutora da Captação – ADCA;
- Estação de Bombeamento Principal 1 - EBP1 e
- Adutora Principal 1 - ADP1.

Estações de Bombeamento e Adutoras aos Setores

Os setores 09, 12, 13, 14, 15, 23 e 24 são atendidos por águas oriundas de estações elevatórias com captação direta nos canais CP1 e CS1.1.

Sistema de Condução

O Sistema de Condução é composto por canais, um sifão invertido e sistemas de controle.

Sistema de Distribuição aos Setores de Irrigação

O sistema de distribuição é composto de:

- Conjunto Moto-bomba e Automação;
- Adutora Principal e Rede de Distribuição;
- Poços de sucção “On-farm”; e,
- Sistemas de Controle e Proteção.

Sistema *on farm*

A estrutura “On Farm” é composta de uma estação de recalque individual com o objetivo de pressurizar a água do lote e possui um sistema de filtragem, um sistema de fertirrigação e um sistema de distribuição.

Sistema Elétrico

O sistema elétrico para atender o Projeto de Irrigação Santa Cruz/Apodi será feito com a ampliação da Subestação Mossoró, com reforço do sistema 69kV através da instalação de um transformador de 40MVA.

A distribuição é feita por uma linha de distribuição com extensão aproximada de 78km, que liga a Subestação principal do Projeto até a Subestação Mossoró. De onde, serão supridos os lotes quanto as estações elevatórias de pressurização.

Sistema Viário

A rede viária do projeto é composta por:

- estradas “Especiais” que dão acesso à estação de bombeamento da captação;
- estradas “Principais”, que são utilizadas para transportar a produção;
- estradas de operação e manutenção, localizadas sobre as bermas dos canais;
- estradas de serviços dão acesso as adutoras de distribuição.

Sistema de Drenagem

Estruturas de drenagem de águas pluviais, tais como: bueiros e sifões invertidos, foram utilizados para compor o sistema de drenagem.

O sistema de drenagem possui canais para o escoamento das águas pluviais ao longo dos setores de irrigação, abrangendo o total dos setores de irrigação.

3.3.4. Esgotamento Sanitário e Resíduo

A solução utilizada para destinação do esgoto oriundos das instalações do Projeto de Irrigação Santa Cruz/Apodi consiste do conjunto de fossa séptica e sumidouro. Quanto aos resíduos sólidos gerados pelo empreendimento durante sua fase de operação, tem sua coleta feita juntamente com a coleta periódica da localidade de Soledade, no município de Apodi.

Já quando se trata de resíduos tóxicos, oriundos de embalagem de agrotóxicos e matérias similares, é feita uma coleta e destinação distinta.

3.3.5. Fonte Hídrica

Segundo o Estudo de Viabilidade do PLANGESF (1994), o Projeto de Irrigação Santa Cruz/Apodi seria dividido em duas etapas de implantação, a primeira etapa, seria abastecida pelas águas do rio Apodi regularizadas pela barragem de Santa Cruz e a segunda etapa, seria alimentada por águas oriundas da transposição do rio São Francisco.

Contudo, em virtude da disponibilidade hídrica atual do rio Apodi ser marcadamente diferente daquela considerada no estudo de viabilidade citado acima, novos estudos foram realizados e são objetos do Relatório “Revisão do Estudo de Viabilidade” apresentado pelo consórcio TECNOSOLO/HYDROS ao Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS, referente à “ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO DE IRRIGAÇÃO SANTA CRUZ / APODI”.

Diferentemente do primeiro estudo, o consórcio TECNOSOLO/HYDROS optou por considerar exclusivamente a disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica do rio Apodi até a barragem Santa Cruz, sem reforços decorrentes da Transposição do Rio São Francisco, em virtude desta não representar uma infra-estrutura hídrica disponível na atualidade.

Demandas Hídricas dos Cultivos

Baseado nos cultivos selecionados para o Projeto de Irrigação Santa Cruz, fez-se a estimativa das respectivas demandas hídricas. Segundo o relatório de Relatório “Revisão do Estudo de Viabilidade”, tal análise levou em consideração os parâmetros de: evaporação de referência, chuva efetiva, coeficientes de cultivo, métodos de irrigação indicados e eficiências de aplicação.

Desta forma, fez-se a estimativa dos seguintes valores de referência:

- Demandas Hídricas Máximas dos Cultivos, usada como referência para o dimensionamento do sistema de irrigação; e,
- Necessidades Hídricas Médias dos Cultivos, utilizada para estimar a vazão média extraída do manancial.

Aspectos Físico-Químicos, Bacteriológicos e Vazões

A adequabilidade das águas do manancial, quanto aos aspectos físico-químicos e bacteriológicos, foram analisadas pela TECNOSOLO para a SERHID, em março e abril de 2002. Tais informações buscavam determinar qual o tipo de tratamento seria necessário para a implantação de um sistema integrado de abastecimento de água a partir do reservatório da barragem Santa Cruz.

3.3.6. Sistema Elétrico

Segundo o Relatório “Revisão do Estudo de Viabilidade” apresentado pelo consórcio TECNOSOLO/HYDROS, as soluções propostas para o fornecimento de energia ao Projeto de Irrigação Santa Cruz foram elaborados a partir de informações fornecidas pela COSERN. Apesar da solução já haver sido definida, as informações carecem, ainda, do estudo da COSERN para a definição da solução final de energização do empreendimento.

A potência demandada pelo empreendimento é de aproximadamente 30.000kVA. Tendo 9.750CV oriundos da potência das bombas instaladas nos 650 módulos, os quais demandam 15CV de um conjunto motor-bomba. A captação e as elevatórias totalizam 14.230CV. Outras demandas, provenientes de instalações elétricas de iluminação e equipamentos, também foram consideradas no dimensionamento da potência total do projeto.

A solução proposta pelo relatório acima citado sugere a utilização da Subestação de Mossoró, em virtude da proximidade. Segundo o mesmo, tal sistema necessitaria apenas de um reforço no sistema de 69kV para atender a demanda do projeto. Contudo, possíveis alterações nesta solução poderão vir a ser solicitadas pela COSERN.

A adoção da solução sugerida demandaria apenas a aquisição de mais um transformador de 40MVA, que reduzirá a tensão de 138kV para 69kV, reforçando tal sistema na Subestação Mossoró. A distribuição seria feita a partir de uma LD de 69kV, com extensão aproximada de 78km, que interligaria a Subestação Mossoró até a Subestação principal do Projeto.

A Subestação principal fornece energia elétrica para os lotes e estações elevatórias de pressurização. Possui tensão primária de 69kV, e tensão secundária de 13.8kV com 8 circuitos nesta tensão. A cada três lotes será instalado um transformador de baixa tensão de 75kVA para cada 3 lotes.

3.3.7. Indicadores Econômicos e Impactos Socioeconômicos

Critérios e Indicadores Econômicos

A avaliação econômica do empreendimento “Projeto de Irrigação Santa Cruz do Apodi”, foi obtida do Relatório “Consolidação da Revisão do Estudo de Viabilidade” apresentado pelo consórcio TECNOSOLO/HYDROS ao Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS, referente à “ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO DE IRRIGAÇÃO SANTA CRUZ / APODI”. Segundo o mesmo foram adotados os seguintes critérios:

- Horizonte de projeto de 50 anos, a contar do início das obras;
- Preços de mercado para todos os custos e benefícios;
- Custos anuais de operação e manutenção;
- Indicadores econômicos como o VPL (Valor presente líquido), B/C (relação benefício/ custo) e TIR (taxa interna de retorno).

Com base nos resultados obtidos é possível constatar que quaisquer dos cenários em questão apresentam viabilidade econômica. Outros benefícios de ordem social também podem ser identificados, visto sua grande importância para a população beneficiada.

Impactos Socioeconômicos

Destacam-se como benefícios, nas áreas de influência direta e indireta, do Projeto de Irrigação, promovendo impactos socioeconômicos:

- Agregação de mais 5.200 hectares de superfície agrícola útil irrigada;
- Geração de 2500 empregos diretos;
- Geração de 2850 empregos indiretos;
- Melhoria da infra-estrutura regional - estradas, redes de energia elétrica, sistemas de transporte, sistemas de comunicações;
- Melhoria da infra-estrutura urbana - serviços de saúde, escolas, saneamento básico, rede bancária, esporte e lazer;
- Produção agrícola regional incrementada para as culturas adotadas no projeto;

- Apoio à produção a jusante da cadeia produtiva: máquinas, tratores e implementos agrícolas; fertilizantes e defensivos; mudas e sementes;
- Apoio à produção a montante da cadeia produtiva: serviços de packing house; transporte da produção; logística e comercialização;

3.4 Operação e Manutenção

O custo de implantação do empreendimento, conforme declarado pelo consórcio TECNOSOLO/HYDROS, no relatório “Revisão do Estudo de Viabilidade” para o Projeto de Irrigação Santa Cruz / Apodi é de aproximadamente 209 milhões de reais, conforme apresentado na Tabela 3.1. Tendo como base a superfície irrigada útil adotada de 5.200 hectares, obteve-se um custo unitário de 40,2 mil reais por hectare.

Tabela 3.2. Investimentos para implantação do da Alternativa 1 do Projeto de Irrigação Santa Cruz

	Estrutura	Investimentos	Vida Útil (anos)	Rateio	
				(%)	(R\$ / ha)
1	Sistema de Captação e Recalque	49.144.217,97		23,49	9.450,81
	Barragem de nível	276.434,96	50	0,13	53,16
	Canal de chamada	1.893.495,26	50	0,91	364,13
	Elevatória da captação - EBCA	23.630.323,91		11,30	4.544,29
	<i>Obras Cíveis</i>	<i>6.814.606,89</i>	50	3,26	1.310,50
	<i>Bombas de eixo vertical EBCA</i>	<i>13.835.717,02</i>	25	6,61	2.660,71
	<i>Instalações Elétricas</i>	<i>2.980.000,00</i>	25	1,42	573,08
	Adutora por recalque ADCA	23.343.963,84	30	11,16	4.489,22
2	Sistema de Adução	47.481.831,73		22,70	9.131,12
	Canais CP1 e CS1.1	26.480.831,05		12,66	5.092,47
	<i>Condução</i>	<i>25.755.735,79</i>	50	12,31	4.953,03
	<i>Comportas</i>	<i>296.659,49</i>	30	0,14	57,05
	<i>Sifão</i>	<i>131.705,92</i>	50	0,06	25,33
	<i>Vertedouros de segurança</i>	<i>296.729,85</i>	50	0,14	57,06
	Estação elevatória EBP1	8.926.002,12		4,27	1.716,54
	<i>Obras Cíveis</i>	<i>2.676.100,74</i>	50	1,28	514,63
	<i>Bombas de eixo horizontal Bombas de eixo horizontal</i>	<i>4.969.901,38</i>	1515	2,38	955,75
	<i>Instalações Elétricas</i>	<i>1.280.000,00</i>	25	0,61	246,15
	Adutora por recalque AR1	12.074.998,56	30	5,77	2.322,12
3	Sistema de Distribuição	17.681.297,98		8,45	3.400,25
	Estação de Pressurização 23	9.369.304,85		4,48	1.801,79
	<i>Obras Cíveis</i>	<i>2.840.706,70</i>	50	1,36	546,29
	<i>Bombas de eixo horizontal</i>	<i>5.275.598,15</i>	15	2,52	1.014,54
	<i>Instalações Elétricas</i>	<i>1.253.000,00</i>	25	0,60	240,96
	Adutora do setor 23	1.455.820,00	25	0,70	279,97
	Redes de distribuição setoriais	6.856.173,13	25	3,28	1.318,49
4	Sistema Parcelar	53.793.584,00		25,71	10.344,92
	Infraestrutura Parcelar	48.138.584,00	10	23,01	9.257,42
	<i>Instalações Elétricas</i>	<i>5.655.000,00</i>	25	2,70	1.087,50
5	Sistema de Drenagem	17.332.948,59		8,29	3.333,26
	Drenos	13.937.150,50	50	6,66	2.680,22
	Bueiros	3.395.798,09	50	1,62	653,04
6	Sistema Viário	7.509.812,73		3,59	1.444,19
	Estradas Especiais	273.711,46	50	0,13	52,64
	Estradas Principais	2.277.603,54	50	1,09	438,00
	Estradas de Serviço	4.523.051,00	50	2,16	869,82
	Estradas de O & M	435.446,73	50	0,21	83,74
7	Sistema Elétrico	16.265.000,00		7,77	3.127,88
	Linhas de Distribuição	6.950.000,00	25	3,32	1.336,54
	Sub-estações Elétricas	9.315.000,00	25	4,45	1.791,35
T O T A I S		209.208.693,00		100,00	40.232,44

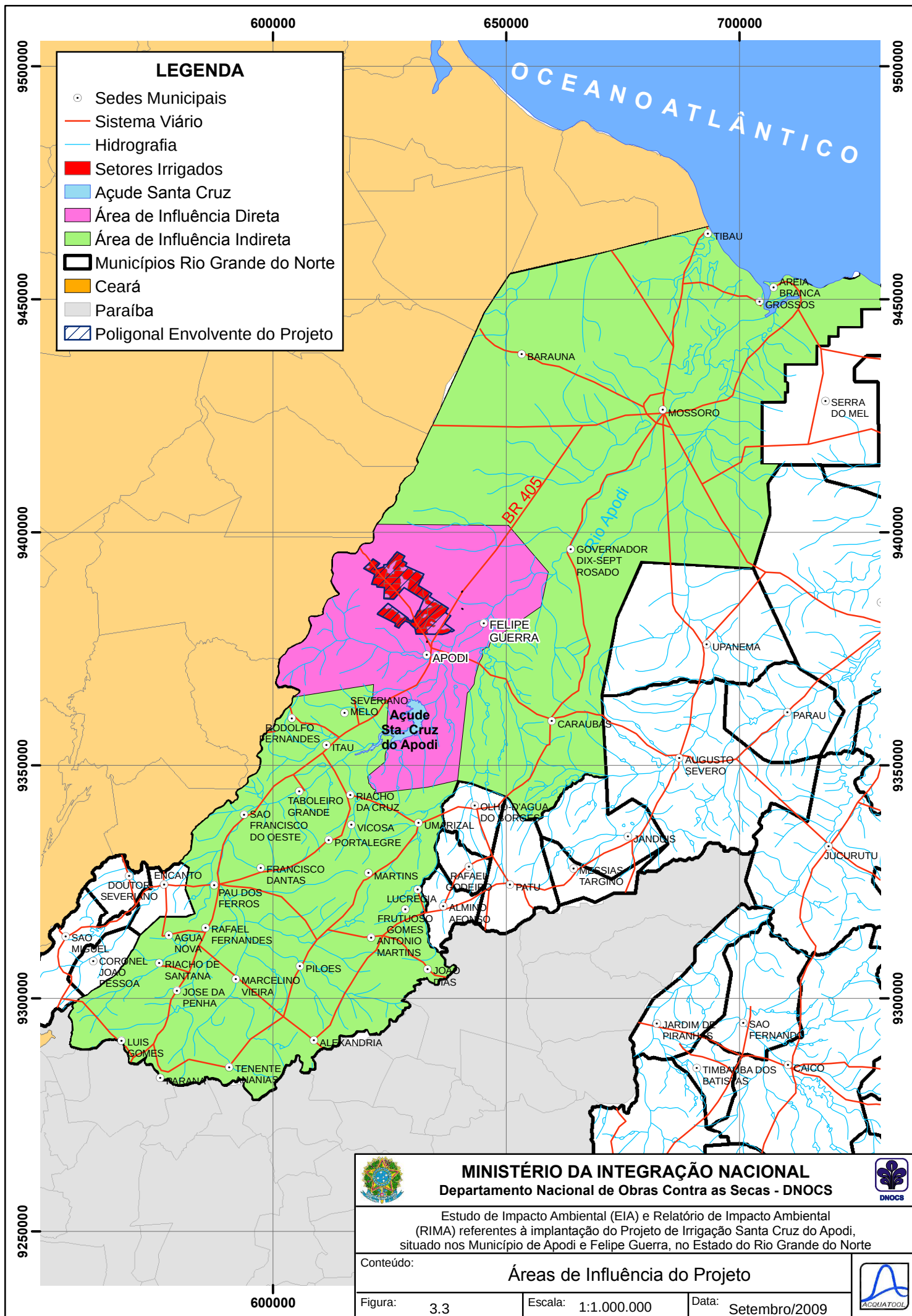
Fonte: DNOCS - Projeto de Irrigação Santa Cruz, Revisão do Estudo de Viabilidade

3.5. Delimitação das Áreas de Influência

A área de influência direta do empreendimento foi considerada restrita ao território onde efetivamente será implantado o projeto de agricultura irrigada e seus equipamentos comuns como sistema de captação e adução, reservatórios e canais de distribuição e as áreas das respectivas parcelas de exploração agrícola, devidamente acrescidas das reservas legais previstas em lei.

A área de influência indireta do empreendimento foi considerada restrita aos territórios dos municípios de Apodi e Felipe Guerra, considerados áreas de influências do empreendimento, tanto da perspectiva do meio físico, biológico e antrópico.

A figura 3.3 apresenta as áreas de influência direta e indireta consideradas nos estudos.



4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA - MEIO FÍSICO

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA - MEIO FÍSICO

O diagnóstico ambiental engloba os fatores susceptíveis de sofrer direta e/ou indiretamente os efeitos significativos das atividades e das obras do empreendimento. Esses fatores englobam:

- As variáveis suscetíveis de sofrer, direta ou indiretamente, efeitos significativos das ações nas fases de planejamento, de implantação, de operação e, quando for o caso, de desativação do empreendimento.
- As informações cartográficas atualizadas, com a área de influência, devidamente caracterizada, em escalas compatíveis com o nível de detalhamento dos fatores ambientais estudados.

4.1. Meio Físico

4.1.1. *Clima e Condições Meteorológicas*

O clima na região está diretamente relacionado ao relevo. Apodi situa-se no começo do Planalto Nordestino, no local onde as massas equatoriais atlânticas são barradas, causando as chuvas.

Apodi está centrada na região semi-árida potiguar, e, em virtude de sua continentalidade, não sofre a influência direta das brisas marítimas e dos alísios úmidos oriundos do Atlântico Leste, sendo, portanto, dependente das oscilações dos sistemas sinóticos equatoriais, como a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Este sistema, no Rio Grande do Norte, possui relevante destaque quanto às precipitações, uma vez que, é o principal dentre os sistemas atmosféricos neste quesito.

Assim, o clima dominante na área de estudo é o semi-árido, o qual é caracterizado por apresentar uma estação chuvosa e uma estação seca bem distintas. O período chuvoso vai de fevereiro a maio, sendo os meses de março e abril os de inverno mais intenso e outra, seca, no restante dos meses.

A pressão atmosférica apresenta uma media anual de 1002,9 hPa, tendo o mês de julho a maior média de pressão atmosférica (1005,2 hPa) e o mês de abril a menor média (1000,7 hPa).

Quanto à temperatura, esta apresenta um valor médio anual de 26,9 °C e máxima e mínima anual média de 33,8 °C e 22,9 °C, respectivamente. Em termos de variação ao longo do ano tem-se que, os maiores índices, para a temperatura média, são registrados nos meses de novembro e dezembro, 28,3 °C, ocorrendo o menor índice no mês de agosto (23,5 °C). Já a temperatura máxima média varia entre 31,5 °C (julho) e 36,1 °C (outubro e novembro), enquanto que a temperatura mínima média varia entre 21,9 °C (julho) e 23,6 °C (janeiro e abril).

Em relação à umidade relativa do ar de acordo com sua posição geográfica favorável – continentalidade e baixa latitude – demonstra índice médio anual de 66.8%, com média mensal mínima de 58% no mês de outubro e máxima de 77% no mês de abril.

No tocante aos índices de insolação, estes totalizam cerca de 3000 horas de brilho solar ao ano, apresentando, a insolação média mensal, uma variação que vai desde 212,2 horas de brilho solar no mês de fevereiro a 283,6 horas no mês de novembro.

Quanto à cobertura de nuvens, esta apresenta uma média anual de 5,4, variando mensalmente, de 3,4 no mês de setembro a 7,5 em julho, em uma escala de 0 a 10.

A evaporação na área de estudo, como ocorre em grande parte do Nordeste do Brasil, apresenta médias históricas elevadas, com um total anual de 2.145,9 mm, distribuído ao longo do ano entre valores mensais que vão desde 102,0 mm no mês de abril a 261,3 mm no mês de outubro.

O principal sistema meteorológico produtor de chuvas que atua nesse período é a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), quando se posiciona mais ao sul da linha equatorial, e este posicionamento está diretamente ligado ao comportamento das Temperaturas das Superfícies do mar (TSM), tanto do Oceano Pacífico como do Oceano Atlântico, seguindo-se dos Vórtices Ciclônicos de Ar Superior.

Assim, observa-se para a região um índice total anual de precipitação em torno dos 700 mm, destacando seu quadrimestre chuvoso no período do verão-outono (fevereiro a maio), período de atuação da ZCIT e dos Vórtices Ciclônicos de Ar Superior. Contudo, as chuvas ocorrem mais intensamente durante os meses de março e abril, sendo o maior índice pluviométrico observado no mês de março (188,4 mm) e o menor em setembro (2,7 mm).

Na área de estudo, dominam os ventos alísios de sudeste, que constituem a massa equatorial atlântica.

A variação temporal da velocidade média anual mostra-se bastante pequena, oscilando entre 2,5 e 2,9 m/s. Já com relação à variação temporal intra-anual, esta apresenta uma oscilação da ordem de 2,4 m/s. A direção predominante anual dos ventos é sudeste, no entanto, ocorrem secundariamente, a nível mensal, ventos de nordeste e leste.

Com relação aos registros de rajadas médias de vento, observam-se valores de no máximo 7,9 m/s, sendo que nos meses de ventos com velocidades menores, as rajadas médias ficam em torno dos 4,0 m/s, apresentando a média anual um valor de 6,1 m/s.

✓ **Balanço Hídrico**

A água é um elemento de extrema importância no que se refere à existência da vida na Terra, sendo o processo de evaporação e/ou transpiração da água, juntamente com a precipitação um dos mais importantes componentes do ciclo hidrológico.

O conceito de balanço hídrico avalia o solo como um reservatório fixo, no qual a água armazenada, até o máximo da capacidade de campo, somente será removida pela ação das plantas.

O balanço hídrico climatológico é calculado com base em valores de normais climatológicas, representando, portanto, uma estimativa do comportamento médio do regime edafoclimático.

Assim, com base nos dados retirados do Banco de Dados Climáticos do Brasil, da Embrapa Solos, é apresentado o balanço hídrico climatológico para o município de Apodi, cujos dados basearam-se no levantamento de dados climáticos do Brasil, que utilizou dados das normais de temperatura média mensal e de chuva total mensal da estação meteorológica Apodi, pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Ressalta-se que, na elaboração do balanço hídrico, empregou-se o método de Thornthwaite & Mather (1955), que consiste no cotejo entre a precipitação pluvial e a evapotranspiração, para uma capacidade de água disponível (CAD) de 100 mm, com a evapotranspiração potencial (ETP) sendo estimada pelo método de Thornthwaite (1948).

Observa-se do balanço hídrico que na região de Apodi ocorre déficit hídrico mensal durante quase todo o ano. O período de maior deficiência hídrica,

apresentando valores superiores a 150 mm, está compreendido entre os meses de outubro e dezembro, fato decorrente da elevada evapotranspiração potencial, alcançando valores da ordem de 180 mm, e das baixas precipitações pluviométricas. Mesmo durante os meses de março e abril, quando ocorrem precipitações mais intensas, a pluviometria não é suficiente para gerar excedente hídrico.

4.1.2. Aspectos Geológicos

Na área de estudo são observadas formações geológicas sedimentares e cristalinas. O Domínio Sedimentar é representado por formações essencialmente clásticas que compõem a Bacia do Apodi. O Domínio Cristalino é constituído por rochas dos Complexos Gnaíssico-Migmatítico e Granítico.

As unidades geológicas presentes na região são:

- Depósitos Quaternários;
- Depósitos Aluvionares;
- Depósitos do Cretáceo Superior, constituído pelas formações Açú e Jandaíra

Embasamento Cristalino: rochas pré-cambrianas

Granitóides de quimismo indiscriminado: rocha ígnea associada ao Neoproterozoico III constituída de granito, granodiorito, tonalito e milonito.

Suíte intruvisa calcialcalina de médio a alto K Itaporanga: rocha ígnea associada ao Neoproterozoico III constituída de granito, granodiorito e granitóide.

Suíte intruvisa subalcalina a alcalina Umarizal: rocha ígnea associada ao Neoproterozoico III constituída de sienito, sienogranito, granito e milonito.

Complexo Caicó: rocha metamórfica associada ao Paleoproterozoico Rhyaciano constituída de ortogneisse, paragneisse, anfibolito, metacalcário, metagranito, metagranodiorito e metatonalito.

Complexo Jaguaretama: rocha metamórfica associada ao Paleoproterozoico Rhyaciano constituída de ortogneisse, paragneisse, anfibolito, carbonato cristalino, quartzo e xisto.

4.1.3. Aspectos Geomorfológicos

As unidades geomorfológicas presentes na área de Estudo são:

- Terraços Fluviais, ocorrem nas proximidades do Rio Apodi, formando uma superfície elíptica com área aproximada de 200 km²
- Tabuleiros Costeiros é constituída por sedimentos cretáceos das formações do Grupo Apodi, com um capeamento do Grupo Barreiras próximo ao litoral.
- Depressão Sertaneja dispõe-se de forma semi-circular em torno do Planalto da Borborema e do Planalto Sertanejo com declives em direção aos fundos de vales e o litorã

Em uma pequena porção do município de Felipe Guerra observa-se ainda uma paisagem de planície fluvial do Rio Apodi.

4.1.4. Aspectos Pedológicos

As unidades de solos existentes na área de estudo foram mapeadas por ocasião do Projeto RADAM BRASIL. No presente estudo são indicadas as correspondências entre a classificação do RADAM BRASIL e o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos 1999, da EMBRAPA.

✓ Classificação de terras para irrigação

A classificação aqui adotada não considera a disponibilidade de recursos hídricos, mas tão somente o potencial intrínseco do solo com base em suas características físico-químicas e em características do ambiente importantes para a prática da irrigação, tais como: relevo, pedregosidade, profundidade e drenagem. Estudos adicionais sobre a disponibilidade e custos de recalque da água necessitam ser realizados.

A classificação de terras para irrigação utilizada neste trabalho obedece, em linhas gerais, as diretrizes do “Bureau of Reclamation” (United States, 1953, 1982; FAO, 1979).

O resultado para as classes de solos estudadas encontram-se apresentados na Tabela 4.4.

Tabela 4.4. Classificação de terras para irrigação na área de influência do empreendimento

Classe de Solo	Classificação de Terras para Irrigação
Cambissolo Eutrófico	1
Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico	2ed* / 4bx**
Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico	4y
Latossolo Vermelho-Amarelo Eutrófico	2z
Rendzina	2z
Regossolo Eutrófico	4vqe
Solos Aluviais Eutróficos	2df
Solos Litólicos Eutróficos	6ber
Vertissolo	3dpa

* nas áreas sedimentares

** nas áreas cristalinas

4.1.5. Recursos Hídricos

✓ Águas Superficiais

A área de influência do Projeto de Irrigação Santa Cruz do Apodi encontra-se totalmente inserida nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Apodi/Mossoró que atravessa a área de influência no sentido SO/NE.

O Rio Apodi apresenta regime intermitente na porção da bacia cujos terrenos são cristalinos e regime quase-perene depois que penetra nos terrenos sedimentares. Durante a estação chuvosa ocorrem cheias de porte e, durante as estiagens ocorrem escassos escoamentos de base decorrentes contribuição dos aluviões que são explorados por cacimbas e bebedouros provisórios.

A rede de drenagem da região de influência do empreendimento, em grande parte sedimentar, é, em geral, pouco densa e caracterizada por escoamento preferencialmente difuso, com cursos d'água intermitentes com dimensões reduzidas.

Assim, o principal curso d'água da área de influência do empreendimento é o Riacho Forquilha, tributário do Rio Apodi que escoar imediatamente ao norte do perímetro irrigado.

Na área de influência concentram-se, ainda, lagoas e pequenos açudes públicos. Os principais açudes de pequeno porte são Melancias (1.000.000m³), Ação (800.000m³), Lagoa Rasa (500.000m³), Carnaúba Seca (116.000m³) e Mulungu (100.000m³) e o açude comunitário Boa Vista (100.000m³). As principais lagoas são

Apodi, Carrilho, Redonda, do Caboclo, Comprida, do Ipu, do Mocambo, da Fanhosa e do Mato.

A bacia hidrográfica do rio Apodi é a segunda maior bacia do Estado ocupando uma superfície de 14.276 km², correspondendo a cerca de 26,8% do território estadual (PERH/RN - SERHID, 1998). Nela encontram-se cadastrados, segundo dados da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH), 618 açudes, totalizando um volume de acumulação superior ao bilhão de metros cúbicos. Dentre os açudes monitorados pela SEMARH, Santa Cruz do Apodi, fonte hídrica do empreendimento, possui uma capacidade de acumulação de 599.721.000m³.

Dentre estes reservatórios, os que se localizam a montante do Açude Santa Cruz do Apodi, encontram-se ilustrados através da Figura 4.1.

Na bacia hidrográfica do Rio Apodi, os 15 reservatórios considerados somam vazões regularizadas: para 90% de garantia, de 8.054 L/s SVA e 5.837 L/s CVA; para 95% de garantia, de 6.873 L/s SVA e 5.477 L/s CVA; e para 99% de garantia, de 5.246 L/s SVA (FUNCATE, 2007).

O reservatório Santa Cruz do Apodi constitui-se no maior açude da bacia do Apodi e, conforme pode ser visto na Figura 4.16, regulariza vazões de 5.571 L/s (90% SVA), 4.668 L/s (90% CVA), 5.029 L/s (95% SVA), 4.400 L/s (95% CVA) e 3.995 L/s (99% SVA). Assim, as águas do açude somente podem atender a um terço da área a ser irrigada, ou seja, 3.000 ha.



Figura 4.2. Barragem Santa Cruz do Apodi

O volume útil do seu reservatório permite atender às demandas a ele atribuídas somente até o ano 2020 respeitando as garantias estabelecidas, ou seja, haverá falhas após 2020 se novas fontes hídricas não forem contempladas.

✓ **Hidrogeologia**

De acordo com o “Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, Estado do Rio Grande do Norte”, da CPRM, publicado em 2005, a região contemplada pelo Projeto de Irrigação Santa Cruz do Apodi encontra-se inserida nos Domínios Hidrogeológicos Intersticial, Kárstico-fissural e Fissural. O Domínio Intersticial é composto de rochas sedimentares da Formação Açu e dos Depósitos Aluvionares. O Domínio Kárstico-fissural é constituído pelos calcários da Formação Jandaíra. O Domínio Fissural é formado de rochas do embasamento cristalino que englobam o sub-domínio rochas metamórficas constituído do Complexo Jaguaretama e do Complexo Caicó, e o sub-domínio rochas ígneas da Suíte calcialcalina Itaporanga, dos Granitóides e da Suíte intrusiva Umarizal.

As unidades aquíferas na bacia hidrográfica do rio Apodi são pertencentes ao embasamento cristalino e aos sedimentos. O aquífero cristalino ocupa a metade superior da bacia apresentando baixo potencial hidrogeológico, estando os recursos hídricos subterrâneos de maior potencialidade concentrados na sua metade inferior, no domínio dos aquíferos do arenito Açu, calcário Jandaíra e Aluviões.

Em geral, as águas têm uma boa qualidade química, sendo cloretadas sódicas e mistas, com valores de sólidos totais entre 928 e 2.247 mg/L, com média de 1.618 mg/L (ANA, 2005). Podem ser utilizadas para consumo humano, animal, industrial, irrigação e outros, não havendo, portanto limitações quanto à qualidade. Assim, as águas subterrâneas têm sido utilizadas prioritariamente para o abastecimento nas cidades, como é o caso dos municípios de Apodi e Felipe Guerra.

Associados ao leito do rio Apodi ocorrem os Sistemas Aluvionares nos quais é depositado material sedimentar com uma espessura variável que constitui uma importante fonte de abastecimento de água, tanto para uso doméstico, como também para o gado e para o plantio.

✓ **Qualidade das Águas Superficiais**

A contratada realizou análises físico-químicas da qualidade das águas do reservatório Santa Cruz no ano de 2005 e em 2009. Os resultados serão analisados de acordo com a Portaria Nº 518/GM, de 25 de março de 2004, que estabelece os

procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

Foram realizadas análise como os valores do pH, a condutividade elétrica, teores de cloreto, de potássio, cálcio, magnésio, nitrogênio, sílica, fósforo, sulfato, entre outros.

Conclui-se, a partir dos monitoramentos de 2005 e 2009, que as águas do Açude Santa Cruz atendem aos padrões de potabilidade da Portaria 518/04 e apresentam-se com salinidade baixa. Todavia, os níveis de fósforo total e ferro demonstraram-se elevados, o que evidencia a necessidade de monitorar esses parâmetros periodicamente e de tomar medidas para controlar fontes de poluição na bacia hidrográfica. Já as elevadas concentrações de sílica podem estar relacionadas a um aporte elevado de sedimentos ao reservatório e à existência de águas turvas no manancial.

✓ **Qualidade das Águas Subterrâneas**

A qualidade das águas subterrâneas é dada pela dissolução dos minerais presentes nas rochas que constituem os aquíferos, podendo ainda, sofrer a influência de fatores como composição da água de recarga, tempo de contato, água/meio físico, clima e até mesmo a poluição gerada pelas atividades humanas.

A portaria nº1.469/FUNASA, que estabelece os padrões de potabilidade da água para consumo humano, adota 1000 mg/l como valor máximo permitido para os sólidos dissolvidos. Teores elevados deste parâmetro conferem à água sabor desagradável, podendo ainda causar problemas digestivos e prejuízos às redes de distribuição.

Por ocasião do “Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea – Diagnóstico do Município de Apodi” (CPRM, 2005) foi realizado o diagnóstico de 338 poços cadastrados no município de Apodi, e através de medidas de condutividade elétrica se obteve o teor de sólidos dissolvidos nas águas subterrâneas dos poços analisados.

As amostras de água dos 338 poços instalados no município de Apodi após coletadas e analisadas forneceram dados para a elaboração do panorama da qualidade das águas subterrâneas no município, conforme apresentado pela Tabela 4.1, na qual se observa maiores ocorrências de águas doces e salobras.

Tabela 4.1. Qualidade das Águas Subterrâneas do Município de Apodi

Qualidade da Água	Quantidade de Poços
Doce	150
Salobra	131
Salina	57
Total	338

Fonte: CPRM, 2005.

Em relação ao município de Felipe Guerra, o “Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea – Diagnóstico do Município de Felipe Guerra” (CPRM, 2005) apresenta os resultados obtidos da análise das águas de 34 pontos d'água cadastrados no município. Dos resultados observou-se que, nos poços analisados, havia a predominância de águas salobras e salinas (Tabela 4.2).

Tabela 4.12. Qualidade das Águas Subterrâneas do Município de Felipe Guerra

Qualidade da Água	Quantidade de Poços
Doce	3
Salobra	19
Salina	12
Total	34

Fonte: CPRM, 2005.

A qualidade das águas subterrâneas da região de estudo mantém relação com os aquíferos Açu, Jandaíra e Aluvião.

Em se baseando apenas na dureza total, as águas do aquífero Jandaíra são impróprias ao consumo humano, sendo necessário tratamento para abrandamento para torná-las adequadas. Em relação ao flúor é conveniente elevar o seu teor até 0,6 mg/l que é o teor mínimo desejável.

Em relação à significância das categorias de risco de sódio a maioria das águas (66,5%) se encontra na classe S1, cujas águas possuem baixo conteúdo em sódio, seguindo-se da classe S2 (25%) que apresenta águas com conteúdo médio de sódio.

Com relação ao consumo animal, a maior parte das amostras colhidas apresenta-se boa ao consumo. Já para fins industriais as águas do aquífero Jandaíra só podem ser utilizadas após o tratamento prévio.

Segundo ANA (2007) tem-se que, de um modo geral, as águas do aquífero Jandaíra são predominantemente cloretadas mistas e subordinadamente cloretadas sódicas, com um

valor médio de sólidos totais dissolvidos de 2.168 mg/l, ocorrendo o processo de salinização preferencialmente pela dissolução da calcita, da dolomita e da bischofita.

No que tange aos aspectos qualitativos das águas do aquífero Açu o “Estudo hidrogeológico regional detalhado do Estado do Rio Grande do Norte” (IPT, 1982), efetuou um estudo estatístico dos parâmetros hidroquímicos da água, definindo assim um padrão de composição química média das águas deste aquífero.

De acordo com IPT (1982), o aquífero Açu geralmente apresenta água doce e, em se tratando de dureza, tem-se que as águas são, em sua maioria, classificadas como muito duras. Com relação à classificação pelos íons dominantes as águas do aquífero Açu são, em ordem crescente de predominância, cloretadas sódicas, bicarbonatadas e mistas.

Assim, as águas do Aquífero Açu, atendem às especificações para águas potáveis, exceto a dureza total e o conteúdo total de sais, cujos valores são excessivos em um grande número de amostras.

A classificação da água do aquífero Açu para uso em irrigação mostra que a maioria das águas amostradas (44%) apresenta condutividade elétrica elevada (C3) e que apenas 6,8% apresentam risco de sódio (S3 e S4). As águas com boas características, ou seja, aquelas pertencentes às classes C1S1, C2S1 e C2S2 constituem 39%. Assim, recomenda-se o uso das águas do aquífero Açu, de uma forma geral, em solos leves e não salinos e que apresentem boa drenagem interna.

De uma forma geral as águas do aquífero Açu apresentam boa qualidade química, sendo cloretadas sódicas e mistas, com valor médio de sólidos totais 1.618 mg/l e que nas proximidades do contato com o embasamento cristalino há uma tendência de aumento da condutividade elétrica, fato que induz a um aumento da salinidade da água em profundidade (ANA, 2007).

Com relação aos Aluviões, estes geralmente apresentam águas de boa qualidade química, sendo classificadas predominantemente como mistas e cloretadas-sódicas, podendo ser utilizadas para uso doméstico e para a irrigação sem maiores riscos de salinização do solo.

✓ **Uso das Águas**

A Resolução N.º 357 de 17 de março de 2005 (que substitui a conhecida Resolução CONAMA N.º 020), dispõe sobre a classificação dos corpos de água e dá diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Esta normativa estabelece uma classificação das águas segundo seus usos preponderantes (sistemas de classes de qualidade) indicando que as águas que não foram especificamente submetidas a um processo de enquadramento, como é o caso de todos os corpos d'água da bacia do rio Apodi/Mossoró, classificam-se como de Classe 2, sendo por isso destinadas aos usos abaixo enumerados:

- a) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário (esqui aquático, natação e mergulho);
- d) à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas;
- e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

O principal reservatório da região, o açude Santa Cruz do Apodi, que será também o manancial utilizado pelo projeto em avaliação tem por objetivo abastecer de água para consumo humano e agricultura irrigada do Alto Oeste Potiguar.

A irrigação vem se desenvolvendo de forma incipiente nas terras dos aluviões perenizados pelas vazões liberadas pelo reservatório, sendo objeto planejamento e sistematização no contexto do Projeto de Irrigação do Vale do Rio Apodi/Mossoró, elaboração pela VBA Consultores para SEMARH em 2006.

Outro importante aproveitamento deste manancial é o Sistema Adutor Alto Oeste que contempla o abastecimento de 23 cidades do Rio Grande do Norte, a saber: Água Nova, Alexandria, Antônio Martins, Frutuoso Gomes, Itaú, João Dias, José da Penha, Lucrécia, Luís Gomes, Major Sales, Marcelino Vieira, Martins, Olho d'Água dos Borges, Paraná, Pilões, Riacho da Cruz, Riacho de Santana, Rodolfo Fernandes, Serrinha dos

Pintos, Taboleiro Grande, Tenente Ananias, Umarizal e Viçosa, mais distritos: Caiçara e Mata de São Braz, além de 35 comunidades rurais da região.

As águas do reservatório Santa Cruz do Apodi são também utilizadas pela piscicultura, além de possuírem potencial para o lazer e o turismo.

Em relação à piscicultura, cita-se a produção de tilápia em cativeiro, que é uma das principais fontes de renda para a Associação de Piscicultores de Apodi, sendo a produção realizada por um projeto instalado na região há três anos com o apoio da EMPARN, no qual são utilizadas “gaiolas” flutuantes.

Com relação à águas subterrâneas, segundo o cadastro realizado pela CPRM, no ano de 2005, os cadastramento dos poços profundos do município de Apodi ascendem a 390 poços, dos quais 385 eram poços tubulares e apenas 05 eram poços escavados (cacimbas/cisternas), sendo que 300 (77,00%) se encontravam em operação e 15 (4,00%) haviam sido abandonados por estarem secos ou obstruídos. Os 75 pontos restantes (19,00%) incluem os não instalados e os paralisados, por motivos os mais diversos. Em relação aos usos da água, 22,00% dos pontos cadastrados são destinados ao uso doméstico primário (água de consumo humano para beber), 33,00% são utilizados para o consumo doméstico secundário (água de consumo humano para uso geral), 32,00% para dessedentação animal, 10,00% para uso na agricultura e 3,00% para outros usos.

Já para o município de Felipe Guerra, o cadastramento de poços realizado pela CPRM registrou a existência de 39 pontos d'água, sendo todos poços tubulares. Destes, 31 encontravam-se em operação, 4 estavam paralisados, 1 havia sido abandonado e 3 não haviam sido instalados. Em relação ao uso da água desses poços, 11% destinam-se ao uso doméstico primário, 30% para o consumo doméstico secundário, 11% para uso na agricultura, 46% para dessedentação animal e 2% para outros usos.

A fonte hídrica do projeto é o rio Apodi perenizado pelo reservatório Santa Cruz Apodi cuja capacidade é de 600 hm³ e cuja vazão regularizada com garantia de 90% (Q₉₀) e volume de alerta é de 4,71 m³/s.

4.1.6. Paleontologia

Desde a publicação do Decreto-Lei N. 25 de 30/11/1937, que trata do patrimônio artístico e histórico (o qual considera que monumentos naturais de feição notável são sujeitos ao tombamento), existe amparo legal para a proteção dos jazigos fossilíferos brasileiros.

A menção mais antiga aos fósseis da região da área de influência foi feita por Frederico Burlamaqui, em 1855, quando assinalou a ocorrência de três conchas fósseis coletadas na Chapada do Apodi, pelo médico francês Jacques Brunet. Esse médico viajou pelo interior das províncias da Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará em viagem de estudos organizada pelo governo da Paraíba e trouxe uma coleção de fósseis, entre os quais, estavam as três conchas citadas. Em seu trabalho, F. Burlamaqui diz que examinou o material e destacou que aqueles seriam os primeiros moluscos fósseis brasileiros a fazer parte da coleção do Museu Nacional (Moraes, 1953).

Na bacia Potiguar preservou-se uma rica e diversificada associação fossilífera do Cretáceo, composta principalmente por grupos de invertebrados com poucos vertebrados. Gastrópodes, bivalves e equinóides são os grupos mais abundantes, ocorrendo também conchostráceos, corais, icnofósseis, alguns peixes e uma tartaruga. Os amonóides são raros, mas os exemplares encontrados auxiliam na datação bioestratigráfica. Esses fósseis trazem informações sobre as condições paleoambientais durante a deposição dos sedimentos (Soares et al., 2003).

Restos de conchas de moluscos e esqueletos de equinóides foram os fósseis mais comumente encontrados nos trabalhos de campo na área de influência indireta do empreendimento. Tais materiais paleontológicos são indicadores de um ambiente marinho que ocorreu na área com a invasão do oceano Atlântico após a fragmentação da Gondwana (que reunia o continente sul-americano e a África). Ver Figura 4.3

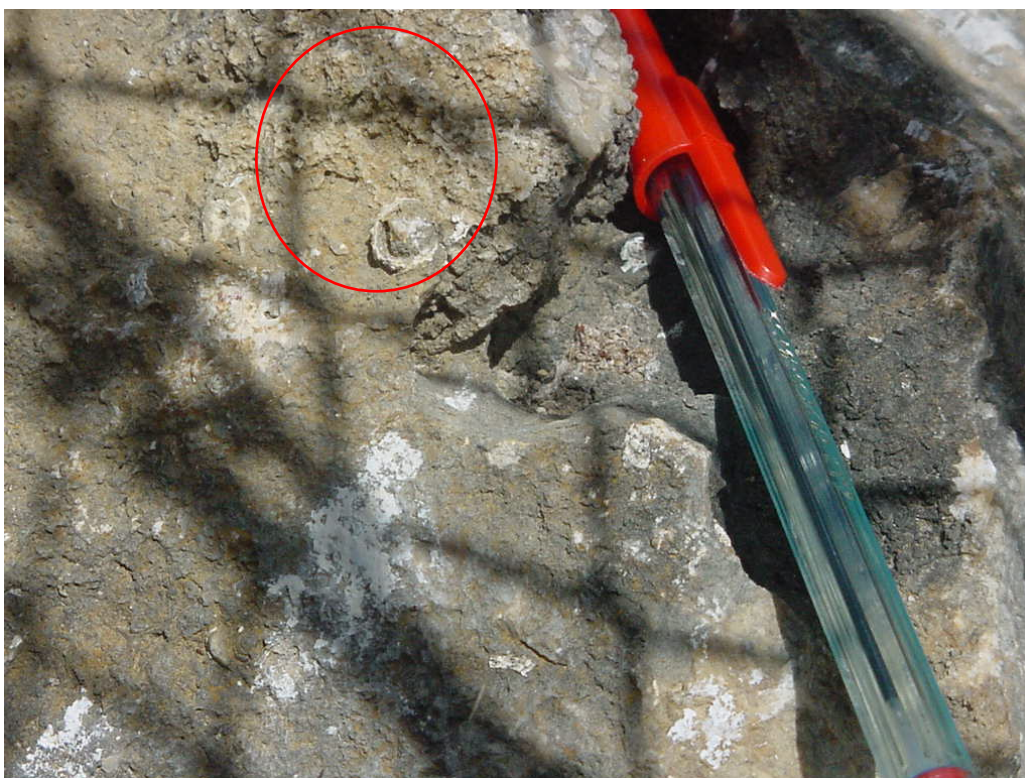


Figura 4.3. Fóssil da Formação Jandaíra. O círculo vermelho mostra um exemplar de ouriço-do-mar fossilizado durante a formação de um ambiente marinho litorâneo há aproximadamente 90 milhões de anos.

5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA - MEIO BIOTICO

5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA - MEIO BIOTICO

5.1. Introdução

O meio biótico encontra-se dividido em três assuntos abordados: Ambientes terrestres, Ambientes aquáticos e Biocenose, seguindo o Termo de Referência emitido.

5.2. Ambientes terrestres

A caracterização e análise dos ecossistemas terrestres sob influência do projeto de irrigação Santa Cruz é o escopo da análise biológica efetuada.

Basicamente ocorrem na área 4 principais ecossistemas: (A) Ecossistema de Caatinga/Savana estépica (sensu Veloso *et al*, 1991). (B) Tecnoecossistema Urbano-Agrícola (sensu Odum, 1991). (C) Ecossistema de Mata Ciliar-sistema ecotonal com ambiente aquático lótico e (D) Ecossistemas terrestres de áreas previamente alagadas, devido pulsos pluviométricos.

O Ecossistema de Caatinga/Savana Estépica encontra-se em diferentes estádios de sucessão ecológica e densidade vegetacional, os quais serão detalhados mais adiante. O Tecnoecossistema Urbano-Agrícola é resultante dos aglomerados urbanos de Apodi, Felipe Guerra, Assentamentos e Unidades de baixa densidade populacional humana ao longo da área de influência direta/indireta do empreendimento. Este Ecossistema heterotrófico é o principal indutor de impactos ambientais negativos devido a necessidade de água, energia e materiais importados. O Ecossistema de Mata Ciliar/Ambiente Lótico é resultante de vegetação disposta nas margens dos rios Apodi e demais sistemas hídricos lóticos da área de influência.

5.2.1. Flora

Em levantamento de 2002, foram listados para o bioma 18 gêneros e 183 espécies endêmicas, pertencentes a 42 famílias, incluindo tanto plantas de áreas arenosas como rochosas. As famílias com maior número de espécies endêmicas são Leguminosae (80) e Cactaceae (41) (Veloso *et al*.1991).

Segundo estudos de campo observa-se uma distribuição espacial heterogênea com alto grau de fragmentação dos ecossistemas (o que leva a perda de biodiversidade e impactos negativos como efeito de borda).

Na área de influência do empreendimento se observa as populações vegetais distribuem-se geograficamente em áreas intensamente desmatadas.

Quanto às características da fauna, a Caatinga possui diversos tipos de aves, algumas endêmicas do Nordeste, como o patinho, chupa-dente, fígado, além de outras espécies de vertebrados, como o tatu-peba, gato-do-mato, macaco-prego, bicho-preguiça, gato-maracajá, jararaca e a sucuri-bico-de-jaca. Observa-se que apesar de sua enorme importância ecológica e econômica, as áreas da Chapada do Apodi não foram declaradas pela legislação ambiental como de proteção integral, devendo-se proceder o uso sustentável da zona de influência do empreendimento de irrigação em Felipe Guerra e Apodi (RN).

Na área de influência do projeto de irrigação é comum a Caatinga Hiperxerófila caracterizada como uma vegetação de caráter mais seco, com abundância de cactáceas e plantas de porte mais baixo e espalhado. Entre outras espécies destacam-se a jurema-preta, mofumbo, faveleiro, marmeleiro, xique-xique e facheiro. É recorrente na área a presença da fisionomia de Carnaubal identificada como uma vegetação natural onde o táxon dominante é a carnaúba.

✓ ***Ecótipos vegetacionais naturais***

Apesar das características adversas, fauna e flora da caatinga apresentam propriedades adaptativas que lhes permitem viver sob tais condições desfavoráveis.

A caatinga é uma floresta, ou seja, uma formação vegetal dominada por árvores. Encontramos na caatinga ervas, capins, orquídeas, cactáceas, cipós, arbustos e árvores, além de outros organismos como líquens, fungos, bactérias e os mais variados tipos de animais que fazem parte dessa comunidade.

As espécies típicas de ocorrência neste ecótipo são: carnaúba, carrapicho, capim-panasco, no estrato herbáceo, joazeiro, quixabeira, oiticica, bom-nome, catingueira, surucucu, entre os elementos arbóreo-abustivos, que podem ocorrer esparsos ou agrupados.

Dentro do ecótipo de caatinga arbustiva destacam-se algumas espécies como angico, catanduva, catingueira, aroeira, braúna, mela-bode, marmeleiro, pereiro, jurema preta, sabiá, imburana-de-cambão, mofumbo, pau-branco, craibeira, quixabeira,

moleque-duro, bom-nome, chorão, iço, imbuzeiro, faveleira, facheiro, xique-xique, caxacubri, rabo-de-raposa, rabo-de-raposa, mandacaru, catolé, ouricuri, carnaúba, carqueja e macambiras.

✓ ***Ecótipos vegetacionais antrópicos (áreas de aproveitamento agropecuário)***

As áreas de pastagem podem ser divididas em pastagem plantada e pastagem natural manejada, sendo que esta última pertencente ao bioma correspondente. Nas criações intensivas ou aquelas de pequenas áreas é verificada a preferência pelo plantio de uma única espécie. Dentre elas são utilizadas na região: capim-elefante, braquiária e capim-buffel.

Nas pastagens nativas o feijão-bravo apresenta boas características forrageiras, com valores expressivos de digestibilidade e consumo voluntário. Já a jitrana, apesar do baixo teor protéico, apresentou valores nutritivos que a credenciam com boa forrageira para a região.

Dentre as culturas verificadas na área de influência do Projeto de Irrigação Santa Cruz do Apodi podem ser citadas:

(i) *anuais*: feijão, feijão de corda, milho, melancia, batata doce, hortaliças e olerícolas diversas;

(ii) *semi-perenes*: cana e algaroba;

(iii) *perenes*: caju, manga, coco, banana, goiaba, melão, etc. - frutíferas.

✓ ***Áreas de preservação permanente***

Segundo as atividades de campo foram observadas uma série de áreas de preservação permanente (sistemas lóticos, lênticos, encostas da Chapada do Apodi, etc..) que têm sofrido uma série de impactos, principalmente decorrentes da agricultura, extração de lenha e construções urbanas irregulares (pontes, casas, etc..).

A Flona (Floresta Nacional) Açú possui 215ha sendo situada no município de Açú (RN) e tendo sido criada pela portaria 245 de 18/07/2001. Devido sua localização geográfica, esta importante unidade de conservação encontra-se fora da área de influência direta (Felipe Guerra e Apodi) segundo este diagnóstico ambiental do Projeto de Irrigação Santa Cruz do Apodi.

5.2.2. Fauna

O Inventário faunístico das espécies de Vertebrados e Invertebrados, classificando-as nos respectivos táxons (classes e famílias), foi realizado de modo para o efetuar o diagnóstico das áreas sob influência direta dos impactos do projeto de irrigação em Apodi e Felipe Guerra, RN. As espécies indicadoras da qualidade ambiental, espécies raras, ameaçadas ou em risco de extinção são abordadas neste estudo.

Na área ocorrem espécies migratórias nos cursos hídricos (sobretudo nos ambientes lóticos de Felipe Guerra e Apodi). As espécies endêmicas, de interesse econômico, científico e epidemiológico são de fundamental importância para o planejamento ambiental da atividade de irrigação visando a conservação dos recursos naturais. Os aspectos dos hábitos alimentares e dos habitats são observadas de acordo com os principais táxons ocorrentes na área de influência direta e indireta do empreendimento.

As áreas de cavernas (patrimônio espeleológico) da Chapada do Apodi são importantes áreas de abrigo para a fauna e, quando próximos a corpos d'água, como fontes de dessedentação dos animais. Tais áreas são importantes para a preservação, principalmente na área de influência indireta, como sítios de nidificação e de alimentação bastante significativos, além da presença de patrimônio espeleológico, paleontológico e arqueológico.

Os ecossistemas formados pela formação da Caatinga Arbustiva-Arbórea na área de influência do empreendimento de irrigação sustentam uma grande quantidade de insetos como Odonata (Libélulas), Orthoptera (gafanhotos, grilos), Hemípteros (percevejos), Homópteros (cigarras), Coleoptera (Besouros) e Hymenoptera (Cupins, Formigas, Abelhas) como pode ser observado nas atividades de campo.

Até recentemente, a grande maioria dos estudos visando à avaliação e ao monitoramento dos ecossistemas utilizavam bioindicadores com grande “visibilidade pública”, como as plantas vasculares e os vertebrados (as aves e os mamíferos, por exemplo). Os invertebrados geralmente não eram considerados quando se elaboram estratégias de conservação, apesar de representarem 99% da biota do globo terrestre, destacando-se os artrópodes, que compreendem 56% das espécies viventes. Na

Caatinga, os artrópodes (insetos) ocupam uma enorme variedade de nichos, participando de importantes processos para a manutenção dos ecossistemas, como ciclagem de nutrientes, polinização, herbivoria, dispersão de sementes e controle de populações. Outros táxons animais como aves, mamíferos, répteis e moluscos compõem a cadeia trófica desses ecossistemas que serão impactados com a construção do sistema de irrigação Santa Cruz do Apodi (RN).

As condições semi-áridas condicionam a distribuição da fauna nordestina. Durante o estio anual conhecido como verão, muitos animais abandonam a região, voltando na época das chuvas, chamada de inverno, ou então quando amadurecem os frutos, em busca das sementes. Quanto à fauna, os felinos (onças e gatos selvagens), os herbívoros de porte médio (veado catingueiro e capivara), as aves (pombas de arribação) e abelhas nativas figuram entre os mais atingidos pela caça predatória e destruição do seu hábitat natural.

A maior parte dos mamíferos encontrados na área de influência do empreendimento de irrigação são animais de alta plasticidade, que adaptam-se facilmente às alterações ambientais antrópicas.

Além desses, cita-se ainda, o soim, catita, sarigué, preá, mocó, cachorro-do-mato, morcego beija-flor e morcegos frugívoros como *Artibeus lituratus* e *Artibeus cinereus* e o tatu-peba. Dentre os ratos podemos citar formas comuns de áreas antrópicas como *Mus musculus* e *Rattus rattus*, bem como *Galea spixii*, o preá.

Dentre os répteis, segundo informações locais, encontra-se a cobra-de-veado, a cobra-verde, a cobra-cipó, a cobra-preta, falsa-coral, coral, cascavel, o calango, iguana, teju, e a tejubina.

Os anfíbios constituem um grupo de vertebrados representados na nossa fauna pelos sapos, rãs e pererecas (também conhecidos popularmente por outros nomes como gias, caçotes, etc.) e pela chamada cobra-cega, um animal desprovido de pernas e com o corpo cilíndrico e comprido.

Na área de influência indireta do empreendimento os anfíbios são mais comuns próximos aos resquícios de corpos d'água que permanecem no período seco. Os anfíbios podem apresentar uma grande importância ecológica nos ambientes em que vivem, pois freqüentemente constituem o grupo mais abundante de vertebrados

terrestres. Como são predadores, ajudam a controlar o tamanho das populações de muitos animais que fazem parte da sua dieta, como os insetos, e têm grande importância no ciclo de nutrientes e de energia nos ecossistemas em que vivem.

5.3. Ambientes Aquáticos

Os ambientes aquáticos encontrados no diagnóstico ambiental preliminar são sistemas dulcícolas lênticos (açudes, barragens, lagoas, etc.) e lóticos (por exemplo: rios intermitentes). Um aspecto da biodiversidade das áreas de influência do projeto de irrigação é o inventário faunístico das espécies de vertebrados e invertebrados aquáticos. Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental, indicadas no presente estudo, fornecem parâmetros para monitoramento e avaliação do impacto ambiental durante a implantação e operação do empreendimento.

5.3.1. Análise da “flora” aquática

As principais comunidades aquáticas: fitobentos, zoobentos, nécton, fitoplâncton, zooplâncton e macrófitas de água doce são analisadas de acordo com dados primários e secundários ressaltando a disponibilidade de recursos e às condições ambientais operantes na área.

Apesar do regime climático semi-árido do Apodi e Felipe Guerra, esta região conta com um rico potencial de umidade oriunda das lagoas naturais e rios intermitentes, ambientes considerados as mais importantes zonas úmidas da região e que, juntamente com os lagos artificiais (açudes e barragens), representam potencialidades hídricas e ecológicas fundamentais para a sustentabilidade da biodiversidade da região (Vieira, 1994).

A vegetação de mata ciliar encontra-se restrita a pequenos e isolados fragmentos dentro da paisagem da área de influência direta do Projeto de Irrigação Santa Cruz do Apodi. Na maioria das vezes, abrigam espécies introduzidas na região, como a algaroba (*Prosopis juliflora*). As margens dos pequenos cursos d'água ocorrem mulungu (*Erythrina velutina*) e quixabeira (*Bumelia sartorum*) entre as árvores de maior porte como a carnaúba (*Copernicia prunifera*). Entre as espécies arbustivas e herbáceas: pinhão (*Euphorbia* spp.), icó-preto (*Capparis jacobinae*), cansanção-de-leite (*Jatropha* sp.), macambira (*Bromelia* spp.) e palmatória (*Opuntia* sp.). Pode-se identificar tais espécies através da coleta de dados primários na área de influência do empreendimento analisado.

5.3.2. Análise da fauna aquática

A fauna aquática dos sistemas lóticos e lênticos na área de influência direta e indireta do empreendimento de irrigação Santa Cruz do Apodi é composta por invertebrados bentônicos (moluscos, oligoquetas, nematódeos), insetos, camarões de água doce (*Macrobrachium* sp.) e diversos peixes de água doce, dos quais muitos possuem áreas de reprodução e valor econômico resultante da pesca artesanal realizada nos corpos d'água naturais e artificiais, segundo os dados de campo.

Espécies alóctones são observadas nos açudes e demais corpos d'água da área de influência do empreendimento de irrigação: a tilápia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758), o tucunaré, *Cichla ocellaris* Bloch & Shneider, 1801, e o guarú *Poecilia reticulata* Peters, 1860.

5.4. Biocenose

A Biocenose local foi caracterizada, ressaltando a co-existência das espécies, as relações interespecíficas e o equilíbrio ecológico dinâmico entre as espécies da área de influência do empreendimento. As espécies indicadoras são brevemente descritas ao fim desta parte do relatório.

5.4.1. Espécies da Flora indicadoras de qualidade ambiental na área estudada (Raras, Ameaçadas de extinção e de importância econômica)

Para avaliar a influência de um empreendimento e dos seus impactos na estrutura e funcionamento de uma comunidade biológica faz-se necessário avaliar a sensibilidade das espécies e o uso de bioindicadores como espécies raras, ameaçadas de extinção e sobre pressão econômica por recursos. Entre os quais se destacam as árvores como o Pau Branco, o Mororo, a Jurema Preta /Branca, a Ameixa Silvestre, o Angico, a Aroeira e o Juca. Outras informações nos Estudos de Impacto Ambiental.

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA – MEIO SÓCIO- ECONÔMICO

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA – MEIO SÓCIO-ECONÔMICO

Para a análise e caracterização do meio antrópico da área de influência do empreendimento são considerados dados de caráter secundário e informações colhidas pela equipe técnica em visita de campo.

6.1. Antecedentes, aspectos Sociais e de Infra-estrutura

▪ Descrição do Processo Histórico de Ocupação da Área.

Pinturas rupestres do sítio arqueológico "Parque das Araras", no Lajedo do Soledade (datadas de 3 a 10 mil anos), são mostras da ocupação do local.

Um dos primeiros desbravadores da Região Oeste do Rio Grande do Norte foi Manoel Nogueira Ferreira, que veio numa expedição oriunda da Paraíba, chegando ao local em 1680. Foi desafiando obstáculos que o colonizador chegou às margens da Lagoa Itaú, mais tarde chamada Lagoa de Apodi.

Em 1700 foi implantada a Aldeia dos índios de Apodi, sendo os padres jesuítas João Guincel e Felipe Bourel os primeiros missionários a chegar à região. A Missão do Apodi foi extinta em 1761. Apesar de as Missões não terem conseguido “civilizar” os índios Paiacus e torná-los cristãos, os outros objetivos foram conseguidos, como o acesso à terra e a mão-de-obra, a utilização de guerreiros indígenas contra outros índios para garantir o avanço das frentes de colonização e a segurança de áreas já ocupadas.

A ocupação da zona seca do território potiguar consolidou-se no século XVIII, sendo a atividade pecuária a mais importante. Eram numerosas as fazendas existentes nas ribeiras do interior do Estado.

De uma pecuária ultra-extensiva, desenvolvida nos campos, passou-se, com a sucessão hereditária das terras, a uma pecuária semi-extensiva, em áreas cada vez menores. A estrutura fundiária se transforma e os núcleos rurais aparecem, e com eles a necessidade de suprir a população com serviços de abastecimento de água.

Em 1919 o rio Mossoró tinha sete barramentos (Pedrinhas, barrocas, Cidade, Saco, Ingá, Ausentes e Pauzinhos).

Para resolver os problemas de abastecimento de água aos núcleos rurais, o Departamento Nacional de Obras contra as Secas implementa baterias de poço tubulares colaborando para a fixação do homem no meio rural.

O povoamento teve a mudança de rural para urbano, observado pelos censos e pelo desmembramento dos municípios de maneira acelerada, principalmente na década de 60 (sessenta).

A partir dos anos 70 do século XX, o processo de modernização da atividade pecuária provoca a separação da criação de gado das atividades de lavoura.

O intenso processo de industrialização dos anos 70 causou importantes impactos sobre a urbanização e a estrutura ocupacional das cidades do Rio Grande do Norte, que foram acompanhados e compensados, em parte, pelo papel do poder público na implantação da infra-estrutura econômica e na geração direta ou indireta de emprego urbano.

▪ **Caracterização demográfica da área de influência do empreendimento.**

Consideraremos como área de influencia do projeto, para fins de caracterização demográfica, os municípios de Apodi e Felipe Guerra.

Segundo dados da Contagem Populacional – IBGE 2007, na microrregião da Chapada do Apodi residiam 72.425 habitantes; sendo 34.636 no município de Apodi e 5.680 no município de Felipe Guerra.

A Densidade demográfica de Apodi com dados populacionais IBGE 2000 era de 22,06 h/km² e a de Felipe Guerra era de 19,62 h/km²; para 2007 observa-se pequeno aumento da densidade demográfica, passando para 22,26 h/km² no município de Apodi e de 19,94 h/km² no município de Felipe Guerra. Já na microrregião da Chapada do Apodi a densidade demográfica era de 16,78 h/km² em 2000 e de 17,10 h/km² em 2007.

A taxa de crescimento relativa ao período 1991-2000 foi de -0,98 para o Município de Felipe Guerra e de 1,04 para o município de Apodi. Já para o período 2000-2007 a taxa média geométrica de crescimento foi de 0,02 para o Município de Apodi e 0,04 para o município de Felipe Guerra.

A população economicamente ativa da Microrregião da Chapada do Apodi, em 2000, era de 18.564 pessoas. Desse total, 4,60% recebia até ¼ de SM mensal, 11,25% ganhavam

de $\frac{1}{4}$ até $\frac{1}{2}$ SM mensal, 40,35% recebia entre $\frac{1}{2}$ e 1 salário, 25,98% recebia entre 1 e 2 SM, 8,01% recebia entre 2 e 3 SM. A percentagem dos que ganhavam entre 3 e 5 SM atingia apenas 5,98% da população, enquanto que os que ganhavam acima disso e até 30 salários SM representavam apenas 3,85%.

Os deslocamentos populacionais se dão a nível local-estadual, entre municípios da região e a capital. O principal fluxo migratório se dá em direção à capital, Natal.

Dados IBGE 1996 mostram que na Microrregião da Chapada do Apodi residiam 2.395 pessoas que não residiam na região em 1991; desse total, quase 26% pertencia à outra unidade da federação, enquanto que 73% residiam antes da migração para o local em estudo, em outros municípios do Estado de Rio Grande do Norte.

No território Sertão do Apodi – RN foram desenvolvidas em 2008 importantes ações para a melhoria da infra-estrutura urbana e para a organização sustentável da produção agrária¹. Entre elas destacam-se ações com a atuação de 11 ministérios que integram o Programa Territórios da Cidadania com a aplicação de recursos da ordem de R\$ 52.738.540,41, segundo dados de outubro de 2008 (projeto Dom Helder Câmara/ Ministério de Desenvolvimento agrário, 2.280 famílias beneficiadas). Especial ênfase: Ação para o melhoramento da saúde (Ampliação dos Centros de Especialidades Odontológicas (CEOs); Programa Brasil Sorridente nos municípios dos Territórios da Cidadania que cumpram os critérios para os Centros de Atenção Especializada em Odontologia / Ministério da Saúde (MS); Programa Luz Para Todos / Min. de Minas e Energia (MME) com recursos da ordem de R\$ 8.800.000 para realizar 1.109 nova ligações de energia; Ações fundiárias nas quais foram investidos R\$ 6.314.800,00 (Programa Nacional de Crédito Fundiário / Min. do Desenvolvimento Agrário (MDA) beneficiando 282 famílias.

Pesquisas de campo demonstram que na região existem problemas relacionados à área da saúde, do emprego e da habitação. Os três problemas se relacionam entre si; neste sentido o Projeto de Irrigação em estudo é visto pela população como potencial econômico a geração de empregos, mas também como

¹ Dados extraídos do Relatório de Execução de 31/10/2008 – Territórios da Cidadania: Chapada do Apodi– Governo Federal

projeto capaz de estruturar outras áreas da vida social (infra-estrutura de transporte, acessos, qualificação profissional). Na área de saúde, a população destaca a necessidade de fortalecer e melhorar o atendimento médico, tanto na unidade básica de saúde como para casos de média complexidade.

Como principal programa do estado de Rio Grande do Norte nesta questão destaca-se o Programa Casa da Gente, programa de construção e melhorias habitacionais que visa o combate ao déficit quantitativo e qualitativo de moradias.

Segundo Dados Preliminares do Censo Escolar 2008 da Secretaria de Educação e Cultura do Estado de Rio Grande do Norte existem na Regional de Educação 13 – DIREDE 13 que inclui os municípios de Apodi, Felipe Guerra, Caraúbas, Itaú, Rodolfo Rodrigues, Severiano Melo e Tabuleiro Grande, um total de 172 escolas, com um total de 23.828 matrículas. A taxa de alfabetização (IBGE 2000) era de 69,60% para Apodi e 73,90% para Felipe Guerra.

Dados do IDH municipal entre os anos 1991 e 2000 mostram melhoras significativas também na área de influência do empreendimento, mesmo estando muito longe do IDH do Brasil como um todo, o IDH de Apodi passou de 0.544 em 1991 a 0.654; já em Felipe Guerra o IDH era de 0.536 em 1991 e de 0.633 em 2000.

A análise dos dados SESAP/SUS mostra que existia no município de Felipe Guerra, em 2003, um total de cinco estabelecimentos de saúde pública com 12 leitos disponíveis, sendo três postos de saúde, um hospital e uma unidade não identificada. Em Apodi existiam em 2003, 16 estabelecimentos de saúde pública com 53 leitos disponíveis sendo cinco postos de saúde, dois hospitais e nove unidades não identificadas.

Os principais pontos turísticos do Município de Apodi são o Lajeado Da Soledade, a Barragem Santa Cruz, a Lagoa do Apodi, o Museu de Pedra, a Igreja Histórica Nossa Senhora da Conceição e a Sede da Prefeitura.

Alem da Igreja Histórica existem no município:

- a Igreja Batista do Apodi;
- a Assembléia de Deus;
- a Igreja do Evangelho Quadriangular;

- a Igreja de Cristo no Brasil; e
- a Igreja Adventista.

Anualmente se realiza a CAPRIFERA da Chapada do Apodi no Parque do Criador e comemora-se também na Festa de São João Batista no Centro da Cidade.

Na região circulam os seguintes jornais:

- Jornal Vale do Apodi
- Jornal o Mossoroense
- Gazeta do Oeste
- Jornal do Fato

O principal ponto turístico do Município de Felipe Guerra são as Cavernas Arqueológicas.

A infra-estrutura, no que se refere a segurança se caracteriza pela presença da Polícia Militar, Polícia Civil e Corpo de Bombeiros.

Foram também registrados 1007 funcionários estatutários em Apodi, enquanto que 225 em Felipe Guerra. Cargos comissionados foram 133 em Apodi e 40 em Felipe Guerra. Funcionários sem vínculo permanente foram identificados 128 em Apodi e 19 em Felipe Guerra.

Segundo dados IBGE, Contagem da População 2007 existiam no município de Apodi 9512 domicílios particulares permanentes com uma média de 3,63 por unidade, enquanto que no município de Felipe Guerra existiam 1594 domicílios particulares permanentes com uma média de 3,53 habitantes por unidades. Em Apodi a população urbana e rural encontra-se equilibrada em números, enquanto que em Felipe Guerra a população urbana é o dobro da população rural.

No que diz respeito à Esgotamento Sanitário é possível afirmar que a situação ainda é precária. Cerca de 22% dos domicílios em Apodi não possuíam banheiros, situação ainda pior observa-se em Felipe Guerra, onde cerca de 28% dos domicílios não possuíam banheiros.

Dados do SNIS indicam que em 2007 a população total atendida com abastecimento de água fornecido pela CAERN era de 16.827 habitantes para Apodi e

3.647 para Felipe Guerra; as ligações ativas de água eram 5.753 no município de Apodi e 1.075 no município de Felipe Guerra. A situação do esgotamento sanitário continua precária, sendo ainda realizado por fossas sépticas ou rudimentares. Porém, destaca-se que em ambos os municípios estão sendo realizadas obras de esgotamento sanitário.

6.3.2. Aspectos históricos, culturais e arqueológicos

A história de Apodi começa antes da sua Emancipação Política bem antes no dia 23 de março de 1835. Em 1680, quando os irmãos Manoel Nogueira Ferreira e João Nogueira conseguiram a confirmação da sesmaria para colonizar a Ribeira do Apodi, a disputa pelas terras era uma evidência. Colonizadores e índios paicus reivindicavam os domínios das terras.

Com a sublevação geral dos índios, ocorrida entre os anos de 1687 e 1696, os irmãos Nogueira tiveram que se retirar da área, onde já haviam feito plantações e instalado a criação de gado. Alguns anos depois, os Nogueira voltam com Manoel Nogueira no comando na condição de sargento-mor da Ribeira do Apodi. A partir daí, o território experimentou uma época de progresso e crescimento.

Com a presença de padres jesuítas, dentro de um trabalho de catequese, foi instalada a Aldeia do Apodi, em janeiro de 1700. Em 1761 foi extinta a Missão do Apodi e os índios foram transferidos para a sede do município de Porto alegre.

No ano de 1766, foi finalmente criado o distrito de Apodi. Sua freguesia foi instalada por dom Francisco Xavier Aranha, do bispado de Olinda e Recife, em 3 de fevereiro do mesmo ano. Em 11 de abril de 1833, por Resolução do Conselho Geral da Província, o distrito de Apodi tornou-se município, sendo desmembrado de Portalegre. A Lei nº. 988, de 5 de março de 1887, elevou Apodi à categoria de cidade.

O primeiro prefeito eleito foi Francisco Ferreira Pinto, em janeiro de 1929. De lá para cá, membros de várias famílias comandaram os destinos do município.

Já a história de Felipe Guerra se vê associada ao surgimento de um povoado situado na região de Brejo do Apodi, Pedra d'Abelha. Adquire esse nome em virtude da grande quantidade de enxames de abelhas, localizados no interior de um enorme bloco

de calcário existente nas redondezas. O crescimento do povoado deu-se gradativamente através de sua grande vocação natural que era a produção agrícola.

Em 17 de dezembro de 1953, o povoado tornou-se município através da Lei no 1.017, o que durou apenas um ano e, em 1954, por decisão do Supremo Tribunal Federal a Lei foi anulada e a localidade voltou à condição de povoado, que só desmembrou-se definitivamente de Apodi no dia 18 de setembro de 1963, pela Lei no 2.926, tornando-se município do Rio Grande do Norte.

O novo município recebeu o nome de Felipe Guerra numa homenagem ao bacharel em Direito Felipe Neri de Brito Guerra, filho do município de Campo Grande, líder da região, deputado às Constituintes de 1891, 1892 e 1895, juiz de Direito, Desembargador e Secretário de Educação.

Massilon Leite saqueou e queimou a cidade em 1927, indo em seguida se juntar ao bando de Lampião para atacar Mossoró. A grande casa do sítio, intocável na sua essência, é o galardão de uma terra de bravos, abarrotado de fatos notáveis.

Dentre as áreas e monumentos naturais e culturais de interesse para pesquisas científicas ou preservação, já foram citados dos monumentos naturais na região: o Lajeado de Soledade e as Cavernas Arqueológicas de Felipe Guerra.

A região do Distrito Espeleológico do Vale do Apodí, possui uma quantidade ainda não definida de cavernas. Já foi alvo de ações isoladas por parte de grupos de espeleologia que na forma voluntária catalogou mais de 20 cavernas na área.

A Cachoeira do Carapina mostra em seu período de inverno, entre os meses de janeiro e junho, um espetáculo de rara beleza.

O Lajedo de Soledade, na cidade de Apodi, no sertão potiguar; desponta como a maior descoberta do turismo histórico do nordeste brasileiro.

No Rio Grande do Norte, apesar da historiografia afirmar a pouca presença dos escravos, os seus descendentes estão espalhados por todas as regiões, compondo um conjunto de dezenas de comunidades negras rurais.

Foram amplamente estudadas duas comunidades negras rurais do Sertão potiguar — os Negros do Riacho e a Comunidade do Jatobá. Os “Negros do Riacho”, de Currais Novos, são descendentes de Trajano Lopes da Silva, um ex-escravo que se

“apossou” das terras do Riacho, passando a viver ali, com sua família. Atualmente são 3,6 hectares onde vivem cerca de 150 pessoas, cuja atividade econômica é centrada na pequena agricultura de subsistência e na produção da “louça”, comercializada semanalmente na feira da sede do município.

A comunidade Soledade no município de Apodi forma também parte desses grupos quilombolas.

Dentre as comunidades auto-identificadas como remanescentes indígenas, destacam-se:

- A Comunidade do Catu
- Os Mendonça do Amarelão
- Assentamento, de nome Santa Terezinha
- A comunidade do Amarelão
- Os Caboclos do Assu

6.3.3. Organização Social

No que diz respeito à organização social da área de influência do empreendimento, cabe destacar a modernização de ambos os municípios nos últimos anos. Trata-se de cidades em desenvolvimento; o município de Apodi passa a compor junto com Mossoró pólos de grande importância comercial, social e políticos no oeste potiguar.

A Federação da Agricultura do Estado do Rio Grande do Norte, FAERN, vinculada a CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA AGRICULTURA - CNA encontra-se presente e ativa na região.

A Federação administra, a nível estadual, o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - SENAR, também uma instituição de direito privado, cuja missão é desenvolver ações de Formação Profissional Rural - FPR e atividades de Promoção Social - PS, voltadas para o preparo da mão-de-obra para o mercado de trabalho no meio rural, contribuindo para a profissionalização do homem do campo, sua integração na sociedade, melhoria de sua qualidade de vida e para o exercício da cidadania.

O SENAR-RN tem como missão desenvolver ações de Formação Profissional Rural - FPR e Promoção Social - PS voltadas para o homem rural, contribuindo para sua qualificação profissionalização, integração na sociedade e melhoria da sua qualidade de vida e cidadania. As ações do SENAR-RN são direcionadas a produtores, trabalhadores rurais e suas respectivas famílias.

A presença e atuação do Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Apodi reivindicam para o município uma política agrícola abrangente e de longo prazo, assegurando renda aos produtores e dando condições para o desenvolvimento, tanto da agricultura energética quanto da produção de alimentos.

Este tipo de organização passa a ter relevância a partir de 1982 quando surge a Associação de Agricultores da Comunidade de Água Fria e Sítios Reunidos. Hoje, as ações do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Apodi chegam a todas as comunidades rurais, possui sede com salas informatizadas e mantém parceria com a Comissão Pastoral da Terra – CPT e a Coopervida dentre outros órgãos.

O município de Apodi dispõe de 100 comunidades rurais (52% dos apodienses moram na zona rural). Aqueles dedicados à agricultura familiar reivindicam uma política especial votada para o Vale do Apodi com a construção de passagens molhadas e pontes sobre os rios para facilitar o acesso; reivindicam também créditos, e se consideram desprestigiados quando comparados com o Agronegócio, importante força econômica no Vale do Açu.

Hoje existem mais de 600 pessoas assentadas em 15 assentamentos rurais da Reforma Agrária e cerca de 20 do Crédito Fundiário na Chapada do Apodi. As 600 pessoas assentadas da Serra do Apodi têm recebido atenção do Incra, têm acesso a crédito junto às instituições financeiras para aplicar na agricultura familiar, na estrutura de casas, de reservas hídricas dentre outras linhas.

No município de Felipe Guerra existe também o Sindicato de Trabalhadores rurais, cuja sede é no centro da cidade, na Rua José Patrocínio Barra.

O Projeto Dom Helder Camara cumpre também importante função organizativa no Vale do Apodi; é um acordo de empréstimo entre o Governo Brasileiro/Ministério do Desenvolvimento Agrário e o Fundo Internacional para o Desenvolvimento Agrário/FIDA. É uma experiência exitosa, porque além de desenvolver ações

estruturantes para fortalecer a Reforma Agrária e a Agricultura Familiar no semi-árido nordestino, investe efetivamente na articulação e organização dos espaços de participação social.

Neste sentido, os agricultores familiares e os assentados da reforma agrária, através dos Comitês Territoriais e do Comitê Gestor, discutem suas necessidades, opinam sobre as possibilidades e definem ações prioritárias que possam alterar, significativamente, o rumo de suas vidas. O Projeto desenvolve também ações complementares de educação, saúde, capacitação, produção, comercialização, serviços financeiros, gênero e etnia.

O Projeto Manejo Sustentável de Terras no Sertão, complementa ações em curso do Projeto Dom Helder Câmara (PDHC). As ações do Projeto Manejo Sustentável de Terras no Sertão inserem-se no Programa Operacional do GEF (Manejo Sustentável de Terras) e pretendem gerar benefícios locais, nacionais e globais. Essas ações estão diretamente relacionadas à recuperação de áreas degradadas pela atividade agropecuária, à conservação da biodiversidade, contribuindo não somente para o desenvolvimento sustentável das comunidades de agricultores e agricultoras familiares, como também para o cumprimento dos compromissos assumidos pelo Brasil junto à Convenção da ONU de Combate à Desertificação e à Convenção da Biodiversidade.

Cooperativas também formam parte da organização social da região, entre elas destaca-se a COOPAPI – Cooperativa Potiguar de Agricultura, localizada no município de Apodi.

Dentre as diversas instituições que estão participando da experiência da COOPAPI, podem ser destacadas, pela relevância dos papéis, as associações comunitárias, os Sindicatos dos Trabalhadores Rurais, a Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (CONTAG); a Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Rio Grande do Norte (FETARN); a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB); a Federação dos Apicultores do Rio Grande do Norte (FARN); o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA); o Ministério da Agricultura e da Pecuária (MAPA); o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA); as Prefeituras Municipais as organizações filantrópicas e os Conselhos do CAE e da Assistência Social de Apodi, Mossoró, Baraúna, Felipe Guerra, Açu, Governador Dix-Sept Rosado, Paraú, Campo Grande, Triunfo Potiguar

e Caraúbas; a Secretaria do Trabalho, Habitação e Ação Social (SETHAS); o SEBRAE; a Universidade Federal do Semiárido (UFERSA), a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), o CEFET e os Bancos do Brasil e do Nordeste e o Banco Mundial.

A CONTAG vem liderando um processo coordenado de articulação institucional com as federações estaduais que lhe permitiu incluir problemas e políticas públicas focadas na agricultura familiar, como é o caso do PCPR, do PRONAF e do PAA, cujos instrumentos de crédito e de aquisição de alimentos possibilitaram à COOPAPI os recursos materiais, financeiros e de assessoramento técnico, gerencial e comercial requeridos para a consolidação da experiência de produção e comercialização de mel de abelha no mercado institucional – composto pelas prefeituras municipais, hospitais e instituições beneficentes – e no mercado privado, composto por empresas de beneficiamento e comercialização de produtos apícolas nos mercados nacional e internacional.

A FETARN, com a cooperação técnica do IICA e apoio do Governo do Estado através de convênios com recursos do PCPR, vem desenvolvendo atividades específicas de assessoramento à comercialização dos produtos da agricultura familiar em todo o estado do Rio Grande do Norte. Também desenvolveu diversos cursos, seminários e outros eventos de capacitação com a finalidade de difundir a filosofia e os procedimentos operacionais relacionados para implementação do comércio justo nas associações comunitárias e cooperativas que trabalham com a comercialização de produtos da agricultura familiar.

A CONAB é a instituição do Governo Federal diretamente responsável pela implementação do PAA em todo o Brasil, segundo duas modalidades: i) doação simultânea, na qual a cooperativa cadastra os beneficiários – Escolas (merenda escolar), hospitais e instituições beneficentes, prepara o projeto, processa o mel, faz a entrega a esses beneficiários e, emite nota fiscal contra a CONAB; ii) compra antecipada para formação de estoque – a CONAB adianta 100% dos recursos mediante garantia do produto e prazo de seis meses a um ano para movimentar.

O MDA, através de suas Secretarias de Desenvolvimento Agrícola desenvolve atividades de formação e qualificação de produtores, técnicos e agentes de comercialização, com foco na filosofia e nos princípios do comércio justo. Coordena os programas nacionais de apoio à agricultura familiar, como o PRONAF e o PAA.

O MAPA é o responsável direto pela implantação do Plano de Ação para Controle de Resíduos e pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF). A COOPAPI já obteve o SIF nacional através de parceria com o Entrepasto de mel e cera de Abelhas Francisco Germano Silveira Neto-ME, localizado no município de Rodolfo Fernandes/RN.

O IICA é responsável pelo Projeto de Cooperação Técnica, objeto de convênio com o Governo do Rio Grande do Norte. Através desse Projeto, firmou convênio com a FETARN para elaboração do diagnóstico das cadeias produtivas de mel, do artesanato e de produtos hortícolas.

As Escolas representadas no Conselho do CAE são as responsáveis diretas pela execução do Programa de Merenda Escolar, para o qual a COOPAPI entrega o mel comercializado através da modalidade de doação simultânea ou de compra antecipada.

A Prefeitura Municipal de Apodi cedeu o terreno e o prédio, em regime de comodato, para a COOPAPI.

A SETHAS, através do Programa de Desenvolvimento Solidário, financiou a infraestrutura básica para produção de mel nas comunidades rurais, tais como colméias e casas de mel, nas diversas regiões produtoras do estado, tendo contribuído para a difusão da atividade através do apoio a eventos de capacitação e intercâmbio de experiências.

A UFERSA, UERN e CEFET, além dos seus papéis de ensino e pesquisa, vêm realizando importantes atividades de extensão para o desenvolvimento da apicultura no Rio Grande do Norte. O CEFET, em particular, vem desenvolvendo um importante projeto de extensão financiado pelo Programa Petrobrás Fome Zero, através do qual financia a instalação de colméias e possui incubadoras, através das quais forma e qualifica apicultores dentro dos padrões e das exigências sanitárias e do comércio internacional de mel de abelha e de seus derivados.

Finalmente, os bancos oficiais, principalmente o Banco do Nordeste e Banco do Brasil, executam as políticas de crédito rural que integram o PRONAF e outras linhas de crédito voltadas para o fortalecimento da agricultura familiar.

6.3.4. Uso e Ocupação do Solo

A caracterização do uso e ocupação do solo da área de influência do Projeto de Irrigação Santa Cruz do Apodi foi realizada mediante análise interpretativa de imagens de satélite (*Quickbird* - 2006/2007), localizadas no interior da poligonal definida pelas coordenadas mostradas na Tabela 6.1, perfazendo aproximadamente 100.000 ha.

Tabela 6.1. Poligonal da Área de Influência para Identificação das Unidades Homogêneas

^(*) Coordenadas	
X (m)	Y (m)
646.486,55	9.405.746,55
616.341,17	9.373.064,89
646.414,09	9.373.064,89
616.486,10	9.405.746,55

^(*) Datum SAD 1969 UTM - Zona 24S

Como resultado desta análise foi constatada a presença de 8 (oito) unidades homogêneas, além das notórias áreas destinadas à reforma agrária. A seguir é ilustrada a Tabela 6.2 na qual são apresentadas as unidades homogêneas identificadas na região com suas respectivas áreas.

Tabela 6.2. Áreas Homogêneas Identificadas na Região de Estudo

Unidade homogênea	Área (m²)	Área (ha)	Percentual de Área
Afloramento Calcário	28.409.313,68	2.840,93	2,89%
Aluvião do Rio Apodi	65.217.778,53	6.521,78	6,64%
Área Urbana	4.329.540,36	432,95	0,44%
Áreas de Reforma Agrária	88.855.153,98	8.885,52	9,05%
Escarpa da Chapada	16.943.536,64	1.694,35	1,73%
Exploração de Calcário	1.006.840,80	100,68	0,10%
Exploração de Petróleo	653.922,39	65,39	0,07%
Massa D'água	950.801,52	95,08	0,10%
Mata Secundária	589.460.472,55	58.946,05	60,05%
Outras Áreas de Agricultura	185.861.623,83	18.586,16	18,93%
Total geral	981.688.984,27	98.168,90	100,00%

As áreas urbanizadas identificadas que são de interesse ao estudo correspondem aos municípios de Apodi e Felipe Guerra, os quais apresentam, segundo a contagem da população do IBGE, referente ao ano de 2007, populações de 34.632 e 5.680 habitantes, respectivamente. Vale ressaltar que é também considerada área urbana o distrito de Soledade, pertencente ao município de Apodi, distrito este

que, segundo o Instituto de Defesa do Meio Ambiente (IDEMA), apresenta uma área de conservação de 1.081 ha com reserva legal de 216,2 ha.

Nas áreas rurais, utilizadas pela agricultura e pecuária, se destacam os cultivos de feijão, arroz, milho, banana, castanha de caju, mamão, manga, melancia e melão, assim como as criações de caprinos, bovinos, ovinos, suínos, entre outros. Merece destaque também, a produção de mel de abelha, que segundo dados do IDEMA, referentes ao ano de 2003, é da ordem de 88.000 Kg.

Em relação à vegetação nativa são observadas áreas de carnaubais e áreas características da caatinga, com abundância de cactácea e plantas de baixo porte.

A estrutura viária da região compreende as rodovias pavimentadas BR 405 que liga as cidades de Mossoró e Apodi, distantes 78 km e RN 032 que conduz a Felipe Guerra, localizada a 24 km de Apodi. O acesso de Apodi à entrada do distrito de Soledade é feito através de uma estrada pavimentada prosseguindo por estrada não pavimentada até o Lajedo de Soledade.

Na região ao norte do município de Apodi, foi observada a presença marcante de afloramentos calcários pertencente à Formação Jandaíra. Estes afloramentos têm sido alvos de exploração face à diversidade de aplicações na indústria, sendo utilizados na fabricação de cal, na construção civil, como pedra britada, na indústria do gesso e como rocha ornamental (piso e revestimento). Além disto, há projetos para extração de calcário para produção de cimento.

Dentre os afloramentos calcários, destaca-se o Lajedo de Soledade, o qual consiste em um conjunto de cavernas e fendas composto pela Gruta do Urubu, Tanque da Moça, Olho d'Água e Corredor que apresentam pinturas rupestres junto a material paleontológico, constituindo-se importante sítio arqueológico. Os fósseis encontrados estão expostos no Museu do Lajedo, localizado no distrito de Soledade.

Na região é possível serem observadas ainda áreas que sofrem de intenso antropismo, o que pode ser visto através das extensas áreas desmatadas. Nas imagens de satélite são observadas áreas que foram desmatadas e que, em função de seus solos apresentarem boas qualidades, estão sendo cultivadas, como é o caso das áreas próximas à Lagoa do Apodi. Em contrapartida, em áreas próximas aos aluviões do Rio Apodi, onde ocorrem afloramentos rochosos, diversas áreas desmatadas foram

abandonadas em virtude de o solo local não apresentar boas condições para aproveitamento agrícola.

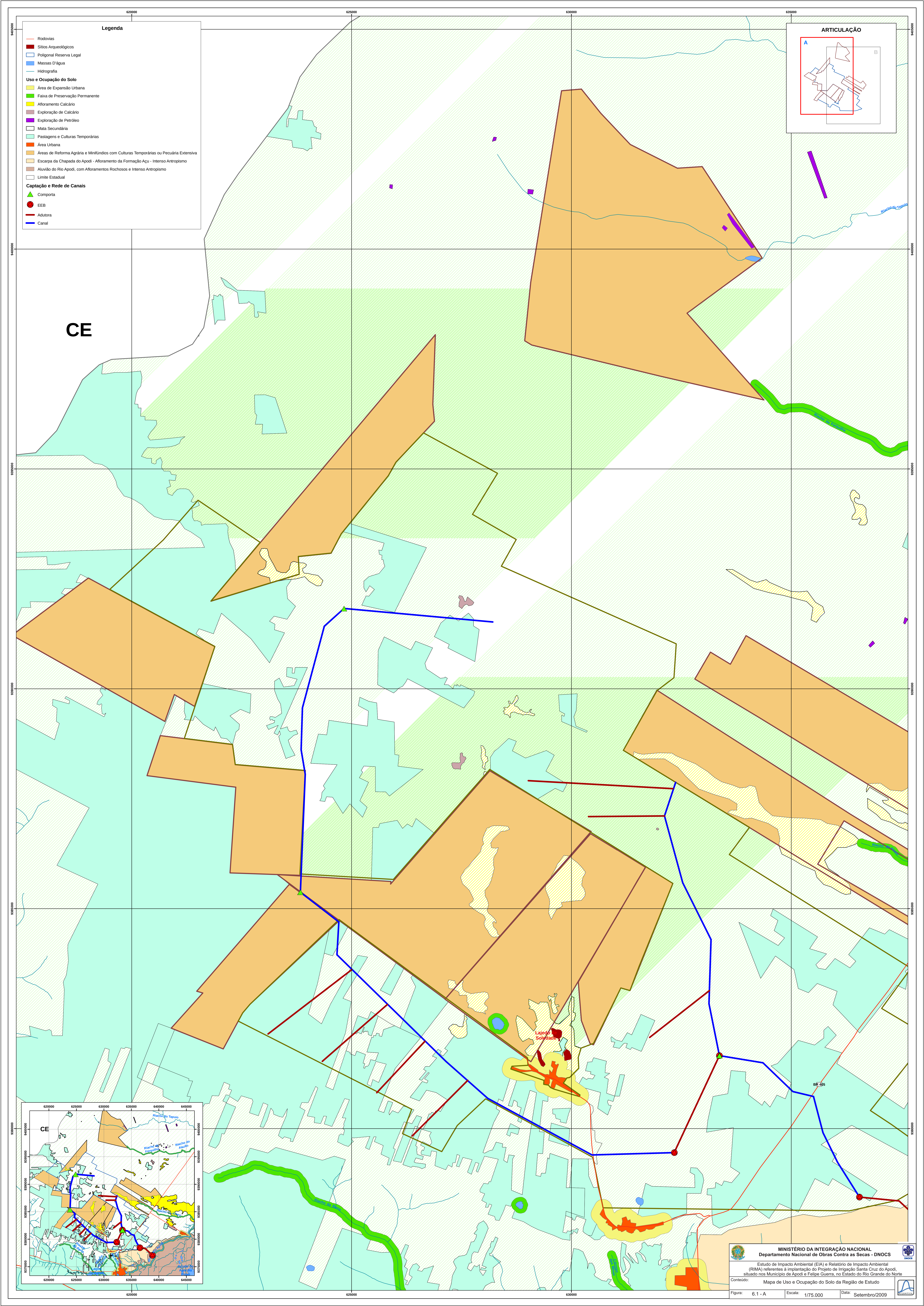
É observado ainda, que o entorno da região vem sendo explorado pela Petrobrás, a qual perfura poços e produz óleo e gás nas regiões de Apodi e Felipe Guerra.

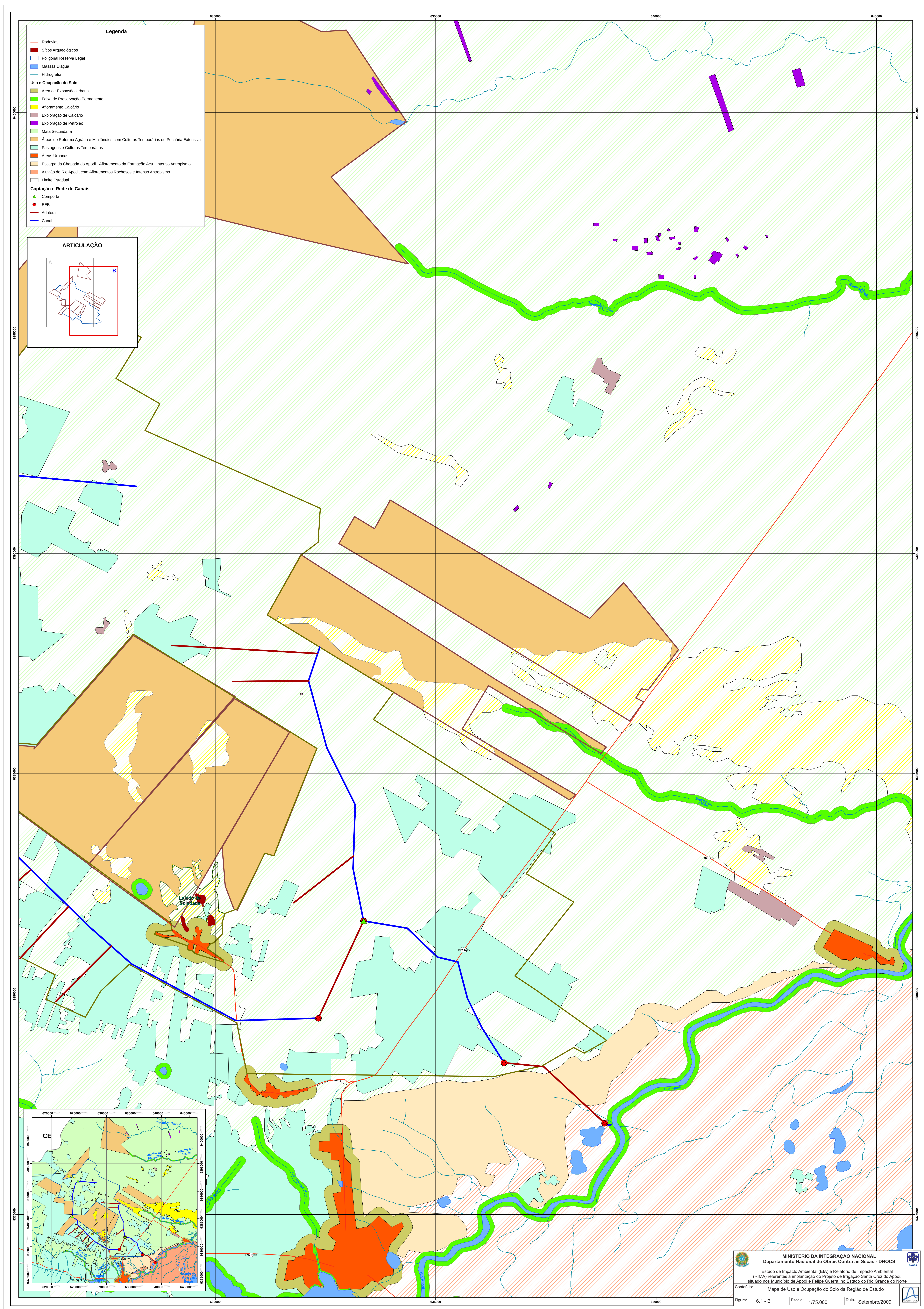
Quanto às áreas destinadas à reforma agrária, na região de influência do Projeto de Irrigação Santa Cruz do Apodi, estas já se encontram delimitadas pelo INCRA. Observa-se que algumas dessas áreas se encontram em regiões que apresentam afloramentos calcários, além de abranger uma parcela da área do Lajedo de Soledade. Estes assentamentos totalizam uma área de 9.727,0 ha, conforme mostra a Tabela 6.3, na qual é apresentada a denominação de cada assentamento com sua respectiva área.

Tabela 6.3. Áreas de Assentamentos do INCRA na Área de Estudo

Assentamentos	Área (ha)	Percentual de Área
Aurora da Serra	1.453,40	14,94%
Frei Damião	1.261,06	12,96%
Lage do Meio	759,58	7,81%
Milagre	494,41	5,08%
Moacir Lucena	558,13	5,74%
Paraíso	750,27	7,71%
São Manoel	877,12	9,02%
Sítio Gois	2.254,47	23,18%
Soledade	978,87	10,06%
Vila Nova	339,71	3,49%
Total	9.727,00	100,00%

Assim, conforme o exposto é ilustrado a seguir o mapa de uso e ocupação do solo da região de estudo (Figura 6.1).





6.3.5. Estrutura Fundiária

Para realizar a análise da estrutura fundiária da área de influência do empreendimento foram levados em consideração dados do INCRA (Situação Cadastral em 1998) e do IBGE (Censo Agropecuário 1996). Os únicos dados mais atualizados disponíveis são os primeiros resultados do Censo IBGE 2006 que indicam a existência em Apodi de 1.777 estabelecimentos agropecuários em 1996 e de 3.190 estabelecimentos em 2006; no município de Felipe Guerra, detectara-se situação inversa, enquanto que em 1996 existiam 531 estabelecimentos agropecuários, em 2006 reduziram-se para 497 estabelecimentos. A área ocupada com lavouras permanentes em Apodi aumentou enquanto que a área ocupada com lavouras temporárias diminuiu; situação inversa à observada em Felipe Guerra.

Já os dados do INCRA nos quais se observa a situação cadastral dos imóveis rurais em 1998 mostram que em Apodi foram cadastrados 989 imóveis rurais ocupando uma área total de 75.358 hectares; desses imóveis 973 encontravam-se na situação de explorados ocupando uma área de 54.285 hectares. A área ocupada, mas não utilizada atingia 15.365 hectares no momento do levantamento.

Do total de imóveis cadastrados, 712 eram considerados minifúndios, 67 eram pequenas propriedades produtivas e 19 médias propriedades produtivas. Foram registrados no momento do levantamento 3 grandes propriedades produtivas que ocupavam uma área de 8.132 hectares, explorando 7.947 hectares.

Já no município de Felipe Guerra registrou-se a seguinte situação cadastral: foram cadastrados 191 imóveis rurais ocupando uma área total de 12.972 hectares; desses imóveis 188 encontravam-se na situação de explorados ocupando uma área de 6.008 hectares. A área ocupada, mas não utilizada atingia 3.409 hectares no momento do levantamento.

Do total de imóveis cadastrados, 121 eram considerados minifúndios, 61 pequena propriedade produtiva e 2 média propriedade produtiva. Não foi registrado no momento do levantamento nenhum estabelecimento considerado grande propriedade produtiva.

No município de Apodi, segundo Censo Agropecuário IBGE 1996, 81,99% das terras encontravam-se na condição legal de “terras próprias”, enquanto 12,38%

encontrava-se na situação de “terras ocupadas”. Semelhante é a situação no município de Felipe Guerra onde 84,54% das terras encontravam-se em situação legal de “terras próprias” e 10,29% em situação de “terras ocupadas”. Situação semelhante encontra-se quando observada a condição do produtor.

No que se refere à área plantada com lavouras temporárias nos anos correspondentes ao período 1990-2007, nos dos municípios que formam parte da área de influência do projeto, destaca-se a queda brusca da área explorada em 1993, quando a região sofreu uma forte estiagem. Em Apodi, a área plantada (lavouras temporárias) aumentou de 1.780 hectares em 1990 a 12.460 em 1994, atingindo 16.337 hectares plantados em 2007. Os principais produtos (por área ocupada) em 2007 foram: feijão, arroz, algodão e sorgo. Em Felipe Guerra a área total plantada (lavouras temporárias) aumentou de 584 em 1990 a 1.273 em 2006, caindo para 793 em 2007.

Sintetizando, a situação fundiária no município de Apodi sofreu modificações relevantes nos últimos 10 anos, devido aos resultados da Reforma Agrária.

Cabe destacar que a região inserida nas Bacias do Piranhas/Assu e Apodi (21 municípios) fora recentemente contempladas com o Programa de Cadastro de Terras e Regularização Fundiária, resultado da parceria entre o INCRA, a Secretaria de Reordenamento Agrário do Ministério do Desenvolvimento Agrário e a SEARA-RN.

A importância do programa para o agricultor é segurança jurídica de seu imóvel, a garantia de transmissão do imóvel em caso de sucessão e, principalmente, o acesso a políticas públicas, em especial o crédito e a assistência técnica. Para o município fica o conhecimento de sua estrutura fundiária a custo zero.

6.3.6. Estrutura Econômica e de serviços

A estrutura econômica e de serviços da área de influência do projeto compreende o setor primário (atividades agrícolas, pecuária, pesca e extrativismo), o setor secundário (atividades industriais) e o setor terciário (atividades comerciais, do setor público e do turismo).

No setor primário destaca-se a agricultura, a pecuária, a apicultura e a pesca.

Segundo o Levantamento da Produção Agrícola Municipal – IBGE 2007 a produção agrícola do município de Apodi relativa à lavoura temporária utilizava uma área aproximada de 1.780 hectares em 1990 e de 16.337 hectares em 2007. Já a produção agrícola do município de Felipe Guerra relativa à lavoura temporária utilizava uma área aproximada de 584 hectares em 1990 e de 1480 hectares em 200º, tendo diminuído para 468 hectares em 2007.

A principal cultura temporária no município de Apodi, em 2007, foi o sorgo seguido do arroz, do feijão e da melancia. A principal cultura temporária no município de Felipe Guerra, em 2007 foi a melancia, seguida do arroz. Para as culturas permanentes se destacam a Castanha e a Banana em Apodi e a Banana em Felipe Guerra.

A pecuária é também uma importante atividade econômica na área de influência do empreendimento; destaca-se o efetivo, aves, caprino, ovino, bovino.

A produção de origem animal mais importante da região é o mel, produzida em toda a Chapada do Apodi. O leite bovino é também comercializado local e regionalmente.

Enquanto que o município de Felipe Guerra não teve melhoras significativas na tecnologia rural, em Apodi percebem importantes mudanças. O número de estabelecimentos com tratores de 1996 para 2006 passou de 94 estabelecimentos com esse equipamento para 255 estabelecimentos.

No que diz respeito ao pessoal ocupado nos estabelecimentos agropecuários é de destacar que o número de pessoas ocupadas com algum laço de parentesco com o produtor aumentou significativamente nos últimos 10 anos.

No que diz respeito à pesca cabe destacar que a Barragem Santa Cruz é hoje importante fonte de renda em Apodi. Existem hoje cerca de 40 “gaiolas” flutuantes utilizadas para a criação de tilápias em cativeiro, em um projeto iniciado há três anos com o apoio da Emparn. Hoje, essa produção é uma das principais fontes de renda para a Associação de Piscicultores de Apodi e deve ser triplicada nos próximos meses, quando mais 100 estruturas do tipo serão doadas aos associados, pelo DNOCS.

A produção inicial foi de 2.400 kg de tilápias, revendidas à Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). No segundo ano a produção subiu para 10 toneladas e

este ano, em um período que vai de julho de 2008 a junho próximo, o contrato com a CONAB é de fornecimento de 22 toneladas, segundo dados da Colônia de Piscicultores de Apodi. Segundo os mesmos informantes, deve haver sobra de peixes, que poderão ser comercializados na feira da cidade pelos 40 associados atuais.

Em média, é possível tirar cerca de 350kg por gaiola, que possuem 4 metros cúbicos e garantem duas despescas por ano. Ao todo, o DNOCS deve enviar 320 gaiolas para a região, das quais 120 ficarão com a Colônia de Pescadores de Pau dos Ferros e 200 com a de Apodi, sendo que metade irá para a Associação.

Atualmente, a CONAB paga R\$ 4,50 por quilo e na feira de Apodi o peixe é vendido à R\$ 5,00 o quilo. As tilápias levam cerca de seis meses da fase de alevinos, com 1g de peso, ao momento em que podem ser comercializados, com 600g em média. Dois meses os embriões passam nas “gaiolas berçários” e o restante nas destinadas aos peixes maiores. Nas primeiras, onde cabem até mais de 10 mil alevinos, a ração é fornecida cinco vezes ao dia e nas demais, onde se coloca em média 800 peixes, são três rações a cada 24 horas.

Os pescadores da associação de Apodi ganham, em média, R\$ 280 por mês graças à criação das tilápias nas gaiolas, além do rendimento da pesca normal.

Tanto as atividades industriais como as atividades relacionadas ao comércio são pouco significativas na região, com exceção da Petrobras. Das atividades industriais desenvolvidas na região se destacam a produção de cal e a perfuração e produção de petróleo em Felipe Guerra (32 poços perfurados e 20 produtores, com produção de 108.000 m³ de óleo e 13.069.000 m³ de gás).

Dados da Agencia Nacional de Petróleo (dezembro 2008) indicam que existem seis campos de exploração em diferentes fases de produção na área de influência do projeto:

- Asa Branca
- Boa Esperança
- Leste de Poço Xavier
- Poço Xavier
- Riacho da Forquilha

- Varginha

Ressalta-se ainda que praticamente toda a área de influência direta do empreendimento encontra-se inserida no denominado Bloco POT-T-875 da ANP, bloco leilado na 10ª Rodada da ANP (2008) e adquirido pela Petrobras.

Os blocos exploratórios BT-POT-8 e BT-POT-9 inseridos na área de influência direta e indireta do empreendimento deverão ser considerados no contexto dos estudos para a elaboração do cadastro de desapropriação.

Das 499 empresas cadastradas em Apodi (CNAE - Classificação Nacional de Atividades Econômicas; Cadastro Central de Empresa IBGE) 32 foram fundadas em 2006; 91,18% delas ocupa entre 0 e 4 pessoas. Apenas 1 empresa ocupa entre 50 e 99 pessoas. Além das empresas ligadas ao setor agropecuário (7 empresas apenas em Apodi), na região estão presentes 4 indústrias extrativas em Apodi, 45 indústrias de transformação; 2 produtoras e ou distribuidoras de serviços urbanos; 14 empresas do ramo de alojamento e alimentação; 3 empresas de transporte, armazenagem ou comunicações; 17 de intermediação financeira; 16 imobiliárias e/ou prestadoras de serviços à empresas; 4 estabelecimentos relacionadas à administração pública, 9 empresas relacionadas à educação; 11 relacionadas à serviços de saúde.

O comércio é sem duvidas a principal atividade no meio urbano, prevalecendo a venda de objetos pessoais e domésticos.

Existem também na região fundações privadas e ou associações sem fins lucrativos (80 em Apodi e 13 em Felipe Guerra – IBGE 2005).

O Produto Interno Bruto per capita para o município de Apodi foi de R\$3.708,00 em 2001, de R\$4.111,00 em 2004 e de R\$4.425,00 em 2005. Para Felipe Guerra, estimou-se um PIB de R\$7.275,00 em 2001, de R\$9.768 para 2004, de R\$ 9.157,00 em 2005.

- **PIB Municipal e Finanças Públicas**

O IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística e Secretarias Estaduais de Governo, divulga as estimativas do Produto Interno Bruto - PIB dos Municípios.

São apresentados os valores adicionados, a preços correntes, dos três grandes setores de atividade econômica – Agropecuária Indústria e Serviços -, bem como a série do valor adicionado da Administração, saúde e educação públicas e seguridade social, o PIB e o PIB per capita para o período de 2003 a 2006. A Tabela 6.4 apresenta os dados referentes aos municípios de Apodi e Felipe Guerra, área de influência do empreendimento.

Tabela 6.4. PIB do Município a preço corrente e per capita – Fonte IBGE

Municípios	Período							
	2003		2004		2005		2006	
	A preços correntes (1.000R\$)	Per Capita (R\$)	A preços correntes (1.000R\$)	Per Capita (R\$)	A preços correntes (1.000R\$)	Per Capita (R\$)	A preços correntes (1.000R\$)	Per Capita (R\$)
APODI	133.111	3.763	135.098	3.783	163.220	4.527	174.492	4.795
F. GUERRA	30.409	5.704	30.762	5.834	47.949	9.193	65.544	12.705

No que diz respeito às finanças públicas, dados IBGE 2007, confirmam receitas orçamentárias realizadas (correntes) para o município de Apodi da ordem de 26 milhões de reais. Para o município de Felipe Guerra o IBGE não apresenta dados detalhados de receitas orçamentárias.

Dados da Secretaria de Estado do Planejamento e das Finanças, 2008-2009 indicam que os valores repassados de ICMS para 2008 foram de 3.440.200,96 para a Prefeitura de Apodi e de 1.455.274,33 para a Prefeitura de Felipe Guerra. Apenas o repasse por Royalties foram de 194.943,76 para Apodi e de 82.493,33 para Felipe Guerra.

7. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

7. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

7.1. Considerações Iniciais: Irrigação e Impactos Ambientais (positivos e negativos, diretos e indiretos, temporários - permanentes e cíclicos, reversíveis e irreversíveis)

A irrigação assume papel fundamental no desenvolvimento da agricultura familiar e do agronegócio no Estado de Rio Grande do Norte. Dentre os principais benefícios desta prática pode-se citar:

- o aumento da produtividade das culturas e do lucro dos agricultores, melhorando a qualidade de vida no meio rural;
- a diminuição de riscos de investimentos em uma agricultura de nível tecnológico mais elevado;
- o aumento da produção agrícola local e regional;
- a utilização mais eficiente de fertilizantes;
- o aumento da qualidade dos produtos agrícolas produzidos; permitindo fazer dois ou mais cultivos por ano;
- a introdução de culturas de maior valor econômico, como por exemplo, a fruticultura;
- o aumento da demanda de mão-de-obra no meio rural, contribuindo para a diminuição do êxodo rural e aumento da oferta de empregos.

Por outro lado, a adoção da tecnologia da irrigação deve considerar os impactos ambientais relacionados com esta atividade que consiste em aplicar artificialmente a água para o desenvolvimento das culturas, que será consumida pelas plantas num processo denominado de evapotranspiração.

A irrigação, atividade que necessita de um grande volume de água quando comparada às outras atividades realizadas pelo homem, deve ser feita com cuidados e racionalidade objetivando minimizar os impactos ao meio ambiente.

Irrigações leves, com aplicação deficiente de água, repõem água apenas nas camadas superficiais do solo, restringindo o desenvolvimento radicular das plantas,

impossibilitando-as de explorar o volume de solo disponível, ocasionando um desenvolvimento deficiente das plantas com redução da produção agrícola; de maneira análoga, irrigações excessivas causam perdas de águas e nutrientes devido à drenagem para camadas mais profundas do solo, fora do alcance do sistema radicular das plantas, ocasionando desperdício de recursos e riscos de contaminação ambiental.

Plantas com desenvolvimento deficiente devido a problemas de falta de água (estresse hídrico) ou plantas em ambientes de alta umidade são mais susceptíveis a problemas fitossanitários; irrigação deficiente ou em excesso e a utilização não controlada de agrotóxicos elevam os riscos de contaminação, além de aumentar o custo da produção. Assim, a água de irrigação deve ser adequadamente manejada e aplicada em proporções tais que as plantas cultivadas não sejam expostas a déficit ou excedentes hídricos que comprometam o seu rendimento e aumentem o risco de contaminação ambiental.

Neste sentido, deve-se aglomerar esforços no sentido de obter dados confiáveis que permitam quantificar com precisão a magnitude do impacto ambiental ocasionado pela irrigação, de modo a ser considerado na implementação e manejo do projeto. Tal procedimento possibilitará um crescimento saudável da irrigação na região, proporcionando aumento da produção e geração de emprego e renda.

São inquestionáveis os benefícios resultantes da implantação de um projeto de irrigação como o aqui analisado; no entanto, a implantação de um projeto de irrigação pode resultar também em impactos adversos sobre os meios físico, biótico ou antrópico; neste sentido, tais impactos devem ser identificados e avaliados, para que sejam adotadas medidas que possam minimizá-los e sempre que possível evitá-los.

A implantação do projeto de irrigação Santa Cruz do Apodi causará impactos benéficos e adversos nos meios físico, biótico e antrópico; estes impactos serão, a seguir, identificados e avaliados utilizando métodos apropriados, como da Matriz de Impactos. Entre os principais impactos, é necessário verificar:

- a retirada da vegetação que pode gerar impactos sobre o solo, sobre a fauna que depende dessa vegetação para abrigo e como fonte de alimentos, e sobre as comunidades que residem na área do projeto, pois essa atividade pode acarretar a geração de ruídos e poeira, podendo também ocasionar o afastamento temporário da

fauna alada e a concentração de animais nocivos e/ou peçonhentos nas áreas de influência do empreendimento;

- as melhorias em algumas características do micro-clima, o aumento da circulação do vento, o crescimento da umidade relativa do ar;
- os impactos sobre os solos no momento da implantação do projeto, pois haverá desmatamento e movimentos de terra;
- possíveis impactos negativos sobre as reservas hídricas pelo escoamento de águas com pequenas quantidades de agrotóxicos, defensivos agrícolas e fertilizantes;
- problemas correlatos de erosão dos solos, assoreamento dos corpos de água e falta de controle no uso de fertilizantes e biocidas;
- a utilização de métodos adequados de irrigação que diminuam a possibilidade de erosão dos solos, pois permitem um melhor controle sobre a lâmina d'água que entra no sistema;
- o manejo adequado que incide positiva ou negativamente na relação entre a intensidade de aplicação de água e a capacidade de infiltração do solo;
- o respeito às limitações topográficas e pedológicas da área a irrigar;
- a salinização dos solos, decorrente especialmente do manejo incorreto da técnica e do sistema de drenagem, além do tipo dos solos e qualidade das águas utilizadas para a irrigação, que podem ocasionar desequilíbrio de nutrientes, com o excesso de sais, com a conseqüente desestruturação e impermeabilização do solo;
- o atraso no crescimento das culturas com a redução da produtividade por falta de manejo;
- a deficiência de drenagem natural podendo incorrer em saturação do solo e ocasionar o denominado estresse de excesso, trazendo conseqüências semelhantes às decorrentes da salinização;
- a necessidade de incentivar mudanças de alguns hábitos da população residente para diminuir o impacto sobre o meio abiótico e biótico;

Por outro lado, o Projeto, pode acarretar muitos impactos benéficos sobre o meio antrópico, podendo-se citar:

- a geração de emprego e renda beneficiando a população da região;
- a disponibilidade de água, para diversos fins;
- a produção de alimentos;
- a possibilidade de implementação de agroindústrias;
- a melhoria da qualidade de vida da população;
- o incremento do desenvolvimento local e regional.

Os benefícios sócio-econômicos do empreendimento justificam a sua execução. Entretanto, algumas medidas mitigadoras e programas de monitoramento deverão ser implementados com o objetivo de maximizar os impactos positivos e minimizar os impactos negativos do empreendimento, que caracterizamos a seguir, utilizando uma Matriz de Impactos Ambientais.

7.2. Matriz de Impactos Ambientais

A identificação e avaliação dos impactos ambientais foram concretizadas utilizando-se o Método da Matriz de Impactos. A Matriz de Impactos do empreendimento (Figura 7.1), abaixo apresentada, foi elaborada tomando-se como base o método de LEOPOLD (1971), com algumas alterações, em função de melhor adequá-la aos objetivos desse estudo.

Na mesma, estão listados, no eixo das ordenadas, as ações do empreendimento, nas suas diversas fases de implementação, e no eixo das abscissas os vários componentes dos meios físico, biótico e antrópico. Nas interseções estão indicados e quantificados os impactos que podem resultar do empreendimento.

Ao todo, foram identificados 265 impactos, sendo que 207 foram avaliados como positivos, representando 78,1% do total, e 58 foram considerados Negativos, significando 21,9% do total de impactos.

Na Tabela 7.1 consta a conceituação dos atributos utilizados na Matriz de Impactos e a definição dos parâmetros de valoração desses atributos.

Nas células matriciais onde foram identificados impactos, estão indicados os atributos, da seguinte forma: no quadrante esquerdo superior, o CARÁTER do impacto; no esquerdo inferior, a MAGNITUDE, no direito superior, a IMPORTÂNCIA; e no direito inferior, a DURAÇÃO, conforme mostrado a seguir:

CARÁTER	IMPORTÂNCIA
MAGNITUDE	DURAÇÃO

Como exemplo, a quadrícula onde foi identificado um impacto benéfico, de média magnitude, de importância significativa e permanente, seria apresentada assim:

+	3
M	7

No lado direito da Matriz encontra-se o balanço dos impactos, com a quantificação de seus atributos. No eixo das ordenadas da Matriz estão relacionadas as ações do empreendimento, as quais constam da Tabela 7.2. As características dos meios abiótico, biótico e antrópico, que poderão ser afetadas pelas ações do empreendimento, estão listadas no eixo das abscissas, para as áreas de influência direta e indireta, e constam das Tabelas 7.3 e 7.4.

Tabela 7.1. Conceituação dos Atributos Utilizados na Matriz de Impactos e Definição dos Parâmetros de Valoração dos Atributos

ATRIBUTOS	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	SÍMBOLO
CARÁCTER Expressa a alteração ou modificação gerada por uma ação do empreendimento sobre um dado componente ou fator ambiental.	BENEFÍCIO – Quando o efeito gerado for positivo para o fator ambiental considerado.	+
	ADVERSO – Quando o efeito gerado for negativo para o fator ambiental considerado.	-
MAGNITUDE Expressa a extensão do impacto, na medida em que se atribui uma valoração gradual às variações que as ações poderão produzir num dado componente ou fator ambiental por ele afetado.	GRANDE – Quando a variação no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização do fator ambiental considerado.	G
	MÉDIA – Quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado.	M
	PEQUENA – Quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva, inalterando o fator ambiental considerado.	P
IMPORTÂNCIA Estabelece a significância ou o quanto cada impacto é importante na sua relação de interferência com o meio ambiente, e quando comparado a outros impactos.	NÃO SIGNIFICATIVA - A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos demais impactos, não implica em diminuição da qualidade de vida.	1
	MODERADA – A intensidade dos impactos sobre o meio ambiente e em relação aos outros impactos, assume dimensões recuperáveis para a queda da qualidade de vida.	2
	SIGNIFICATIVA – A intensidade do impacto sobre o meio ambiente e junto aos demais impactos, acarreta como resposta social, perda da Qualidade de vida.	3
DURAÇÃO É o registro de tempo de permanência do impacto, após concluída a ação que o gerou.	CURTA – Existe a possibilidade da reversão das condições ambientais anteriores à ação, num breve período de tempo, ou seja, imediatamente após a conclusão da ação, há neutralização do impacto gerado.	4
	MÉDIO – É necessário decorrer um certo período de tempo para que o impacto gerado pela ação seja neutralizado.	5
	LONGA – Se registra um longo período de tempo para a permanência do impacto, após a conclusão da ação que o gerou.	6
	PERMANENTE – Neste grau serão incluídos aqueles impactos irreversíveis, ou seja, que assume um caráter permanente.	7

Tabela 7.2. Ações do Empreendimento

FASES	Y	AÇÕES
PLANEJAMENTO	1	Levantamento de Campo.
	2	Cadastramento.
	3	Indenização dos Proprietários.
IMPLANTAÇÃO	4	Instalação do Canteiro de Obras.
	5	Execução de Vias de Acesso e Obras Complementares.
	6	Desmatamento.
	7	Preparação do Solo.
	8	Execução dos Sistemas de Irrigação.
OPERAÇÃO	9	Plantio das Culturas
	10	Irrigação das Culturas
	11	Uso de Fertilizantes/Adubos Orgânicos.
	12	Uso de Agrotóxicos
	13	Drenagem das Águas Aplicadas.
	14	Colheita e Armazenamento.
	15	Comercialização dos Produtos.
MITIGAÇÃO E CONTROLE DE IMPACTOS	16	Recuperação das Áreas Degradadas.
	17	Proteção da Fauna e Flora.
	18	Drenagem das Águas.
	19	Controle da Erosão do Solo.
	20	Proteção dos Recursos Hídricos.
	21	Manejo Ecológico do Solo e das Culturas.
	22	Apoio Irrigantes / Extensão Rural.
	23	Crédito Rural
	24	Cooperativa/Associativismo.
	25	Gestão dos Usos Múltiplos dos Recursos Hídricos.
	26	Implantação do Monitoramento e das Outorgas.
	27	Educação Ambiental

Tabela 7.3. Componentes do Sistema Ambiental - Área de Influência Direta

MEIO	RECURSO	X	COMPONENTES
FÍSICO	CLIMA	1	Umidade Relativa.
		2	Evapotranspiração.
		3	Ventos.
	AR	4	Poeiras.
		5	Ruídos.
	ÁGUA SUPERFICIAL	6	Disponibilidade.
		7	Qualidade.
	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	8	Disponibilidade.
		9	Qualidade.
	GEOLOGIA/GEOMORFOLOGIA	10	Geologia.
	SOLO	11	Erosão.
		12	Fertilidade.
		13	Permeabilidade.
		14	Salinidade.
BIÓTICO	FLORA	15	Vegetação Nativa.
		16	Vegetação Antrópica.
	FAUNA	17	Terrestre.
		18	Alada.
ANTRÓPICO	POPULAÇÃO	19	Expectativa da População.
		20	Emprego e Renda
		21	Relações Sociais.
		22	Saúde.
		23	Educação.
		24	Tradições/Costumes.
	ECONOMIA	25	Associativismo.
		26	Habitação.
		27	Rede Viária e Transporte.
		28	Infra-Estrutura.
		29	Setor Primário
		30	Setor Secundário
		31	Setor Terciário

Tabela 7.4. Componentes do Sistema Ambiental - Área de Influência Indireta

MEIO	RECURSO	X	COMPONENTES
FÍSICO	Clima	32	Umidade Relativa.
		33	Ventos.
	Águas Superficiais	34	Disponibilidade.
		35	Qualidade.
	Águas Subterrâneas	36	Disponibilidade.
		37	Qualidade.
	Geologia/Geomorfologia.	38	Geologia.
	Solo	39	Erosão.
BIÓTICO	Flora e Fauna	40	Flora.
		41	Fauna.
ANTRÓPICO	População	42	Emprego e Renda
		43	Relações Sociais.
		44	Saúde.
		45	Educação.
		46	Tradições Culturais.
		47	Associativismo
	Infra-Estrutura	48	Habitação
		49	Rede Viária e Transporte
		50	Infra-estrutura
	Economia	51	Setor Primário
		52	Setor Secundário
		53	Setor Terciário

[illegible]

LEGENDA DE CORES DAS CELULAS MATRICIAIS

IMPACTOS BENEFÍCIOS

G
 M
 P

IMPACTOS ADVERSOS

G
 M
 P

IMPACTO INDEFINIDO

 I

GRANDE

MÉDIA

PEQUENA

GRANDE

MÉDIA

PEQUENA

{

}

MAGNITUDE

LEGENDA DE VALORAÇÃO DE ATRIBUTOS

CARATER	IMPORTÂNCIA
BENEFICO	1 = NÃO SIGNIFICATIVA
ADVERSO	2 = MODERADA
	3 = SIGNIFICATIVA

MAGNITUDE	DURAÇÃO
PEQUENA	4 = CURTA
MÉDIA	5 = MÉDIA
GRANDE	6 = LONGA
	7 = PERMANENTE

7.3. Descrição dos Impactos Ambientais na Área de Influência Direta e Indireta , nas Fases de Implementação e Operação

Os impactos identificados na Matriz foram descritos em duas grandes tabelas que podem ser conferidas no EIA (Tabelas 7.5 e 7.6), para as áreas de influência direta e indireta, respectivamente. A descrição dos impactos é feita através da discussão dos mesmos, um a um, associando-se cada ação do empreendimento a cada componente dos meios abiótico, biótico e antrópico.

8. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

8. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

A proposição de medidas mitigadoras se centralizará sobre aqueles processos que podem ser evitados ou minimizados nas fases de implementação, operação e controle. Entre eles, os mais importantes são a contaminação das águas superficiais e subterrâneas por fertilizantes e agrotóxicos, a erosão e a salinização dos solos.

A agricultura irrigada é agente potencial de degradação de águas superficiais e subterrâneas, através da erosão e carreamento de agroquímicos e fertilizantes via escoamento superficial e lixiviação profunda. A destinação das embalagens de agroquímicos utilizadas apresenta papel fundamental neste aspecto. O carreamento de solo no processo erosão deve ser monitorado e mitigado quando se observe agravamento do processo. O processo erosivo acarreta assoreamento de rios e de outros mananciais, bem como aumento da turbidez da água e conseqüente redução da luminosidade e desequilíbrio do ecossistema aquático.

A salinização é causada, principalmente, pela drenagem inadequada e a irrigação excessiva. Com a evaporação, os sais se concentram na zona superficial do solo. O impacto da salinização é medido em termos de redução percentual da produtividade potencial, em função do aumento da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo. O excesso de sais no perfil também provoca dispersão das argilas e conseqüente desestruturação do solo, aumentando o potencial de compactação, redução da infiltração e incremento do escoamento superficial.

8.1. Classificação e Incidências das Medidas Mitigadoras Propostas

Há crescente preocupação pela implantação de políticas que compatibilizem o desenvolvimento sócio-econômico com a efetiva manutenção da qualidade ambiental e da produtividade dos recursos naturais.

Neste sentido, a intervenção pública, através da implantação do empreendimento em análise, deve em primeiro lugar reconhecer a existência de impactos potencialmente prejudiciais ao meio ambiente, e imediatamente identificar aqueles que podem e devem ser evitados ainda na fase de planejamento, ou mitigados através da adoção de medidas mitigadoras.

É possível afirmar que medidas para preservar a degradação ambiental podem e devem ser adotadas antes mesmo do início da obra, objetivando minimizar ou evitar os impactos negativos do empreendimento sobre suas áreas de influência.

Neste estudo, as medidas mitigadoras são apresentadas em sequência, levando-se em consideração as fases do projeto e as suas componentes.

Assim, as medidas mitigadoras foram classificadas levando em consideração:

- A componente ambiental afetada: físico, biótico ou antrópico;
- A fase em que deverão ser implementadas: planejamento, implantação, operação;
- O caráter de sua aplicação: preventivo ou corretivo;
- O prazo de permanência de sua aplicação: curto, médio ou longo prazo;
- A responsabilidade pela sua implantação;
- O custo de implantação, operação e manutenção das medidas mitigadoras.

Para o sucesso do empreendimento e a mitigação dos possíveis impactos do empreendimento sobre o meio ambiente são indispensáveis a implantação e manutenção das seguintes medidas:

8.1.1. Recuperação ambiental de áreas degradadas

Componente ambiental: meio físico (solos).

Fase: implantação.

Caráter: corretivo.

Prazo de permanência de sua aplicação: longo prazo.

Responsabilidade pela sua implantação: proprietário / beneficiário / Poder Público

Esta medida deverá começar a ser implantada assim que for concluída a etapa de planejamento e após a delimitação e materialização dos lotes a serem irrigados. Trata-se da recuperação ambiental de áreas degradadas antes da implantação/ operação do empreendimento e que podem ser recuperadas para o plantio/ irrigação. Cada proprietário / beneficiário deverá iniciar a recuperação ambiental das áreas

degradadas através de medidas simples e de fácil implantação e manutenção. Muitas medidas de recuperação ambiental de áreas degradadas (corretiva) são também medidas de prevenção e manutenção da qualidade dos solos; sua aplicação é de longo prazo, devendo ser mantida enquanto a área for explorada; a responsabilidade desta medida recai sobre o proprietário / beneficiário de cada lote e deverá realizar-se com tecnologia adequada.

É aqui que o empreendedor (DNOCS) deverá intervir, propondo uma metodologia apropriada para identificação e recuperação de áreas degradadas.

Propomos no EIA a utilização de um esquema unificado de identificação e recuperação ambiental de áreas degradadas por processos erosivos.

a) Processos destrutivos instalados com indícios claros de destruição de infraestrutura instalada, formação de voçorocas e grandes escorrimentos superficiais na época de chuvas.

Medidas Mitigadoras: IDENTIFICAÇÃO e RECUPERAÇÃO. A recuperação muitas vezes passa pela implantação de obras de micro-drenagem e proteção superficial, retaludamentos, obras de drenagem de sub-superfície, estruturas de contenção de pequeno porte, obras lineares de proteção de margens, macro-drenagem. Não foram identificados graves processos erosivos, mas a longo prazo deverão ser adotadas medidas de mitigação.

b) Processos destrutivos iminentes com indícios de possibilidade de destruição de infraestrutura instalada a curto prazo, fluxo de transporte pesado em vias não asfaltadas, descobrimento total dos solos em terrenos inclinados, lançamento de águas pluviais em terrenos inclinados.

Medidas Mitigadoras: IDENTIFICAÇÃO e NORMATIZAÇÃO de PROCEDIMENTOS. A identificação de áreas susceptíveis à degradação potencial e a normatização de uso e ocupação do solos são medidas preventivas fundamentais; projetos específicos para normatização de áreas (dentro da área do projeto ou no seu entorno imediato) mais vulneráveis podem se tornar necessárias a médio prazo. É o caso da exploração desordenada de calcário na região.

c) Processos destrutivos ainda não instalados em áreas pouco propensas a degradação sempre que a ação antrópica seja pouco significativa ou não haja eventos extremos.

Medidas Mitigadoras: IDENTIFICAÇÃO e MONITORAMENTO sempre que se identifique maior ação antrópica ou ante o registro de eventos extremos. Ações contínuas de fiscalização são altamente desejáveis em toda a área do projeto e no seu entorno. Monitoramento das áreas legalmente protegidas é função do Poder Público.

Cabe ressaltar que a degradação provocada por processos erosivos de origem hídrica é de natureza complexa e envolve diversas fases.

Para minimizar a degradação é preciso em princípio observar o comportamento da área do projeto como um todo, pois as medidas a serem tomadas não podem reduzir o impacto de uma área em detrimento de outra. A construção de infra-estrutura de drenagem, contenção ou taludamento, por exemplo, deve ser sempre cuidadosamente projetada por profissional responsável.

Destaca-se que a erosão em geral, e particularmente a erosão de áreas produtivas, é susceptível a controle na tentativa de manter a integridade física da mesma; os métodos de controle variam de acordo com as necessidades e incluem-se, desde soluções individuais até soluções de grande envergadura. Entre as soluções individuais destacam-se o plantio em curva de nível, a desobstrução da rede de drenagem, a proteção das margens, a proteção de terrenos com declividades, o reflorestamento de áreas não utilizadas, o plantio direto, entre outras; outras soluções são de outra ordem e exigem a presença, autorização ou intervenção do poder público e /ou de profissional especializado, entre elas destacam-se as obras de micro e macro-drenagem, a utilização de dissipadores de energia, a construção de obras de contenção.

O desmatamento deverá ocorrer de forma gradual, sendo os recursos florestais aproveitados na forma de madeira para combustível e outros usos locais. Nos terrenos mais planos o desmatamento poderá ser feito mecanicamente e nas porções mais acentuadas este poderá ocorrer pelo método manual, aproveitando a mão-de-obra local.

Durante o desmatamento deverão ser observados os seguintes itens, para um menor comprometimento da flora e fauna locais:

- deverá obedecer a um regime de trabalho de 8 horas por dia durante dois dias seguidos em cada área, com um recesso de 24 horas para permitir a movimentação da fauna, retornando o processo e observando sempre o intervalo de recesso;
- deverá ser gradual permitindo o livre trânsito da fauna para áreas vizinhas, onde a vegetação só será retirada no final das atividades; desta forma o desmatamento deverá ser iniciado nos limites opostos à área de proteção e progredindo em sua direção;
- deverá ser feito um controle da caça no momento do desmatamento, para evitar ação predatória da fauna;
- deverá ser feito preferencialmente no período de estiagem para melhor manejo da fauna, principalmente das aves nidícolas.

Finalmente, no que diz respeito ao custo destas medidas relacionadas à recuperação de áreas degradadas e/ou prevenção de processos erosivos evitáveis cabe destacar que a composição do custo unitário dos serviços de recuperação foi estabelecida na tabela a seguir:

Tabela 8.1. Custo unitário estimado por intervenção

Tipo de Intervenção	Unidade para determinação de custo	Custo unitário
Serviços de limpeza e remoção	m ²	R\$ 2,71
Obras de micro-drenagem e proteção superficial	m ²	R\$ 906,36
Retaludamento	m ³	R\$ 7,23
Desmonte de estruturas obsoletas	m ³	R\$ 37,13
Obras de Drenagem de Sub-superfície	m ²	R\$ 1.667,91
Estrutura de contenção/ pequeno porte	m	R\$ 517,39
Estrutura de contenção / médio e grande porte	m	R\$ 855,31
Obras lineares de proteção de margens	m	R\$ 113,03
Revegetação e proteção de matas ciliares	m ²	R\$ 2,69
Obras de Macro Drenagem	m	R\$ 435,36
Reassentamento	habitação unifamiliar	R\$ 35.000,00
Mobilização Social	Beneficiário mobilizado a cada mobilização	R\$ 20,00
Desenvolvimento Institucional e Transferência de Tecnologia	Plano / Programa	R\$ 30.000,00
Recuperação de área específica	Projeto	R\$ 30.000,00
Fiscalização / Monitoramento	Monitoramento semestral por hectare	R\$ 30,00

8.1.2. Proteção da Fauna e da Flora

Componente ambiental: meio biótico.

Fase: implantação.

Caráter: preventiva.

Prazo de permanência de sua aplicação: curto prazo.

Responsabilidade pela sua implantação: Empreendedor / Poder Público

Medida Preventiva a ser adotada ainda na fase de implantação que tem incidência direta sobre a manutenção da biodiversidade (meio biótico); sua aplicação é de curto prazo; a responsabilidade cabe ao empreendedor do Projeto e deverá realizar-se com o apoio dos órgãos ambientais competentes (IBAMA, IDEMA).

Dentre as várias formas de desmatamento, após criteriosa avaliação, sugerimos as seguintes:

- Desmatamento Manual com Destoca manual - TIPO 1

Esta atividade de exploração será efetuada manualmente com foices, facões e machados visando o aproveitamento da lenha. Recomenda-se que, sempre que possível, as atividades do desmatamento sejam efetuadas utilizando-se a exploração manual da madeira assim como para a destoca, utilizando-se chibancas, enxadecos e picaretas.

- Desmatamento Mecanizado – Tipo 2

O desmatamento neste caso é totalmente mecanizado, utilizando-se tratores de esteiras equipados com lâminas frontais reguláveis e/ou ancinhos. Este tipo de desmatamento deverá ser usado quando estritamente necessário e em áreas pré-determinadas, seguindo o plano de desmatamento do Projeto.

- Desmatamento Manual sem destoca – Tipo 3

Nesta forma de desmatamento, a derrubada das árvores é manual e não ocorre a destoca. Este tipo de desmatamento não é indicado para áreas agricultáveis onde será utilizada diferentes formas de mecanização, permanecendo válido para desmatamento racional de bacias hidráulicas sujeitas à inundação, podendo ser utilizadas nas áreas dedicadas a pastoreio ou culturas não mecanizadas.

Durante a fase do desmatamento todas as árvores com DAP (diâmetro tomado à 1,30 metros de altura em relação ao solo) deverão ser aproveitadas, quer como dentroenergéticos, madeiras para serraria e carpintaria, estroncas para a construção civil, estacas e mourões de cerca etc. Cada árvore será cortada a uma altura de aproximadamente 0,30m em relação ao nível do solo e traçada de acordo com a sua utilização comercial. As árvores e galhadas (ramos) que servem como dendroenergéticos (lenha) serão traçadas (cortadas) com um comprimento médio de aproximadamente 1,00 à 1,20m. As árvores que servem para estacas e mourões terão um comprimento variando entre 2,20 à 2,40m e diâmetros variando entre 8,0 e 18,0 cm. As espécies que servem para serraria e carpintaria serão traçadas com comprimento variando entre 1,80 à 4,80 m.

Estas operações serão efetuadas utilizando-se facões, foices, machados e moto serras. Após o desdobramento das árvores, de acordo com a forma de utilização, a madeira será retirada para fora da área de exploração e empilhada ao lado de estradas e caminhos utilizando-se para isso a mão de obra contratada e animais de tração. É denominada por baldeação.

A madeira classificada de acordo com a sua forma de comercialização e empilhada ao longo de estradas, caminhos e trilhas existentes será carregada e transportada em caminhões até os estaleiros ou pátios de estocagem construídos especificamente para esse fim, onde poderão ser comercializadas sob fiscalização do poder público estadual.

Estima-se que o somatório das áreas já descaracterizadas e desmatadas pela ação antrópica local seja da ordem de 90% da área total de projeto.

Mesmo sendo de pouca monta, a progressão das frentes de desmatamento na área do projeto deverá permitir a fuga do maior número possível de animais que habitam as áreas a serem desmatadas, para aquelas que permanecerão intactas.

Caso as áreas a serem desmatadas sejam limítrofes à áreas protegidas, o desmatamento deverá ser iniciado nos limites opostos à reserva e progredir em relação a área, nunca permitindo a formação de “ilhas” de vegetação, onde os animais ficariam encurralados.

Quando os terrenos a serem desmatados estiverem afastados de área protegida, deverão ser implantados corredores de escape, ou seja, faixas de vegetação que permanecerão com a vegetação durante a fase de desmatamento intensiva, interligadas com as áreas de Preservação Permanente e/ou Reserva Ecológica.

O desmatamento trará prejuízos inevitáveis à fauna, mesmo tratando-se de uma área já modificada por ação antrópica, é preciso implantar medidas para o salvamento da fauna. A manutenção dos corredores de escape da fauna, já é uma medida mitigadora que permitirá a fuga para áreas de entorno e/ou reservas locais.

Outra medida, às vezes necessária, é a captura de alguns exemplares para sua posterior transferência. É necessário que a população seja avisada da importância desta atividade, pois a fauna tem papel fundamental na dispersão de sementes e na reconstituição dos ecossistemas agredidos. Nenhum grupo animal deverá ser negligenciado.

Os mamíferos são de pequeno a médio porte. A captura desses indivíduos deverá ser feita através de redes e armadilhas tendo-se o cuidado para que não ocorram ferimentos. Filhotes órfãos ou indivíduos com traumatismo deverão ser encaminhados ao IBAMA. O transporte deverá ser realizado em caixas apropriadas até as áreas de proteção, tomando-se o cuidado de não transportar animais de espécies diferentes na mesma caixa e observando-se a quantidade máxima recomendada de indivíduos por caixa.

Em caso de acidentes com mordeduras a pessoa ferida deverá ser adequadamente medicada e o animal mantido em observação durante 15 dias. Na captura de aves deverão ser utilizados: a rede de neblina e alçapões. Aconselha-se como meio de transporte o uso de caixas e sacos de algodão.

Os répteis e anfíbios também devem ser transportados nas caixas, tomando-se maiores cuidados no manejo de espécies peçonhentas, de preferência sob orientação de técnico especializado, por meio dos laços e ganchos adequados. Deve-se orientar a população no sentido da preservação desses animais, haja vista o rejeito aos animais peçonhentos.

Pequenos invertebrados e artrópodes deverão ser acondicionados em sacos plásticos e vidros de boca larga para remoção até a área de proteção. Seu manejo deverá ser cuidadoso especialmente no que diz respeito aos insetos.

Com o desmatamento a população local ficará sujeita a acidentes com artrópodes, animais peçonhentos e mamíferos. Deve-se orientar a comunidade e os postos de saúde locais para os socorros nestes casos, tomando-se o cuidado com a disponibilidade de soros específicos (antibotrópico, anticrotálico, antielapídico, antiaracnídico e antiloxoscélico). Neste sentido, a equipe responsável pela captura deve trajar-se de botas e luvas resistentes de cano longo.

Cuidado especial deve ser prestado em relação às colméias e vespeiros, cobras jararacas e a coral verdadeira, aranhas de hábitos noturnos, lacraias e escorpiões. Em caso de acidentes com cobras, o acidentado deve manter-se calmo e não fazer esforço enquanto é levado ao posto para receber o soro adequado. É interessante que a serpente seja capturada para administração correta do soro específico.

No caso de mordeduras por mamíferos silvestres, deve ser feita a lavagem do local com água, sabão e anti-sépticos e o animal agressor deverá ficar em observação por 10 dias para certificação de contaminação ou não pelo vírus da raiva.

Os integrantes destas equipes deverão receber treinamento sobre a identificação de animais, principalmente os peçonhentos, sobre o manuseio dos mesmos, tratamento de acidentes com a captura e manuseio destes animais e primeiro socorros. O uso de equipamento de proteção individual (EPI) é obrigatório nas operações de desmatamento e salvamento da fauna.

Todos os trabalhadores deverão ser informados sobre a proibição de coleta de plantas ou captura de animais dentro dos limites e áreas adjacentes à faixa de domínio; nenhum animal poderá ser molestado, ameaçado ou morto. Fotografias das espécies protegidas por lei deverão ser afixadas em áreas acessíveis a todos os trabalhadores, e folhetos explicando o modo de salvamento de espécies afugentadas pelos desmatamentos deverão ser entregues aos trabalhadores contratados.

As aves, ao contrário dos tetrápodes, facilmente podem locomover-se, contudo seus ninhos e ninhegos merecem um maior cuidado. Aconselha-se desmatar durante o período seco, pois muitas espécies encontram-se na estação de descanso reprodutivo.

O transporte mais aconselhável de aves é o saco de algodão, os métodos de captura, se forem necessários são o alçapão com chamariz e a rede de neblina. Nunca se devem capturar aves com visgos ou apetrechos similares.

O monitoramento da fauna dentro da área do projeto deverá ser constante, desde o início das atividades de desmatamento até o início da fase de operação.

Os custos associados ao desmatamento são apresentados na Tabela 8.2.

O preço do material proveniente do desmatamento, segunda consulta no mercado local, foi estimado em R\$280,00 a carrada de lenha, R\$450,00 a carrada de estacas, e R\$390,00 a carrada de madeiras para serrarias

Tabela 8.2. Custos Associados ao Desmatamento Racional da área ainda não desmatada.

Atividades	Unidade	Custo Unitário (R\$)[1]
Desmatamento Manual	Hectare	4.000,00
Desmatamento mecanizado	Hectare	1600
Baldeação	Estéreo	2
Empilhamento	Estéreo	0,66
Carga/descarga	Estéreo	4
Transporte	Estéreo	4
Destoca manual, enleiramento e descoivara	Hectare	2500
Destoca mecanizada	Hectare	1.800,00
Execução de caminhos de serviço	km	7.000,00
EPI	Verba	20.000,00
Serviço de resgate de fauna	Verba	50.000,00
Mobilização de equipamento e pessoal	Verba	20.000,00
Desmobilização de equipamento e pessoal	Verba	20.000,00

[1] Os preços tiveram como referência a Tabela de Preços do DNOCS (2009) e consulta ao mercado regional

O desmatamento deverá contemplar a elaboração de um arranjo Institucional. Inicialmente, o DNOCS deverá solicitar autorização de desmatamento junto ao órgão estadual de meio ambiente. Com a autorização poderá, então, licitar a execução das ações de resgate da fauna e o desmatamento. As prefeituras poderão contribuir com os postos de saúde já instalados, mantendo soros antiofídicos e preparando-se para eventuais situações de emergência. Deverá, também, ser realizado um trabalho conjunto (entre as instituições envolvidas) de comunicação social para a população local sobre a importância das ações a serem executadas.

Na execução do Plano de Desmatamento terão fundamental importância as seguintes instituições: DNOCS, Empreendedor e órgão responsável; IDEMA, órgão de

licenciamento ambiental estadual; POLÍCIA FLORESTAL; EMPREITERA, responsável pela operacionalização do Plano de Desmatamento, inclusive pela contratação do pessoal (incluído veterinário e biólogo), IBAMA: O Instituto Brasileiro de Meio Ambiente, ONGS: Organizações não governamentais com atuação no Estado, UNIVERSIDADE: A Universidade Federal do Rio Grande do Norte, autarquia com autonomia administrativa, patrimonial e financeira e didático-científica; ASSOCIAÇÕES COMUNITÁRIAS e IPHAN; PREFEITURAS MUNICIPAIS de Apodi e Felipe Guerra.

8.1.3. Drenagem das águas

Componente ambiental: meio físico (solos).

Fase: implantação.

Caráter: preventivo.

Prazo de permanência de sua aplicação: longo prazo.

Responsabilidade pela sua implantação: Empreendedor / Poder Público

Medida Preventiva a ser adotada ainda na fase de implantação, porém deverá ser mantida durante a fase de operação; tem incidência direta sobre a manutenção da qualidade dos solos; sua aplicação permanente; a responsabilidade cabe ao empreendedor do Projeto e deverá realizar-se com tecnologia e apoio técnico adequados. Neste caso, deverá ater-se estritamente à descrição elaborada no projeto básico e na viabilidade técnico-ambiental.

É comum a existência de condições desfavoráveis de drenagem natural. Nas áreas de sequeiro, principalmente quando são baixas e formadas por solos rasos ocorrem com freqüência inundações ou encharcamentos durante o período de grandes chuvas, o que pode causar perdas na produção agrícola; dificuldades de manejo do solo e até perdas materiais.

Nas áreas irrigadas, além dos danos acima mencionados pode haver salinização, principalmente na região semi-árida, com seus efeitos daninhos sobre o solo e, em conseqüência, sobre as culturas, o que torna a necessidade de drenagem ainda maior, considerando-se que os investimentos em infra-estrutura são significativos.

A drenagem agrícola é uma prática que além de permitir a incorporação de áreas ao processo produtivo, evita que ocorra salinização de solos.

Quando de caráter superficial, tem a função de remover o excesso de água da superfície do solo, enquanto que a drenagem subterrânea visa a remoção do excesso de água do perfil do solo, com a finalidade de propiciar aos cultivos condições favoráveis de umidade, aeração, manejo agrícola e de prevenir a salinização ou remover o excesso de sais. Dessa forma a drenagem interna facilita a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo, criando condições favoráveis para aumentar a melhoria da produtividade e qualidade dos produtos.

Dentre as medidas mitigadoras propostas a drenagem das águas é de suma importância, pois evita a lavagem dos solos e o carregamento de impurezas e detritos para os reservatórios ou cursos de água.

Outras informações, vide Projeto básico do empreendimento e viabilidade técnico-econômica. Os custos associados a esta medida mitigadora estão contemplados no projeto.

8.1.4. Controle de uso de agrotóxicos

Componente ambiental: meio físico (solos, águas superficiais e subterrâneas).

Fase: implantação.

Caráter: preventivo.

Prazo de permanência de sua aplicação: longo prazo.

Responsabilidade pela sua implantação: Proprietário / Empreendedor / Poder Público

Medida preventiva a ser adotada ainda na fase de implantação; tem incidência direta sobre a qualidade das águas e do solo, além de preservar a saúde da população local e dos trabalhadores; sua aplicação é permanente; a responsabilidade cabe ao Proprietário Beneficiado em cada lote que deverá contar com assistência técnica adequada, e ao Empreendedor e ao Poder Público que deverão exercer seu poder de fiscalização técnica, sanitária e ambiental.

Note-se que o uso indiscriminado de agrotóxicos tem resultado em problemas ambientais graves, exigindo um controle rigoroso na sua aplicação. Os pesticidas, aplicados nas culturas, podem alcançar o solo, podendo aí permanecer por muito tempo, e serem carregados para os corpos d'água.

Entre as consequências negativas do uso indiscriminado de agrotóxicos, podem ser destacadas: danos à saúde humana; aumento do número de pragas resistentes, resultando na necessidade da utilização de outros pesticidas; destruição de plantas úteis; destruição de insetos úteis, como as abelhas e animais polinizadores; mortalidade de animais, como peixes, invertebrados aquáticos, aves e mamíferos silvestres; contaminação de alimentos de origem vegetal ou animal, acumulando-se na cadeia alimentar até alcançar o homem.

O uso de agrotóxico no Projeto de Irrigação em estudo deve restringir-se ao mínimo possível e ser controlado observando-se a legislação vigente (ver Lei Federal n.º 7.802, de 11 de julho de 1989, e Lei Federal n.º 9.974, de 06 de junho de 2000).

Os irrigantes do Projeto de Irrigação em estudo deverão, com a orientação e apoio dos órgãos estaduais e o DNOCS observar todos os cuidados na utilização de agrotóxicos, obedecendo a legislação vigente, de modo a reduzir ao máximo os possíveis impactos ambientais da aplicação dos mesmos.

Outra importante peça legislativa a ser obedecida é o Decreto 4.074/ Janeiro de 2002 que regulamenta a Lei 7.802 de 11 de julho de 1989.

Um levantamento do uso de agrotóxicos (anual) é altamente recomendável. A determinação da quantidade estimável de agrotóxicos utilizados, bem como, análise dos métodos de controle de pragas, quantidade estimável de embalagens descartadas e conhecimento dos trabalhadores sobre reciclagem e utilização dos equipamentos de proteção individual certamente contribuirá para com o controle ambiental da região.

Deverão ser constantemente avaliados os riscos envolvidos quando da utilização inadequada de agrotóxicos, o manejo operacional das diluições, as aplicações e o descarte das embalagens que podem impactar de forma adversa as águas represadas e futuramente a qualidade das águas.

Sempre que for necessário, o órgão ambiental estadual deverá ser consultado e ações de tipo emergenciais deverão ser tomadas sempre que os recursos florísticos

sejam ameaçados pelo uso incorreto de agrotóxicos ou produtos químicos de qualquer índole; sejam identificadas práticas agrícolas mais intensivas em terras próximas aos cursos d'água existentes; seja detectado qualquer indício de eutrofização provocada pelo uso não controlado de produtos fito-sanitários ou, seja necessário coibir ações poluidoras ou predatórias.

Embalagens e vasilhames contaminados por agrotóxicos não devem ser queimadas, enterradas ou despejadas no solo, jogadas na água ou deixadas nas beiras de rios ou estradas. Esse cuidado evitará a contaminação das águas, lagos, e também animais e pessoas.

As embalagens de agrotóxicos devem ser lavadas três vezes e guardadas em local seguro, até irem para um centro de recepção e coleta para reciclagem e destinação final sem riscos. Deve-se verificar a classe toxicológica e seguir a prescrição de uso.

CLASSE TOXICOLÓGICA		COR DA FAIXA
I	EXTREMADAMENTE TÓXICO	VERMELHO
II	ALTAMENTE TÓXICO	AMARELO
III	MEDIANAMENTE TÓXICO	AZUL
IV	POUCO TÓXICO	VERDE

O usuário de agrotóxicos deve consultar o fabricante e o revendedor para saber quais os centros de recepção e coleta de embalagens vazias que existem na sua região. A água da lavagem dos vasilhames deve ser colocada no tanque do equipamento de aplicação para ser reutilizada nas áreas de lavoura recém tratada. Toda operação de lavagem deve ser feita usando-se os equipamentos de proteção.

A Legislação estadual a ser observada é a Lei 8.672 de 8 de julho de 2005 que dispõe sobre o controle da produção, comércio, uso, armazenamento, transporte interno e o destino final de embalagens e resíduos de agrotóxicos, seus componentes e afins, no Estado do Rio Grande do Norte. A implementação das medidas previstas nesta Lei cabe à Secretaria de Estado da Agricultura, da Pecuária e da Pesca (SAPE), à Secretaria de Estado da Saúde Pública (SESAP) e ao Instituto de Desenvolvimento

Econômico e Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Norte (IDEMA), no âmbito de suas respectivas competências administrativas, sem prejuízo da atuação subsidiária dos demais órgãos e entidades da Administração Pública Estadual.

Os custos destas medidas estão incluídos na operação do projeto, sendo de responsabilidade de cada beneficiário ou proprietário rural respeitar a legislação vigente; a fiscalização é de responsabilidade do poder público.

8.1.5. Proteção dos Recursos Hídricos

Componente ambiental: meio físico (águas superficiais e subterrâneas e corpos artificiais).

Fase: implantação e operação.

Caráter: preventivo.

Prazo de permanência de sua aplicação: longo prazo.

Responsabilidade pela sua implantação: Empreendedor e Poder Público

Medida mitigadora a ser adotada de forma permanente; tem incidência direta sobre a manutenção da biodiversidade e implica na conscientização pelo uso dos recursos naturais; a responsabilidade pela sua continuidade recai sobre o empreendedor que deverá garantir a qualidade e a quantidade de recursos necessários. Cabe ao Poder Público e ao a fiscalização da sua correta implementação.

Pela sua importância esta medida mitigadora foi transformada em Programa de Monitoramento.

Destaca-se que os programas de acompanhamento ambiental formam um mecanismo de avaliação sistemática dos resultados de sua implementação. Seus objetivos principais vão verificar a validade e a exatidão dos impactos previstos, particularmente aqueles que no estudo de viabilidade ambiental apresentaram algum grau de incerteza, e a suficiência e a eficácia das medidas de intervenção realizadas.

Caberá ao empreendedor pôr em prática a aplicação destes programas a fim de garantir um maior aproveitamento do empreendimento.

Os órgãos competentes, no caso a SEMARH e IDEMA, deverão realizar uma supervisão, bem como orientar e auxiliar no que for possível para o bom desempenho dos trabalhos. Ver programa específico no próximo capítulo.

8.1.6. Manejo ecológico do solo e das culturas

Componente ambiental: meio físico (solos), meio antrópico (rentabilidade das culturas).

Fase: implantação e operação.

Caráter: preventivo / corretivo.

Prazo de permanência de sua aplicação: longo prazo.

Responsabilidade pela sua implantação: Beneficiados pelo projeto com auxílio do Empreendedor e do Poder Público

Às atividades agrícolas deve estar vinculado um conjunto de ações que visam preservar o solo do desgaste natural provocado pela própria prática agrícola desenvolvida, como de fatores externos, porém correlacionados e motivados pelo manuseio do solo.

Para tanto, faz-se necessária à adoção de práticas de manejo ecológico dos solos e das culturas com base nas características químicas, físicas e biológicas dos mesmos, visando à manutenção do equilíbrio ou de sua recuperação, caso este já se encontre degradado. Através das práticas de conservação, é possível manter a fertilidade do solo e evitar problemas comuns, como a erosão e a compactação.

Para minimizar os efeitos causados pelas chuvas e também pelo mau aproveitamento do solo pelo homem, são utilizadas algumas técnicas de manejo e conservação dos solos, destacando-se a manutenção da cobertura do solo e o controle dos escoamentos superficiais das águas das chuvas.

A Manutenção da cobertura do solo pode adotar duas técnicas simples, porém eficazes. A primeira seria a adubação verde que é a prática pela qual se cultivam determinadas plantas, com a finalidade de incorporá-las ao solo, proporcionando melhorias nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo e também promovendo o enriquecimento de elementos minerais. As plantas utilizadas neste tipo de adubação impedem o impacto direto das gotas de chuva sobre o solo, evitam o

deslocamento ou a lixiviação de nutrientes do solo e também inibem o desenvolvimento de ervas daninhas.

A eficiência da adubação verde é comprovada também no controle de nematóides, quando se utilizam leguminosas específicas, problema para o qual os produtos químicos, além de caros, não apresentam resultados satisfatórios.

A segunda técnica de manutenção da cobertura do solo seria o reflorestamento nas áreas de entorno do projeto; vários são os efeitos benéficos desta prática: filtragem de sedimentos; redução dos efeitos da ação eólica, proteção das margens dos corpos d'água; profundidade e volume de raízes favorecendo a macroporosidade do solo; diminuição do escoamento superficial da água no solo; criação de refúgios para fauna. O reflorestamento nas áreas de entorno também pode ser feito em faixas intercalando-se com culturas anuais (tipo consórcio), favorecendo o incremento de matéria orgânica ao solo.

A técnica do reflorestamento das áreas de entorno deve ser muito bem trabalhada junto à comunidade, uma vez que envolve a disposição de parte da terra destinada a agricultura para o replantio da vegetação nativa, reduzindo assim, a área útil agricultável.

Quanto ao controle dos escoamentos superficiais das águas pluviais este se dá mediante o uso de terraceamento, que são sulcos ou valas construídas transversalmente à direção do maior declive, sendo construídos basicamente para controlar a erosão e aumentar a umidade do solo. Os objetivos principais dos terraços são:

- Diminuir a velocidade e volume da enxurrada.
- Diminuir as perdas de solo, sementes e adubos.
- Aumentar o conteúdo de umidade no solo, uma vez que há maior infiltração de água.
- Reduzir o pico de descarga dos cursos d'água.
- Amenizar a topografia e melhorar as condições de mecanização das áreas agrícolas.

Por ser uma prática que necessita de investimentos, o terraceamento deve ser usado apenas quando não é possível controlar a erosão, em níveis satisfatórios, com a adoção de outras práticas mais simples de conservação do solo. No entanto, o terraceamento é útil em locais onde é comum a ocorrência de chuvas cuja intensidade gera importante escoamento ou onde as declividades naturais são elevadas como é o caso da escarpa da Chapada do Apodi e onde outras práticas conservacionistas são insuficientes para controlar a enxurrada.

Deverá ser obedecida a concepção inicial do Projeto de Irrigação no que diz respeito ao sistema de irrigação parcelar das culturas selecionadas. Ver Projeto de Irrigação Santa Cruz – Revisão do Estudo de Viabilidade – Consórcio Tecnosolo / Hydros, Junho de 2009.

Um elemento importante para o sucesso de qualquer projeto de irrigação é a operação e manutenção adequada de todas as instalações ao término de sua construção e ao longo de sua vida útil. Caso não seja executada uma manutenção adequada, existe grande possibilidade de que partes do sistema, ou até mesmo este como um todo, tornem-se inoperantes mesmo antes de entrarem em funcionamento.

Assim, faz-se necessário desenvolver um conceito organizacional no sentido de superar as maiores causas de manutenção inadequada, sejam elas:

- A insuficiência de verbas anuais disponibilizadas para o projeto;
- Serviço deficiente de organização do trabalho;
- Desvio de verbas para outras finalidades;
- A falta de interesse dos agricultores em participar do trabalho de manutenção em nível de campo;
- A falta de um programa de esclarecimento técnico e adequação da mão-de-obra empregada no Projeto de Irrigação;
- A falta de provimento de verbas para se fazer correções no sistema durante o período inicial de adaptação;
- A adoção de um programa planejado de realocação em vez de um programa efetivo de manutenção.

Todos os serviços de administração de água exigem o cumprimento de sete funções básicas indicadas abaixo:

- Gerenciamento;
- Operações (distribuição eqüitativa e oportuna da água);
- Manutenção;
- Administração;
- Assistência ao agricultor;
- Estabelecimento e cobrança pelo uso da água;
- Poder de polícia.

Essas funções proporcionam à organização os meios de preencher os objetivos básicos de um sistema de irrigação, quais sejam:

- Proporcionar um nível maior de proventos;
- Emprego apropriado da água;
- Emprego racional de insumos agrícolas;
- Manter operacional o sistema de irrigação/drenagem;
- Comercialização remunerativa e com lucros dos produtos agrícolas;

No tocante a operação do projeto de irrigação propõe-se a criação de um Centro de Controle de Água (CCA) cuja função seria determinar as necessidades preliminares de irrigação com base no plano cultural, nas previsões meteorológicas, dentre outros fatores, a serem ajustados de acordo com as demandas sócio-econômicas.

Assim, seriam realizados ajustes para mais ou para menos, dependendo das necessidades verificadas pelos agricultores, para suprir suas necessidades de água de irrigação. Conforme se ganhe mais experiência na operação do sistema, as perdas físicas e outras informações relevantes seriam melhores estimadas, o que acaba proporcionando melhores acertos no planejamento dos agricultores e do CCA.

Ainda, o pessoal de apoio à manutenção deve estar presente no empreendimento e estaria representado por um mecânico/encanador, um eletricitista, um soldador e um feitor ou supervisor que saiba realizar os devidos consertos.

Portanto, esse pessoal seria utilizado em outras áreas conforme necessário. Essas pessoas teriam que ser versáteis em todas as áreas. Por essa razão, o desdobramento acima poderia ser consolidado no futuro conforme os estudos mais detalhados sobre as ações/necessidades de cargos individuais e as estimativas de cargas de trabalho baseadas no cálculo dos custos de operação e manutenção previstos no Projeto de Irrigação Santa Cruz – Revisão do Estudo de Viabilidade – Consórcio Tecnosolo / Hydros, Junho de 2009.

8.1.7. Apoio e capacitação profissional para irrigantes e para a população local

Componente ambiental: meio antrópico (irrigantes e população local).

Fase: operação.

Caráter: corretivo.

Prazo de permanência de sua aplicação: longo prazo.

Responsabilidade pela sua implantação: Empreendedor (DNOCS)

O sucesso de um projeto de irrigação depende das condições que os irrigantes venham a ter para gerenciar o projeto. Para isso, é necessário que os mesmos disponham de condições adequadas, incluindo programas de extensão rural, linhas de crédito, formação de cooperativa, sistemas de armazenamento dos produtos, facilidades de comercialização, entre outras.

O apoio técnico agrícola deverá ser proporcionado pelo DNOCS com a colaboração da EMATER/RN, através de seus respectivos programas de extensão rural, os quais, entre outros, deverão compreender:

- orientações sobre as práticas de irrigação a serem adotadas;
- manejo adequado da água a ser utilizada na irrigação;
- práticas ecológicas de manejo agrícola, tais como, rotação de culturas, adubação verde, cultivo consorciado, etc;
- orientações sobre a produção de culturas mais rentáveis;
- controle ecológico de pragas e ervas daninhas;

- medidas de controle a serem adotadas no uso de agrotóxicos e fertilizantes, cuja utilização deve ser restrita;
- orientações sobre colheita e armazenamento dos produtos;
- orientações sobre as linhas de crédito existentes e como ter acesso às mesmas;
- orientações sobre formas de comercialização;
- ações de conservação ambiental;
- trabalho junto às famílias dos irrigantes, ajudando-os a desenvolver práticas de aproveitamento de alguns produtos, tais como a produção de doces.

Os irrigantes deverão contar com apoio de programas de crédito agrícola, e o fortalecimento das cooperativas será de fundamental importância para o sucesso do Projeto. Os irrigantes deverão contar também com o apoio dos centros de pesquisa e de formação profissional de nível técnico do Governo Federal e do Estado de Rio Grande do Norte.

A finalidade destes programas de capacitação deve ser a rápida emancipação dos projetos de irrigação implantados; neste sentido, o DNOCS deveria desenvolver um curso em módulos sucessivos de nivelamento e capacitação ao longo do processo de implantação do projeto e dois cursos de aperfeiçoamento no primeiro e segundo ano de operação do projeto. Para isto, o DNOCS poderia assinar convênio com o Centro Federal de Educação Tecnológica, recentemente instalado no município de Apodi, CEFET/RN/Apodi.

Nos primeiros módulos de nivelamento e capacitação poderiam ser convocados todos os irrigantes do projeto e todos os membros da família maiores de 16 anos que queriam adquirir conhecimentos nas áreas de agricultura irrigada e hidrometria. Os jovens interessados poderiam ser incentivados a iniciar os cursos de técnicos de nível médio fornecidos pelo CEFET/RN.

No primeiro módulo seriam abordadas questões básicas da agricultura irrigada: irrigação, projetos, sistemas e manejo. Este módulo teria como objetivo introduzir os

interessados nas questões aos processos de implantação e operação de projetos de irrigação. Para este primeiro módulo propomos a abordagem dos seguintes temas:

- Ciclo da Água na Agricultura;
- Infiltração da Água no Solo;
- Absorção de Água pelas Plantas;
- Noções básicas de Hidráulica Aplicada a Agricultura;
- Manejo e Monitoramento da Irrigação;
- Manejo e Monitoramento da fertirrigação;
- Aplicação de fertilizantes

Material Didático (apostila, DVD multimídia do curso, plantas do projeto a ser implantado para análise e estudo, catálogos técnicos, CDs com programas de cálculos) deverá ser elaborado e distribuído entre os alunos devidamente inscritos no curso que deverá ser ministrado em horário adequado, preferencialmente vespertino.

O custo deste primeiro módulo se estima em R\$ 270,00 por aluno convocado para assistir a aulas três vezes por semana (nove horas semanais) durante um período de quatro semanas. O total de horas aula (de 60 minutos) para este primeiro módulo é de 36 horas.

Um segundo módulo deveria ser ministrado para os alunos que tenham interesse em prosseguir com o processo de capacitação, contemplando temas mais técnicos, tais como

- Manejo e Monitoramento da Água e do Solo;
- Noções de Hidráulica Aplicada a Agricultura;
- Noções Básica para o Dimensionamento Hidráulico.

O custo deste segundo módulo se estima em R\$ 270,00 por aluno convocado para assistir a aulas três vezes por semana (nove horas semanais) durante um período de quatro semanas. O total de horas aula (de 60 minutos) para este primeiro módulo é de 36 horas.

Um terceiro módulo, onde se concluiria a etapa de nivelamento e capacitação básica, deveria ser ministrado para os alunos que ainda tenham interesse em prosseguir com o processo de capacitação, contemplando temas mais técnicos, tais como:

- Partes Constituintes de um Sistema de Irrigação Localizada;
- Montagem do Sistema de Irrigação;
- Automação do Projeto;
- Operação e Funcionamento do Sistema;
- Manutenção do Sistema;
- Equipamentos Utilizados na Fertirrigação;
- Teste de Uniformidade de Distribuição;
- Calibração dos Injetores de Fertilizantes.

Nos outros dois cursos de aperfeiçoamento poderiam ser abordadas questões mais específicas, relativas às cadeias produtivas e ao agronegócio. Nestes cursos de aperfeiçoamento deveriam ser selecionadas as pessoas que manifestarem real interesse em continuar com o processo de aprendizado. Tratar-se-iam temas mais específicos e diversos palestrantes poderiam ser convocados, representando diversas instituições relacionadas à agricultura irrigada, ao agronegócio e às cadeias produtivas.

O custo destes cursos dependeria dos palestrantes a serem convocados e do número de alunos a serem convocados.

As temáticas a serem tratadas deveriam contemplar:

- Irrigação no Brasil e no Mundo;
- Vantagens e limitações no uso de automação em irrigação;
- Exemplos de automação aplicada à irrigação e fertirrigação;
- Agricultura de precisão;
- Agronegócio: Logística e Organização de Cadeias Produtivas;
- Agronegócio e sustentabilidade.

8.1.8. Crédito Rural, Cooperativismo e Associativismo

Componente ambiental: meio antrópico (irrigantes e população local).

Fase: operação.

Caráter: preventivo.

Prazo de permanência de sua aplicação: longo prazo.

Responsabilidade pela sua implantação: Empreendedor

O crédito rural, junto com o cooperativismo e o associativismo são práticas já utilizadas na região. Como a implantação do empreendimento estas práticas deverão ser incrementadas e parcerias entre o Poder Público, os Irrigantes e as Organizações não Governamentais deverão ser estimuladas.

Os objetivos do crédito rural são:

- estimular os investimentos rurais feitos pelos produtores ou por suas associações (cooperativas, condomínios, parcerias, etc.);
- favorecer o oportuno e adequado custeio da produção e a comercialização de produtos agropecuários;
- fortalecer o setor rural;
- incentivar a introdução de métodos racionais no sistema de produção, visando ao aumento de produtividade, à melhoria do padrão de vida das populações rurais e à adequada utilização dos recursos naturais.

As atividades que podem ser financiadas pelo crédito rural são:

- custeio das despesas normais de cada ciclo produtivo;
- investimento em bens ou serviços cujo aproveitamento se estenda por vários ciclos produtivos;
- comercialização da produção.

O custeio pode classifica-se em:

- custeio agrícola;
- custeio pecuário;

- custeio de beneficiamento ou industrialização.

O crédito de custeio pode destinar-se a despesas normais como as do ciclo produtivo de lavouras periódicas, de entressafra de lavouras permanentes ou da extração de produtos vegetais espontâneos, incluindo o beneficiamento primário da produção obtida e seu armazenamento no imóvel rural ou em cooperativa; de exploração pecuária; ou de beneficiamento ou industrialização de produtos agropecuários.

O crédito rural pode ser solicitado por produtor rural (pessoa física ou jurídica) e suas associações (cooperativas, condomínios, parcerias, etc.); cooperativa de produtores rurais; e pessoa física ou jurídica que, mesmo não sendo produtor rural, se dedique a uma das seguintes atividades:

- a) pesquisa ou produção de mudas ou sementes fiscalizadas ou certificadas;
- b) pesquisa ou produção de sêmen para inseminação artificial;
- c) prestação de serviços mecanizados de natureza agropecuária, em imóveis rurais, inclusive para a proteção do solo;
- d) prestação de serviços de inseminação artificial, em imóveis rurais;
- e) exploração de pesca, com fins comerciais.

O montante de crédito de custeio ou EGF (Empréstimo do Governo Federal) para cada tomador, não-acumulativo, em cada safra e em todo Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), está sujeito aos seguintes limites:

- a) R\$ 400 mil - para algodão;
- b) R\$ 300 mil - para lavouras irrigadas de arroz, feijão, mandioca, milho, sorgo ou trigo (somente para crédito de custeio);
- c) R\$ 250 mil - para milho;
- d) R\$ 200 mil - quando destinado à soja nas regiões Centro-Oeste e Norte, no sul do Maranhão, no sul do Piauí e na Bahia-Sul;
- e) R\$ 150 mil - quando destinado ao cultivo de amendoim, arroz, feijão, mandioca, sorgo, trigo, soja (nas demais regiões) e frutíferas;
- f) R\$ 100 mil - quando destinados a café (somente para crédito de custeio);

g) R\$ 60 mil - quando destinado às outras operações de custeio agrícola ou pecuário ou de EGF.

Além das linhas de crédito do Banco central do Brasil, outras linhas de crédito podem ser acionadas. São recursos controlados, equalizados pelo Tesouro Nacional, utilizados nos seguintes programas:

- Programa de Modernização da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeiras - (Moderfrota)

Finalidade: facilitar a aquisição de tratores agrícolas e implementos associados, colheitadeiras e equipamentos financiada isoladamente ou não.

Limite:

a) beneficiários com renda agropecuária bruta anual inferior a R\$ 250 mil: 100% do valor dos bens adquiridos;

b) beneficiários com renda agropecuária bruta anual igual ou superior a R\$ 250 mil: 90% do valor dos bens adquiridos.

Taxa de juros: 8,75% a.a. (renda agropecuária bruta anual inferior a R\$ 250 mil) ou 10,75% a.a. (renda agropecuária bruta anual igual ou superior a R\$ 250 mil)

- Programa de Incentivo ao Uso de Corretivos de Solos - (Prosolo)

Finalidade: incentivar o uso adequado de corretivos de solos

Limite: R\$ 80 mil por produtor

Taxa de juros: 8,75% a.a.

- Programa Nacional de Recuperação de Pastagens Degradadas - (Propasto)

Finalidade: recuperar áreas e pastagens degradadas

Limite: R\$ 150 mil por produtor

Taxa de juros: 8,75% a.a.

- Programa de Incentivo à Mecanização, ao Resfriamento e ao Transporte Graneleiro da Produção de Leite - (Proleite)

Finalidade: incentivar a melhoria na qualidade da produção do leite

Limite: R\$ 60 mil por produtor

Taxa de juros: 8,75% a.a.

- Programa de Desenvolvimento da Apicultura - (Prodamel)

Finalidade: incentivar o desenvolvimento da apicultura no Brasil

Limite: R\$ 20 mil por produtor

Taxa de juros: 8,75% a.a.

- Programa de Apoio à Fruticultura - (Profruta)

Finalidade: apoiar o desenvolvimento da fruticultura

Limite: R\$ 100 mil por produtor

Taxa de juros: 8,75% a.a.

- Programa de Desenvolvimento da Ovinocaprinocultura - (Prodecap)

Finalidade: aprimorar o manejo, a alimentação e a genética dos rebanhos com o conseqüente aumento da produção e produtividade dos mesmos

Limite: R\$ 40 mil por produtor

Taxa de juros: 8,75% a.a.

- Programa de Desenvolvimento da Cajucultura - (Procaju)

Finalidade: incrementar o agronegócio do caju na Região Nordeste

Limite: R\$ 40 mil por produtor

Taxa de juros: 8,75% a.a.

- Programa de Desenvolvimento Sustentável de Floricultura - (Prodeflor)

Finalidade: acelerar o desenvolvimento da floricultura brasileira

Limite: R\$ 50 mil por produtor

Taxa de juros: 8,75% a.a.

- Programa de Incentivo à Construção, Modernização das Unidades Armazenadoras em Propriedades Rurais - (Proazem)

Finalidade: aumentar a capacidade instalada de armazenagem nas propriedades rurais

Limite: R\$ 300 mil por produtor

Taxa de juros: 8,75% a.a.

- Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Aqüicultura (Aqüicultura)

Finalidade: aumentar a produção de peixes, camarões e moluscos em regimes de aqüicultura

Limite: R\$ 150 mil por beneficiário

Taxa de juros: 8,75% a. a.

- Programa de Apoio à Agricultura Irrigada (Proirriga)

Finalidade: apoiar o desenvolvimento da agricultura irrigada, de maneira a assegurar maior estabilidade à produção, sobretudo de olerícolas, grãos e frutas

Limite: R\$ 250 mil por beneficiário

Taxa de juros: 8,75% a. a.

- Programa de Desenvolvimento Cooperativo para Agregação de Valor à Produção Agropecuária (Prodecoop)

Finalidade: incrementar a competitividade do complexo agroindustrial das cooperativas brasileiras, por meio da modernização dos sistemas produtivos e de comercialização

Limite: R\$ 20 milhões por cooperativa, com os seguintes tetos:

a) até 70% do valor do projeto, quando se tratar de cooperativa com faturamento superior a R\$ 100 milhões;

b) até 80% do valor do projeto, quando se tratar de cooperativa com faturamento acima de R\$ 50 milhões e até R\$ 100 milhões;

c) até 90% do valor do projeto, quando se tratar de cooperativa com faturamento até R\$ 50 milhões.

Taxa de juros: 10,75% a. a.

Segundo informações do anuário estatístico do crédito rural (2007), os financiamentos concedidos a produtores e cooperativas agrícolas do município de Apodi foram de R\$1.904.066,71, este volume deverá ter um incremento significativo com a implantação do Projeto.

No que diz respeito ao associativismo e cooperativismo, é preciso destacar que depois de uma fase pioneira e de um período de crise correspondendo ao fim da hiperinflação, o cooperativismo rural no Brasil está passando por um processo de renovação. Entre outros elementos, podem ser destacados: a fusão ou integração das grandes cooperativas por cadeias produtivas junto ao setor do agronegócio, o desenvolvimento das cooperativas de crédito no meio rural e a criação da União Nacional das Cooperativas da Agricultura Familiar e Economia Solidária.

Como medida mitigadora propõe-se a elaboração de um programa específico de cooperativismo e associativismo para a região de influência do projeto, contemplando as mais diversas atividades rurais. Este programa deve contemplar a formatação de um curso com o objetivo de capacitar o participante a conhecer, administrar, criar associações e cooperativas, rurais, utilizando o processo de planejamento, gerenciamento e tomada de decisão. A carga horária deste curso estima-se em 40 horas. Poderão participar deste curso residentes nos municípios afetados, maiores de 16 anos, com atividades na área rural. ONGs e demais instituições com projetos na região podem prestar inestimável colaboração; faz-se necessária a convocação de associações e cooperativas já atuantes na região.

O conteúdo programático deverá incluir temas como:

- Empreendimento comunitário
- Estratégias e administração do empreendimento
- Associativismo: legislação vigente
- Características de uma associação
- Organização de uma associação
- Formalização de uma associação
- Prestação de contas em uma associação
- Associativismo para empreendimentos rurais

- Cooperativas: legislação vigente
- Cooperativismo: origem e panorama mundial
- Características de uma cooperativa
- Tipos de cooperativas
- Organização de uma cooperativa
- Formalização de uma cooperativa
- Como ingressar em uma cooperativa
- Cooperativismo e Associativismo: quadro comparativo
- Sindicalismo Rural
- Condomínios de Produtores Rurais
- Princípios de gestão (administração, comercialização e marketing)

O custo de este curso, para um número de 40 alunos, é da ordem de R\$20.000,00, incluída a disponibilização de recursos instrucionais como TV, DVD, data-show; quadro branco, com pincel, ou ainda “flip chart” com folhas; e sala de aula arejada com carteiras e cadeiras suficiente.

8.1.9. Gestão dos usos múltiplos da Barragem Santa Cruz, Conservação das suas faixas de proteção e Implantação de outorgas

Componente ambiental: meio físico (barragem Santa Cruz e áreas de entorno), meio biótico (fauna e flora), meio antrópico (população local e população beneficiada pelo projeto).

Fase: implantação e operação.

Caráter: preventivo.

Prazo de permanência de sua aplicação: longo prazo.

Responsabilidade pela sua implantação: Empreendedor e Poder Público

Esta medida visa compensar o uso das águas que represadas na Barragem Santa Cruz, serão utilizadas na irrigação do Projeto.

Segundo a Lei 6.908 de julho de 1996 que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos - SIGERH do Rio Grande do Norte são objetivos da Política Estadual:

- planejar, desenvolver e gerenciar de forma integrada, descentralizada e participativa o uso múltiplo controle, conservação ,proteção e preservação dos recursos hídricos;

- assegurar que a água possa ser controlada e utilizada em padrões de quantidade e qualidade satisfatórios por seus usuários atuais e pelas gerações futuras.

Neste sentido, a gestão dos usos múltiplos das águas deverá atender aos seguintes princípios:

- o aproveitamento dos recursos hídricos tem como prioridade o abastecimento humano;

- a unidade básica de planejamento para a gestão dos recursos hídricos é a bacia hidrográfica;

- a distribuição da água no território do Rio Grande do Norte obedecerá sempre a critérios sociais econômicos e ambientais;

- o planejamento, o desenvolvimento e a gestão da utilização dos recursos hídricos do Estado do Rio Grande do Norte serão sempre concordantes com o desenvolvimento sustentável;

- a água é um bem econômico e deve ser valorada em todos os seus usos concorrentes.

- a outorga do direito de uso da água é um instrumento essencial para o gerenciamento dos recursos hídricos.

- a maximização dos benefícios econômicos e sociais, resultantes do aproveitamento múltiplo e/ou integrado dos recursos hídricos do seu território;

- a proteção de suas bacias hidrográficas contra ações que possam comprometer o seu uso atual e futuro;

- o desenvolvimento de programas permanentes de conservação e proteção das águas subterrâneas, contra a poluição e a exploração excessiva ou não controlada;

- a articulação inter-governamental com o Governo Federal, Estados vizinhos e os Municípios para a compatibilização de planos de uso e preservação dos recursos hídricos.

Assim, o empreendedor junto à Secretaria Estadual de Recursos Hídricos poderá implementar um plano de gestão dos usos múltiplos das águas represadas junto a um ambicioso programa de preservação das faixas de preservação permanente da fonte hídrica.

A conservação da mata ciliar na área de entorno da fonte hídrica tem grande importância, pois garante a proteção do solo contra a erosão e, conseqüentemente, reduz o assoreamento do corpo d'água. A lei prevê a delimitação de faixas de preservação do entorno de barragens, melhor forma de garantir a preservação da mata ciliar e a proteção do solo e do manancial.

Para a proteção das margens serão observadas as faixas exigidas pelo Código Florestal e pela Resolução n.º 04/85, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Além das Resoluções CONAMA 302 e 303 – 2002.

O Código Florestal - Lei n.º 4771, de 15 de setembro de 1965, modificada pela Lei n.º 7803, de 18 de julho de 1989 - define como de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo de cursos d'água, em faixa marginal com largura mínima de:

- 30 metros, para cursos d'água com menos de 10 metros de largura;
- 50 metros, para cursos d'água que tenham de 10 a 50 metros de largura;
- 100 metros, para cursos d'água que tenham de 50 a 200 metros de largura;
- 200 metros, para cursos d'água que tenham de 200 a 600 metros de largura;
- 500 metros, para cursos d'água que tenham largura superior a 600 metros.

A Resolução N.º 04, de 18 de setembro de 1985, do CONAMA, estabelece como reservas ecológicas, as florestas e demais formas de vegetação situadas ao redor de lagoas, lagos e reservatórios naturais e artificiais, numa faixa marginal com largura de:

- 30 metros, para os situados em áreas urbanas;
- 100 metros, para os situados em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até 20 hectares de superfície, cuja faixa será de 50 metros;
- 100 metros, para as represas hidrelétricas.

A **Resolução CONAMA 302** (20 de março de 2002) dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

No seu Art. 2º, esta resolução adota as seguintes definições:

I - Reservatório artificial: acumulação não natural de água destinada a quaisquer de seus múltiplos usos;

II - Área de Preservação Permanente: a área marginal ao redor do reservatório artificial e suas ilhas, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas;

III - Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial: conjunto de diretrizes e proposições com o objetivo de disciplinar a conservação, recuperação, o uso e ocupação do entorno do reservatório artificial, respeitados os parâmetros estabelecidos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis;

IV - Nível Máximo Normal: é a cota máxima normal de operação do reservatório;

V - Área Urbana Consolidada: aquela que atende aos seguintes critérios: definição legal pelo poder público; e existência de, no mínimo, quatro dos seguintes equipamentos de infra-estrutura urbana: malha viária com canalização de águas pluviais, rede de abastecimento de água; rede de esgoto; distribuição de energia elétrica e iluminação pública; recolhimento de resíduos sólidos urbanos; tratamento de resíduos sólidos urbanos; e densidade demográfica superior a cinco mil habitantes por km².

No Art. 3º define as áreas com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de:

I - trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais;

II - quinze metros, no mínimo, para os reservatórios artificiais de geração de energia elétrica com até dez hectares, sem prejuízo da compensação ambiental.

III - quinze metros, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até vinte hectares de superfície e localizados em área rural.

No Art. 4º define que o empreendedor, no âmbito do procedimento de licenciamento ambiental, deve elaborar o plano ambiental de conservação e uso do entorno de reservatório artificial.

Já a Resolução CONAMA 303 dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente, adotando as seguintes definições:

I - nível mais alto: nível alcançado por ocasião da cheia sazonal do curso d'água perene ou intermitente;

II - nascente ou olho d'água: local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea;

III - vereda: espaço brejoso ou encharcado, que contém nascentes ou cabeceiras de cursos d'água, onde há ocorrência de solos hidromórficos, caracterizado predominantemente por renques de buritis do brejo (*Mauritia flexuosa*) e outras formas de vegetação típica;

IV - morro: elevação do terreno com cota do topo em relação a base entre cinquenta e trezentos metros e encostas com declividade superior a trinta por cento (aproximadamente dezessete graus) na linha de maior declividade;

V - montanha: elevação do terreno com cota em relação a base superior a trezentos metros;

VI - base de morro ou montanha: plano horizontal definido por planície ou superfície de lençol d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota da depressão mais baixa ao seu redor;

VII - linha de cumeada: linha que une os pontos mais altos de uma seqüência de morros ou de montanhas, constituindo-se no divisor de águas;

VIII - restinga: depósito arenoso paralelo a linha da costa, de forma geralmente alongada, produzido por processos de sedimentação, onde se encontram diferentes comunidades que recebem influência marinha, também consideradas comunidades edáficas por dependerem mais da natureza do substrato do que do clima. A cobertura vegetal nas restingas ocorrem mosaico, e encontra-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando, de acordo com o estágio sucessional, estrato herbáceo, arbustivos e arbóreo, este último mais interiorizado;

IX - manguezal: ecossistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, formado por vasas lodosas recentes ou arenosas, às quais se associa, predominantemente, a vegetação natural conhecida como mangue, com influência flúvio-marinha, típica de solos limosos de regiões estuarinas e com dispersão descontínua ao longo da costa brasileira, entre os estados do Amapá e Santa Catarina;

X - duna: unidade geomorfológica de constituição predominante arenosa, com aparência de câmorro ou colina, produzida pela ação dos ventos, situada no litoral ou no interior do continente, podendo estar recoberta, ou não, por vegetação;

XI - tabuleiro ou chapada: paisagem de topografia plana, com declividade média inferior a dez por cento, aproximadamente seis graus e superfície superior a dez hectares, terminada de forma abrupta em escarpa, caracterizando-se a chapada por grandes superfícies a mais de seiscentos metros de altitude;

XII - escarpa: rampa de terrenos com inclinação igual ou superior a quarenta e cinco graus, que delimitam relevos de tabuleiros, chapadas e planalto, estando limitada no topo pela ruptura positiva de declividade (linha de escarpa) e no sopé por ruptura negativa de declividade, englobando os depósitos de colúvio que localizam-se próximo ao sopé da escarpa;

XIII - área urbana consolidada: aquela que atende aos seguintes critérios: definição legal pelo poder público; existência de, no mínimo, quatro dos seguintes equipamentos de infra-estrutura urbana: malha viária com canalização de águas pluviais, rede de abastecimento de água; rede de esgoto; distribuição de energia elétrica e iluminação pública; recolhimento de resíduos sólidos urbanos; tratamento de resíduos sólidos urbanos; e densidade demográfica superior a cinco mil habitantes por km².

Segundo esta resolução constitui área de preservação permanente a área situada em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de: a) trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura; b) cinquenta metros, para o curso d'água com dez a cinquenta metros de largura; c) cem metros, para o curso d'água com cinquenta a duzentos metros de largura; d) duzentos metros, para o curso d'água com duzentos a seiscentos metros de largura; e) quinhentos metros, para o curso d'água com mais de seiscentos metros de largura;

Também são áreas de preservação permanente, área ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte; e áreas ao redor de lagos e lagoas naturais, em faixa com metragem mínima de: a) trinta metros, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas; b) cem metros, para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até vinte hectares de superfície, cuja faixa marginal será de cinquenta metros; o topo de morros e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação a base; as linhas de cumeada, em área delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura, em relação à base, do pico mais baixo da cumeada, fixando-se a curva de nível para cada segmento da linha de cumeada equivalente a mil metros; a encosta ou parte desta, com declividade superior a cem por cento ou quarenta e cinco graus na linha de maior declive; as escarpas e nas bordas dos tabuleiros e chapadas, a partir da linha de ruptura em faixa nunca inferior a cem metros em projeção horizontal no sentido do reverso da escarpa; as restingas: em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima; em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues; os manguezal, em toda a sua extensão; as duna; em altitude superior a mil e oitocentos metros, ou, em Estados que não tenham tais elevações, à critério do órgão ambiental competente.

São áreas de preservação, os locais de refúgio ou reprodução de aves migratórias; os locais de refúgio ou reprodução de exemplares da fauna ameaçadas de extinção que constem de lista elaborada pelo Poder Público Federal, Estadual ou Municipal; as praias, em locais de nidificação e reprodução da fauna silvestre.

A proteção das margens deverá ser realizada de acordo com as normas estabelecidas; deverão levar-se em consideração o nível de riqueza e de diversidade de espécies que permitiriam a perpetuação do ecossistema, ou se apenas a recuperação dos habitats seria suficiente para o restabelecimento das espécies e das funções do ecossistema.

Na perspectiva da ecologia das comunidades, poder-se-iam incluir estratégias de recuperação que avaliem aspectos como o papel de corredores florestados interligando remanescentes de vegetação para facilitar a recuperação ou manutenção da biodiversidade.

Assim, dentro de um programa de gestão, usos múltiplos e preservação das faixas de preservação permanente, é de fundamental importância estabelecer metas a serem cumpridas e responsáveis pelas mesmas. O DNOCS poderá estabelecer formas de colaboração com a SEMARH como medida compensatória pelo uso das águas represadas.

Neste sentido, o DNOCS deverá respeitar o Programa de outorgas e licenças instituído pelo Governo do Estado de Rio Grande do Norte

De acordo com a Lei Estadual 6.908 de 01/07/1996 e o Decreto Estadual 13.283 de 22/03/1997, é necessário ter Licença Prévia de Construção de Obras Hidráulicas para a perfuração de poços tubulares, construções de barragens, adutoras, canais e outras estruturas hidráulicas especiais. Para requerer a Licença Prévia à SEMARH é necessária a apresentação do Requerimento de Licença Prévia de Obra Hidráulica.

De acordo com a mesma Lei é obrigatório dispor de Outorga de Direito de Uso de Água com fins de abastecimento humano e animal, **irrigação**, piscicultura, ranicultura, aquíicultura, produção industrial, uso comercial e de prestação de serviços. A outorga será solicitada à SEMARH. Deve-se assim também preencher o formulário de requerimento de Outorga de Direito de Uso de Água.

Para projetos de Irrigação exige-se também que seja apresentado Título de Propriedade, prova de posse regular, cessão ou autorização de uso da área de terra onde está localizado o projeto de uso da água, projeto técnico, subscrito por profissional ou empresa credenciada, contendo o descritivo do Projeto de irrigação incluindo:

- a memória de cálculo das demandas de água, o balanço hídrico mensal das culturas consideradas, método de irrigação, plantas do planejamento físico e hidráulico do projeto de irrigação;
- Vazão máxima diária requerida (m³/dia) a ser retirada da fonte de água;
- Mapa de localização do empreendimento indicando as coordenadas geográficas do ponto de captação e como chegar à área;
- Gráficos, tabelas, e outros elementos pertinentes ao projeto;
- Tempo médio de bombeamento diário ou de derivação de água;
- Volume de água mensal, requerido pelo projeto, e para os 12 meses do ano.

No caso de captação de água de reservatórios é exigida da captação e a apresentação análise da qualidade de água do manancial (ver capítulo de diagnóstico).

O Programa de Outorga do Direito de Uso de Água e Licença de Obras Hidráulicas já foi concebido e elaborado pela Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos. (01/01/2000), no âmbito da Coordenadoria de Gestão de Recursos Hídricos - COGERH.

A concessão de Outorgas e Licenças está centrada nos princípios básicos da administração dos recursos naturais e sua integração com os diversos usos que a sociedade dá às águas dentro do âmbito de suas bacias hidrográficas, com base no planejamento e gerenciamento específico dos recursos hídricos disponíveis no Estado. Permite que seu aproveitamento seja realizado de uma forma equitativa e participativa, de maneira que sua utilização seja eficiente de acordo com os padrões de qualidade e quantidade satisfatórios para os usuários atuais e para as gerações futuras

A outorga não dispensa nem prejudica outras formas de controle e licenciamentos específicos, inclusive os que digam respeito ao saneamento básico e ao controle ambiental, previstos em Lei. Em relação aos prazos de vigência da outorga, se estabelece que será de 35 anos o prazo máximo de duração, podendo ser renovado a critério da SERHID/ SEMARH ou entidades por ela delegada para o gerenciamento dos recursos hídricos.

As autorizações e concessões de Outorgas de Direito de Uso de Água somente se dão uma vez concluídas as análises técnicas dos requerimentos e verificadas as condições básicas prévias indispensáveis:

- Disponibilidade hídrica superficial e subterrânea.
- Qualidade da água.
- Demandas de água.

8.1.10. Educação Ambiental

Componente ambiental: meio antrópico (Comunidades locais, irrigantes, Organizações não governamentais atuantes na região).

Fase: implantação e operação.

Caráter: preventivo.

Prazo de permanência de sua aplicação: longo prazo.

Responsabilidade pela sua implantação: Empreendedor e Organizações não governamentais

Medida mitigadora a ser adotada de forma permanente; tem incidência direta sobre a manutenção da biodiversidade e implica na conscientização das comunidades locais e irrigantes pelo uso dos recursos naturais; a responsabilidade pela sua continuidade recai sobre o empreendedor que deverá garantir a efetiva implantação destas medidas, que pela sua importância foram transformadas em Programa específico, capaz de se transformar em mecanismo de avaliação sistemática de resultados, avanços e retrocessos.

Caberá ao empreendedor pôr em prática a aplicação deste programa a fim de garantir um maior aproveitamento do empreendimento. Os órgãos competentes poderão contar com a participação das organizações não governamentais atuantes na região. Ver programa específico no próximo capítulo.

9. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

9. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

9.1. Programa de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, Monitoramento da Qualidade de Água e Implementação de Outorgas de Água Bruta

Fase de atuação: implantação e operação

Incide sobre o meio físico, biótico e antrópico

O parâmetro selecionado para avaliação dos impactos: águas represadas na Barragem Santa Cruz, ponto de captação da água para o empreendimento e águas subterrâneas no entorno do empreendimento.

Método de coleta e análise de amostra: Manual Simplificado de coleta e análise da CPRM (ver anexo).

Periodicidade de amostragem: semestral

A dinâmica hídrica da Bacia em estudo exige a concepção de um programa de monitoramento, gerenciamento e gestão das águas, capaz de garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos disponibilizados pelas obras de infra-estrutura hídricas implantadas, especificamente as águas disponibilizadas pela Barragem Santa Cruz, e as obras de irrigação em implantação.

A SEMARH utiliza o princípio da descentralização no gerenciamento dos recursos hídricos estaduais, visando a eficiência e eficácia de suas ações. A implementação, conservação e manutenção da estrutura de monitoramento da quantidade e qualidade das águas utilizadas pelo Projeto poderão ficar sob responsabilidade dos usuários, com a fiscalização da Secretaria e a colaboração do DNOCS.

O objetivo geral do Programa aqui proposto é realizar o monitoramento da qualidade das águas utilizadas, colaborando para o efetivo respeito pelo uso múltiplo dos recursos hídricos disponibilizados pela implantação de infra-estrutura hídrica na bacia.

Como objetivos específicos, este programa prevê:

- a otimização do aproveitamento dos recursos hídricos disponibilizados;
- o monitoramento da qualidade de água, por meio de coleta de amostras periódicas;
- a implementação de outorgas e, a paulatina tarifação da água bruta.

Assim, este Programa tem como principal objetivo contribuir para com a racionalização do uso das águas através do planejamento das atividades, da administração dos recursos e da regulamentação de usos e usuário, colaborando na manutenção da qualidade da água disponibilizada pela Barragem Santa Cruz que barra o rio Apodi a 8 km a montante da sede do município.

Destaca-se que as finalidades da Barragem Santa Cruz são:

- Irrigação na chapada do Apodi no perímetro denominado Projeto de Irrigação Santa Cruz do Apodi.
- Obra de controle de cheias e regularização de vazões do rio Apodi, constituirá o anteparo das águas da Transposição do rio São Francisco para a Bacia do rio Apodi.
- Piscicultura, gerando emprego e renda para as populações da região.
- Garantia de Abastecimento de água a 108.000 habitantes, beneficiando um total de 27 cidades do alto oeste potiguar, sendo 04 delas em sua bacia: Apodi, Felipe Guerra, Caraúbas e Gov. Dix-Sept Rosado, e 23 cidades contempladas pela Adutora Alto Oeste: Água Nova, Alexandria, Antônio Martins, Frutuoso Gomes, Itaú, João Dias, José da Penha, Lucrécia, Luiz Gomes, Major Sales, Marcelino Vieira, Martins, Olho d'Água dos Borges, Paraná, Pilões, Riacho da Cruz, Riacho de Santana, Rodolfo Fernandes, Serrinha dos Pintos, Taboleiro Grande, Tenente Ananias, Umarizal e Viçosa, mais 02 distritos: Caiçara e Mata de São Braz.

Respeitando a base jurídica consolidada, aconselha-se que o DNOCS, adote como princípios para este Programa:

- a descentralização, e
- a dominialidade pública das águas.

Como instrumento de integração e viabilização dos princípios relativos a descentralização, se destaca o procedimento de Outorga de Direitos sobre o Uso da Água. A outorga dos direitos de uso é classificada como instrumento de controle quantitativo e qualitativo das águas disponíveis, respeitando o seu uso múltiplo.

O programa de gerenciamento e gestão deverá ser implementado pelos representantes do Poder Público Federal e Estadual, representados pelas DNOCS e a SEMARH, além de incorporar o Comitê de Bacia, no qual os novos usuários formarão parte, uma vez concluído o projeto de irrigação. Lembra-se que o empreendimento será administrado pelo DNOCS e a SEMARH constitui-se na instituição com ingerência e capacidade técnico e operativa de implantar um programa de gerenciamento, gestão e outorgas.

Durante a implantação deste Programa poderão ser realizadas audiências e reuniões para explicar e divulgar os objetivos, o funcionamento e a operação do Projeto de Irrigação. Essas reuniões, que deverão contar com a participação das Prefeituras de Apodi e Felipe Guerra, O DNOCS e a SEMARH, servirão para comunicar à sociedade o início dos trabalhos, apresentar um cronograma de desenvolvimento das obras, identificar os principais anseios e receios da comunidade, e esclarecer dúvidas relativas à implementação do Projeto e a implantação do programa em questão

O principal objetivo deste programa é que os usuários passem a identificar a problemática dos recursos hídricos, sua quantidade e qualidade, como assunto que lhe diz respeito, e para o qual eles podem apresentar sugestões.

A discussão das questões referentes à quantidade e qualidade dos recursos hídricos disponibilizados é condição imprescindível para a real compreensão das políticas e das medidas propostas; somente com o consenso e a legitimidade outorgada pela sociedade civil, a implementação deste programa poderá ser bem sucedida. Neste sentido, a gestão participativa das águas deverá ser compreendida como resultado da sinergia entre os requisitos da legislação, as orientações dos

diferentes níveis de governo, o trabalho dos técnicos envolvidos, a manifestação das forças sociais da região, as necessidades dos setores produtivos e as expectativas da sociedade civil.

Um calendário das atividades, a serem desenvolvidas no marco do Projeto, constituirá a primeira etapa de divulgação das atividades que deverão ser de conhecimento do Comitê de Bacia.

Embora difícil, a introdução de formas de planejamento participativo na região, deverá ser encarada como o mais importante desafio; desafio a ser atingido por este Programa que tem todas as condições para introduzir o gerenciamento, a gestão e a outorga das águas necessárias à operação do projeto de irrigação. Destaca-se que deverão ser cuidadosamente avaliadas características específicas do recurso a ser gerenciado.

Os benefícios trazidos pelas ações de implantação e operação do Projeto poderão rapidamente ser apropriados pela população local e, especificamente, pelos atores sociais que se relacionam organicamente no Comitê de Bacia. Porém, o Poder Público não fica desobrigado de determinadas tarefas, entre elas destacam-se:

- o fortalecimento do sistema de outorgas;
- a clara defesa do caráter público de um recurso natural limitado;
- a divulgação dos resultados de estudos ou análises efetuados, sempre que solicitados por pessoa legitimamente interessada;
- a análise de pedidos de licenciamento de atividades potencialmente poluidoras;
- a identificação das fontes geradoras de conflitos, a proposição de soluções, a avaliação da efetiva participação da sociedade na gestão e a divulgação de informação para que os atores sociais envolvidos pleitear pelos seus legítimos interesses, sem esquecer da necessidade de fazer um uso racional de um recurso escasso, de domínio público e com valor econômico.

A participação co-responsável da população, na formulação e execução das políticas públicas para o setor, pode ser fomentada a partir da indicação de formas

alternativas de agregação de grupos com interesses específicos. Estes grupos poderão estabelecer diálogos, formar parcerias e experimentar trocas de informações, fortalecendo os mecanismos formais de comunicação entre o Estado e a sociedade civil.

Entre as estratégias tendentes a expandir as práticas de co-participação na implementação e operação do Projeto destaca-se a criação de uma agenda informativa que assegure à população beneficiada a informação necessária, explicitando as atribuições indelegáveis e exclusivas do Estado e aquelas que exigem a presença da sociedade civil.

Como medidas a ser tomadas em curto prazo, destacam-se as campanhas de informação sobre conceitos chaves à gestão, entre eles merecem especiais cuidados os conceitos de bacia hidrográfica como unidade de planejamento, outorga pelo uso da água, e a divulgação dos mecanismos legais de participação na gestão das águas.

É importante notar que estas atividades e programas têm como objetivo mitigar as reações negativas que a primeira vista tem questões tais como a outorga de direitos de uso das águas e, futuramente, a tarifação da água bruta. Este é um dos pontos que precisa ser amplamente discutido, para que as comunidades e os usuários possam compreender a importância, o alcance, as exigências e as limitações do Projeto.

Os usos das águas em determinados períodos e por turnos de rego, provavelmente, será a principal causa dos conflitos entre os usuários; será, portanto, necessário estabelecer mecanismos que permitam o uso desse bem de forma ordenada, considerando todas as atividades que possam resultar em conflitos ou degradação para o meio ambiente.

O zoneamento ambiental da área de influência das obras e o monitoramento dos possíveis impactos do empreendimento sobre a qualidade das águas será de fundamental importância para determinar a sua operação eficiente.

O objetivo principal de um programa de Zoneamento é orientar a implantação das atividades sócio-econômicas e as condições de ocupação do solo, sendo definido de acordo com as características e limitações físico - ambientais de forma a garantir a sustentabilidade da região. O zoneamento poderá identificar áreas de preservação

(restringem o uso e ocupação), conservação, faixas de monitoramento especial, entre outras.

Nas áreas urbanizadas deverão ser observadas algumas diretrizes, tais como: expansão urbana sempre conduzida pela instalação ou ampliação da infra-estrutura; conservação e preservação do patrimônio natural, paisagístico e histórico - cultural e sítios arqueológicos; proteção, manutenção e recuperação dos recursos hídricos; tratamento adequado e monitoramento constante da coleta, transporte e deposição final dos resíduos sólidos, definição de áreas disponíveis para exploração dos recursos minerais; identificação das áreas degradadas e de mecanismos para sua recuperação; e institucionalização de canais de participação da sociedade democráticos e representativos.

Com a implantação do projeto, um conjunto de atividades econômicas poderá estar sendo indiretamente estimulado; agricultura irrigada, comercialização de produtos agrícolas, venda de equipamentos e maquinarias, construção civil, atividades de lazer e ampliação da infra-estrutura de uso público são atividades que, estimuladas pelo empreendimento, podem provocar impacto significativo sobre a quantidade e qualidade das águas. Neste sentido, é necessário estabelecer e ou fiscalizar o cumprimento da legislação existente ou de normas e regras para a prática dessas atividades.

O zoneamento de usos do reservatório deve procurar afastar dos pontos de captação d'água aqueles usos que são incompatíveis com este fim (por ex. o uso de equipamentos náuticos motorizados deverá ser estritamente controlado, com vistas a evitar a poluição do reservatório por óleos e resíduos de graxas).

Para que seja garantida a qualidade das águas dos mananciais existentes na bacia, é importante que seja ampliado o programa de monitoramento, gerenciamento e gestão. A qualidade da água de um manancial depende, principalmente, dos usos ao qual o mesmo se destina, ou seja, da classe em que o mesmo é enquadrado.

A Resolução N.º 357 de 17 de março de 2005 dispõe sobre a classificação dos corpos de água e dá diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Esta resolução deverá ser estritamente respeitada.

Os padrões de qualidade das águas determinados na Resolução estabelecem limites individuais para cada substância em cada classe. O conjunto de parâmetros de qualidade de água selecionado para subsidiar a proposta de enquadramento é monitorado periodicamente pelo Poder Público. Mais informações consultar EIA.

A qualidade dos ambientes aquáticos poderá ser avaliada por indicadores biológicos, quando apropriado. As possíveis interações entre as substâncias a presença de contaminantes não listados na Resolução, passíveis de causar danos aos seres vivos, deverão ser investigadas utilizando-se ensaios ecotoxicológicos, toxicológicos, ou outros métodos cientificamente reconhecidos.

Quando os estudos antes mencionados tornam-se necessários, as despesas da investigação são do empreendedor.

O órgão ambiental competente poderá, quando a vazão do corpo de água estiver abaixo da vazão de referência, estabelecer restrições e medidas adicionais, de caráter excepcional e temporário, aos lançamentos de efluentes que possam, dentre outras conseqüências:

- I - acarretar efeitos tóxicos agudos em organismos aquáticos; ou
- II - inviabilizar o abastecimento das populações.

Para o lançamento de efluentes tratados no leito seco de corpos de água intermitentes, o órgão ambiental competente definirá, ouvido o órgão gestor de recursos hídricos, condições especiais.

Finalmente, cabe mencionar que o responsável por fontes potencial ou efetivamente poluidoras das águas deve apresentar anualmente ao órgão ambiental competente a declaração de sua carga poluidora, subscrita pelo administrador principal da empresa e pelo responsável técnico devidamente habilitado, acompanhada da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica.

Assim, o monitoramento da qualidade das águas utilizadas pelo Projeto e dos seus efluentes deverá ser realizado respeitando as normas estabelecidas. As amostras deverão ser coletadas da fonte de abastecimento e do ponto de captação para o empreendimento para a realização de análises físico-químicas e bacteriológicas

semestralmente. As amostras deverão ser coletadas e destinadas ao laboratório, para análise.

Num programa de controle de qualidade da água, é necessário que sejam identificadas as possíveis fontes de poluição dos mananciais, para que sejam adotadas as necessárias medidas de controle.

Os irrigantes e a população da área deverão ser orientados, através de um programa de educação ambiental, no sentido de proteger a qualidade da água dos recursos hídricos, evitando práticas que resultem na sua poluição.

O órgão estadual de controle da poluição, em função dos resultados das análises de água feitas no programa de monitoramento, adotará as medidas corretivas e preventivas para a melhoria da qualidade da água.

É importante ressaltar que a irrigação deverá ser compatibilizada com os outros uso (dando prioridade ao abastecimento humano) e com a dinâmica do ciclo hidrológico, de forma a assegurar as condições para o desenvolvimento social e econômico, com melhoria da qualidade de vida e em equilíbrio com o meio ambiente; assim, como assegurar que a água, recurso natural essencial à vida, ao bem-estar social e ao desenvolvimento econômico, seja controlada e utilizada em padrões de qualidade e quantidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras.

Para tanto o Estado precisa planejar e gerenciar, de forma integrada, descentralizada e participativa, o uso múltiplo, o controle, a conservação, a proteção e a preservação dos recursos hídricos, cuidando para que não haja dissociação dos aspectos qualitativos e quantitativos; adotando como unidade básica para gerenciamento dos potenciais hídricos, a bacia hidrográfica.

Reconhece-se a água como recurso limitado, que desempenha importante papel no processo de desenvolvimento social e econômico, impondo custos crescentes para sua obtenção (captação), tornando-se um bem econômico de expressivo valor, decorrendo daí que:

- a outorga de direitos do uso da água é considerada instrumento essencial para o seu gerenciamento;

- a cobrança pelo uso da água é entendida como fundamental para a racionalização de seu uso e conservação.

Os custos de implantação e a elaboração do cronograma de implantação deverão ser absorvidos por um convênio a ser celebrado entre o DNOCS e a SEMARH.

9.2. Programa de Educação Ambiental

Um programa de educação ambiental deverá ser desenvolvido na área do empreendimento, visando atender o treinamento dos irrigantes, sejam eles proprietários ou trabalhadores contratados, nas novas técnicas agropecuárias utilizadas no projeto, dando ênfase ao manejo de agrotóxicos sem prejuízo para a saúde e para o meio ambiente. Promover o desenvolvimento dos agricultores e de suas famílias no que concerne à melhoria das condições sanitárias, sociais e econômicas dos participantes e prepará-los para a futura auto-gestão, são os objetivos gerais deste programa.

Os objetivos específicos são:

- capacitação dos técnicos e extensionistas do projeto nos aspectos sócio-ambientais relevantes para a implantação bem sucedida do projeto de irrigação;
- treinamento dos irrigantes nas práticas de agricultura irrigada sustentável, através do uso racional da água e demais insumos, com o objetivo do aumento da produção e da produtividade;
- atender as demandas das Prefeituras Municipais, com o propósito de formação de seus guardas ambientais, estudantes, professores e ambientalistas;
- abordar os principais conceitos ecológicos, a partir de uma visão sistêmica da compreensão do funcionamento da natureza; e
- fornecer ferramentas conceituais teórico-práticas para entendimento dos problemas ambientais, a fim de subsidiar os treinandos para o gerenciamento adequado dos recursos naturais.

O público-alvo seriam os guardas municipais, ambientalistas, professores das redes pública e privada, estudantes dos cursos técnicos na área agrícola e ambiental, agronomia, irrigantes e demais interessados em educação ambiental.

O conteúdo teórico-prático deverá ser desenvolvido e ministrado por pesquisadores e técnicos do IDEMA/ SEMARH, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA e do DNOCS com conhecimento e técnicas de transferência em linguagem adequada ao público-alvo.

Entre os principais conceitos ecológicos a serem abordados a partir de uma visão sistêmica do meio ambiente, destacam-se:

- noções básicas de ecologia e gestão ambiental;
- gênese do solo, degradação do solo e física de solo;
- legislação e qualidade da água;
- noções básicas de análises de água e solos;
- uso de produtos biocompatíveis na agricultura irrigada;
- agricultura familiar e desenvolvimento rural;
- adequação ambiental das propriedades rurais;
- agroecologia, e manejo de agroecossistemas;
- agrotóxicos e seus impactos ambientais;
- avaliação e monitoramento de impacto ambiental, indicadores físico-químicos e biológicos de qualidade de água e de sedimentos;
- recuperação de áreas degradadas;
- fitopatologia, controle biológico e métodos alternativos no controle de doenças de plantas.

É necessário considerar que quando da implantação de projetos de irrigação grande número de trabalhadores e suas famílias vem desenvolvendo práticas pouco sustentáveis que devem ser rapidamente modificadas, desde a etapa de implantação do empreendimento.

O Programa de Educação Ambiental deve visar, assim, ensinar, mostrar, conscientizar e promover as ferramentas necessárias para que os trabalhadores, inspetores e gerentes envolvidos no Projeto e a comunidade beneficiada pelo empreendimento possam cumprir todas as medidas de proteção planejadas.

A principal característica deste programa é a sua aplicação nas etapas de implantação, construção e operação do empreendimento com a colaboração de instituições governamentais e não governamentais atuantes na região; o programa irá cobrir todos os tópicos ambientais, exigências e problemas potenciais do início ao término da implantação e operação do empreendimento, cobrindo todos os aspectos relacionados com a gestão ambiental.

A implementação do Programa de Educação Ambiental pressupõe:

- a colaboração entre os técnicos dos diferentes órgãos estaduais e federais a serem convocados e a comunidade diretamente envolvida no projeto;
- a admissão da co-responsabilidade pelo espaço social que se habita, tanto na sua construção como na sua preservação e controle, assumindo ao mesmo tempo o ônus e o bônus das ações ou decisões;
- a compreensão do meio ambiente como síntese das relações humanas, nos seus aspectos biológicos, sociais, econômicos, culturais e intersubjetivos.

O papel da população deverá ser dinâmico, sendo imprescindível que ela exerça as ações de fiscalização pertinentes sempre que aconteçam alterações não controladas no meio ambiente ou sempre que não sejam implementadas as medidas mitigadoras propostas. Sugere-se para tanto, que o empreendedor dê início ao programa ministrando palestras com a temática antes mencionada na tentativa de consolidar, junto à população envolvida, à preservação das áreas não afetadas pelo empreendimento e a reconstituição das áreas afetadas.

Nas etapas posteriores, será de fundamental importância a presença de todos os órgãos governamentais que possam garantir a legitimidade das ações e a livre participação de todos os envolvidos com o desenvolvimento da região.

Será de fundamental importância discutir com a população beneficiada as formas mais comuns de poluição do meio ambiente e das suas conseqüências. É importante que se compreenda que a poluição do meio ambiente indica que um ou mais de seus usos foram prejudicados, podendo atingir o homem de forma direta ou indireta. Portanto, a qualidade e quantidade dos recursos hídricos disponíveis deverão prioritariamente abordadas em diferentes fóruns de discussão.

A possibilidade de contaminação agrícola deverá ser relacionada a práticas inadequada ou intensiva dos solos, dos recursos hídricos, ou dos métodos de irrigação/fertilização/uso de defensivos agrícolas. O uso indiscriminado de defensivos agrícolas, assim como o uso inadequado de adubos, pode provocar a ocorrência de fenômenos aparentemente inexplicáveis (como a explosão de bactérias decompositoras que consomem oxigênio, contribuindo para diminuir a concentração do mesmo na água - Eutrofização). Exemplo como este podem e devem ser utilizados na tentativa de discutir as interações entre os meios físico, biótico e antrópico.

A certificação do uso sustentável da água na agricultura irrigada pode ser um instrumento interessante para centrar um programa de educação ambiental.

O grau de complexidade deste projeto exige:

- a composição de uma equipe multidisciplinar de especialistas para dar início ao processo de certificação, especialistas amparados por instituições legalmente constituídas;
- mobilização e participação de irrigantes e democratização na transferência de tecnologia;
- elaboração e divulgação de modelos de gestão da qualidade e de excelência;
- elaboração de modelos de informação e gestão de recursos hídricos nas práticas agrícolas.

10. ANÁLISE INTEGRADA

10. ANÁLISE INTEGRADA DA REALIDADE AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA E PROGNÓSTICO DA FUTURA QUALIDADE AMBIENTAL DA ÁREA EM ESTUDO

Uma análise integrada da realidade ambiental, entendida como interação entre o diagnóstico dos meios físicos, biótico e antrópico, permite afirmar que a área de influência do empreendimento aqui analisado encontra-se em condições de receber o empreendimento.

A área de influência direta, área do projeto apresenta uma grande concentração de impactos benéficos, principalmente sobre o meio antrópico e impactos mitigáveis sobre os meios físicos e bióticos.

O índice de adversidades total da área de influência atinge apenas 21,9% do total; sendo os impactos positivos da ordem de 78,1%.

Os impactos adversos incidem sobre a fauna e flora local e sobre o solo da área do projeto. Os impactos benéficos incidem sobre a geração de emprego e renda

As atividades econômicas paralisadas são pouco significativas, visto que a estrutura abandonada será de pouca monta. Não haverá ruptura de laços familiares e sociais, embora seja previsível a ocorrência de choques culturais entre as novas e as velhas práticas. Não haverá desemprego em massa da mão-de-obra visto que as áreas desapropriadas não são representativas para nenhum dos dois municípios.

Ressalta-se, ainda, que a população local é favorável a implantação do empreendimento, dada a importância qualitativa da mudança que vai acarretar o projeto na agricultura e economias da região. Causa apreensão, no entanto, o fato de pequenas áreas utilizadas atualmente pela agricultura familiar, atividade econômica desenvolvida na área, possam vir a ser desativada durante a implantação do projeto. Tais famílias, porém, deverão ser contempladas como beneficiárias na distribuição dos lotes agrícolas. Para estas famílias deverão ser elaborados planos específicos que mitiguem a situação momentânea das mesmas.

O empreendimento torna-se completamente viável com a adoção das medidas, programas e planos de mitigação, preservação e proteção ambiental recomendados nos capítulos anteriores.

Já a área de influência indireta será amplamente beneficiada, recaindo os impactos adversos apenas sobre a disponibilidade e qualidade das águas superficiais (impacto de pequena magnitude e mitigável através de planos e programas específicos).

Esta área, como um todo, conta com uma elevada concentração de impactos benéficos incidindo principalmente sobre o meio antrópico. Tais impactos decorrem da esperada regularização da disponibilidade de recursos hídricos para o desenvolvimento da agricultura irrigada que favorecerá outros setores da população, fundamentalmente a economia local. Para a área indiretamente atingida como um todo, o projeto revela-se favorável.

Objetivando a mitigação dos impactos adversos decorrentes da implantação e operação do empreendimento foram sugeridas as seguintes medidas de proteção ambiental:

- (1) Recuperação ambiental de áreas degradadas;
- (2) Proteção da fauna e da flora;
- (3) Drenagem das águas
- (4) Controle de uso de agrotóxicos;
- (5) Proteção dos recursos hídricos
- (6) Manejo ecológico do solo e das culturas
- (7) Apoio e capacitação profissional para irrigantes e para a população local;
- (8) Crédito rural, cooperativismo e associativismo;
- (9) Gestão dos usos múltiplos da Barragem Santa Cruz, Conservação das suas faixas de proteção e Implantação de outorgas.

Além disso, foram desenvolvidos dos programas de acompanhamento e monitoramento de impactos: um Programa de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, Monitoramento da Qualidade de Água e Implementação de Outorgas de Água Bruta e um Programa de Educação Ambiental.

Com a aplicação das medidas e dos programas o Projeto revela-se altamente viável do ponto de vista sócio ambiental. Os impactos negativos sobre a área de

influência indireta serão mitigados com a implementação do monitoramento da qualidade das águas, com o monitoramento da bacia hidrográfica como um todo e com o fortalecimento institucional entre órgãos do governo estadual e órgãos do governo federal, que juntos dinamizarão a participação da sociedade civil num projeto de consenso.

A manutenção da infra-estrutura implantada aliada ao gerenciamento e controle do uso da água, e ao estabelecimento de outorgas da água são medidas que possibilitará a operação correta do reservatório e a manutenção da sua capacidade de acumulação, garantindo, desta forma, o uso múltiplo dos usos das águas represadas na Barragem Santa Cruz.

Conforme previsto no art. 36 da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, a compensação ambiental será feita mediante o pagamento, por parte do empreendedor de uma determinada quantia dedicada a ações ambientais relevantes na área de influência do projeto. O Decreto Nº 6.848, de 14 de maio de 2009 estabelece um valor máximo para esta compensação, correspondente a 0,5% do valor dos investimentos. Dado o caráter relevante de várias instituições presentes na região dedicadas ao desenvolvimento das atividades sócio-educativas com destaque para o CEFET-APODI e o conjunto de instituições atuantes na área do Lajedo de Soledade: Fundação Amigos do Lajedo de Soledade, Museu do Lajedo de Soledade e Centro de Atividades do Lajedo, se recomenda que a compensação ambiental seja alocada prioritariamente para essas instituições que para fazer jus à essa compensação deverão apresentar plano de aplicação desses recursos amplamente discutidos no âmbito da comunidade.

É de suma importância, para o êxito da agregação planejada de atividades econômicas sustentáveis, a realização de parcerias com entidades, agentes financeiros, órgãos de desenvolvimento regionais, instituições de fomento a pesquisas, universidades e centros de formação de mão-de-obra, prefeituras municipais, e diversas instâncias da sociedade civil.

10.1. Prognóstico da Qualidade Ambiental da Área de Influência do Empreendimento

A região a ser beneficiada pelo empreendimento compreende parte da área rural dos municípios de Apodi e Felipe Guerra, e indiretamente toda a região conhecida como Chapada do Apodi. A implementação e a operação do sistema contribuirá para mitigar a os déficits hídricos que inviabilizam periodicamente a produção agrícola de sequeiro e viabilizará novas formas de produção de riqueza e renda, mais sustentáveis do ponto de vista ambiental e mais justa do ponto de vista social.

Essa situação de déficits hídricos recorrentes dificulta o desenvolvimento da região e favorece o fluxo migratório em direção ao litoral. A preocupação com o crescimento desordenado das cidades litorâneas e a firme intenção de favorecer a fixação dos habitantes da região da Chapada justifica a implantação de empreendimentos como o aqui estudado.

A qualidade ambiental de toda a região pode vir a ser negativamente impactada caso o empreendimento não seja realizado. Os efeitos destruturantes da escassez hídrica poderão provocar a estagnação econômica dos municípios, motivo de preocupação dos Governos Estadual e Federal e de importantes entidades civis presentes na região.

Os possíveis contingentes migratórios em direção ao litoral, em busca de melhores equipamentos urbanos e fontes de emprego e renda, poderão pressionar as sedes municipais dos municípios litorâneos.

Na ausência da implantação do empreendimento, estima-se que toda a região venha a ver-se social, demográfica, econômica e ambientalmente prejudicada.

Estima-se que em pouco tempo (trinta anos) a população a ser hoje beneficiada pelo empreendimento tenha um acréscimo de pelo menos 50%; somente isso seria uma forte justificativa para a validação do projeto. Porém, devemos ainda mencionar que a tendência à urbanização nos municípios poderá acarretar, sem a criação de reais oportunidades no campo, o agravamento dos problemas hoje existentes. A mudança demográfica, assim provocada, poderá colocar em risco a qualidade ambiental da região; populações submetidas a esquemas rigorosos de sobrevivência podem adotar caminhos não sustentáveis do ponto de vista ambiental.

A perda de diversidade produtiva da região poderá ser outra consequência da não implantação do empreendimento em questão; impossibilitada de desenvolver outras atividades produtivas, as comunidades potencialmente beneficiadas pelo empreendimento poderão intensificar atividades extrativistas, comportamentos ambientalmente comprometedores da qualidade das fontes hídricas e colocar em risco a fauna e a flora regional.

Com a implantação do empreendimento, além dos impactos ambientais negativos durante a fase de construção, não se prevêem impactos de largo alcance ou permanentes. São esperadas mudanças ambientais temporárias e predominantemente localizadas nas áreas do projeto. Todos os impactos negativos se demonstraram mitigáveis através de medidas de proteção/ recuperação ambiental.

Do ponto de vista sócio – econômico, pode-se afirmar que a implantação do empreendimento não significará perdas de áreas produtivas nem deslocamento de populações; tampouco haverá comprometimento do patrimônio ecológico ou arqueológico da região.

A pronta operação do sistema redundará em mudanças locais positivas, que quando devidamente organizadas através de instrumentos de gestão participativa, já disponíveis poderá trazer um avanço significativo nas relações comunitárias da região e da bacia hidrográfica.

Face à manutenção ou melhoria permanente da qualidade de vida dos municípios contemplado pelo empreendimento e os benefícios que o empreendimento possa trazer as mudanças ambientais localizadas e facilmente controláveis e monitoráveis através de ações e programas específicos, podem ser consideradas pouco expressivas.

O desenvolvimento da agricultura irrigada na região exige que se pague o pequeno ônus relativo às modificações das áreas naturais, todas elas susceptíveis de serem abordadas através de programas ambientais específicos.

As transformações antrópicas positivas justificam plenamente o empreendimento. O crescimento das atividades econômicas urbanas correlatas (comércio e serviços), a possível geração de empregos associados à atividade mãe,

dando suporte a um modelo de desenvolvimento mais diversificado, justifica a implantação do empreendimento.

Em síntese, o empreendimento terá repercussões econômicas, demográficas e sociais positivas e transformações ambientais localizadas, temporárias e susceptíveis de serem controladas, monitoradas e mitigadas através da aplicação de programas específicos. Estes programas, quando aceitos, adotados e adaptados pela sociedade civil e pelas instituições governamentais e não governamentais atuantes na região poderão dar início a relações sócio-ambientais mais sustentáveis e a práticas comunitárias mais justas e igualitárias.

11. CONCLUSÕES

11. CONCLUSÕES

A contribuição do empreendimento para com o desenvolvimento da região é o suficientemente consensual para restringir as preocupações conservacionistas à aplicação e à modificação, sempre que a sociedade civil e/ou os órgãos estatais envolvidos na gestão dos recursos naturais o julguem necessário, dos programas de proteção ambiental e as planos de monitoramento e gestão aqui apresentados.

As obras de implantação e a operação deste empreendimento não implicarão em graves danos ambientais, sendo todos eles mitigáveis, temporários ou mesmo pouco significativos quando comparados com os benefícios que o empreendimento trará à população residente na região e há muito castigada com as conseqüências das secas periódicas que impedem o desenvolvimento de práticas agrícolas mais sustentáveis.

Enfatiza-se, porém, uma única recomendação. Para garantir o sucesso do empreendimento é necessário que todas as instâncias assumam a co-responsabilidade para com o desenvolvimento sustentável da região.

A compatibilidade entre os desejos da população, o grau de desenvolvimento institucional alcançado pelo empreendedor e demais órgãos públicos estaduais e a solução técnica a ser adotada pela engenharia construtiva favorecerá o sucesso deste empreendimento que acreditamos poderá responder às exigências e determinações estabelecidas pelo órgão ambiental estatal.

Cada medida de proteção ambiental e cada programa de monitoramento e gestão poderão ter um responsável ou gerente locado em tempo parcial, ao qual caberá dar as orientações para a sua aplicação, bem como o seu ajuste a realidade ambiental encontrada no momento da sua implantação.

Para alcançar a eficiência em seus resultados, poderá ser alocado um especialista do DNOCS que estabelecerá o contato permanente com o órgão ambiental responsável e com as instâncias específicas da SEMARH. Uma equipe de inspeção e auditoria ambiental poderá fiscalizar a execução dos programas e planos aqui sugeridos, avaliar as práticas e os resultados da gestão ambiental e, caso seja necessário, sugerir a sua atualização.

A avaliação da eficiência alcançada pela aplicação destas medidas e programas deverá ser feita por equipe multidisciplinar e terá como principal objetivo indagar o real cumprimento das exigências previstas em lei sobre o conceito de atividade transformadora do meio ambiente.

O empreendimento em estudo, mesmo sendo ambientalmente viável e socialmente justificável, poderá trazer modificações (temporárias e mitigáveis) no meio ambiente. Como toda atividade transformadora, este empreendimento se devidamente monitorado do ponto de vista ambiental, poderá trazer incontestáveis benefícios às comunidades contempladas e transformar-se numa alavanca fundamental para a diversificação das atividades produtivas da região.

Tanto os recursos ambientais que poderão sofrer transformações durante a etapa construtiva, como as relações ambientais que serão temporariamente modificadas podem ser quantitativamente e qualitativamente observadas. A magnitude do impacto sócio-ambiental produzido pelo empreendimento, a sua distribuição espacial na área de influência funcional e a relevância global que este representa para a região, o caracterizam como atividade transformadora sem, porém, trazer impactos negativos ao ecossistema que não possam ser devidamente mitigados ou monitorados.

Se respeitadas as normas ambientais vigentes, o empreendimento em estudo poderá dar origem a novas relações ambientais, podendo fortalecer a estabilidade dos atuais ciclos ecológicos.

A implantação do Projeto resultará em inúmeros benefícios para a população de sua área de influência, entre os quais se destacam:

- a ampliação das áreas irrigadas, contribuindo para a expansão das atividades agrícolas e fixação do homem no campo; e
- o incremento das atividades de comércio e serviços, com a geração de novas atividades e oportunidade de empregos.

A implantação de projetos de irrigação em uma região como a que aqui analisamos, resulta sempre em muitos impactos positivos, principalmente, no meio antrópico. No entanto, é imprescindível que os Planos de Medidas Mitigadoras e os Programas Ambientais sejam realmente executados, para que o empreendimento

alcance os seus objetivos, beneficiando a população, sem causar danos desnecessários ao meio ambiente.

A operação do projeto repercutirá desde o início em uma mudança local muito positiva, face às muitas possibilidades que se abrem com a implementação da agricultura irrigada, que compensará as perturbações iniciais do ambiente sócio-ambientais.

O aumento das terras agricultáveis através da irrigação poderá acarretar mudanças positivas no tipo de plantio, no manejo dos solos e na utilização racional da água; novas culturas poderão ser implementadas, abrindo a possibilidade de novos empregos rurais diretos e indiretos, e conseqüentemente fixando o homem no campo.

O desenvolvimento de outras atividades econômicas ligadas ao comércio e serviços, e num futuro não muito distante à agroindústria, será um dos impactos positivos que poderão ser aguardados com a implementação do projeto.

Concluindo, podemos afirmar, sem dúvidas, que os benefícios sócio-econômicos trazidos pela implementação do Projeto superam os impactos ambientais que possam advir da sua operação; operação que monitorada pelos órgãos competentes e gerenciada com a efetiva participação da comunidade beneficiada não acarretará danos ambientais significativos.

12. EQUIPE TÉCNICA

12. EQUIPE TÉCNICA

Nome do Profissional	Nº de Registro e Nº de Cadastro Técnico Federal	Responsabilidade nos Estudos	Assinatura
Pedro Antônio Molinas Engenheiro em Recursos Hídricos – UNL Arg, Mestre em Recursos Hídricos – IPH/UFRGS e Responsável Legal da Acquatoool Consultoria.	Cadastro Técnico IBAMA 50678	Localização, Objetivos e Caracterização Técnica do Empreendimento. Meio Físico: Clima e Condições Meteorológicas e Recursos Hídricos. Hidrogeologia.	
Elano Lamartine Leão Joca Engenheiro Civil – UFC, Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento – UFC, Responsável Técnico da Acquatoool Consultoria.	CREA-CE: 13.712-D Cadastro Técnico IBAMA 50751	Localização, Objetivos e Caracterização Técnica do Empreendimento. Meio Físico	
Alejandra Silvia Bentolila Mestrado em Linguística e Análise do Discurso - PUCRS Mestrado e Doutorado em Sociologia – UFC	Cadastro Técnico IBAMA 50669	Meio Antrópico: Antecedentes, aspectos sociais, organização social, estrutura fundiária e estrutura econômica e de serviços.	
José Alexandre Moreira Farias Engenheiro Civil – UFC, Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento – UFC, Responsável Técnico da Acquatoool Consultoria.	CREA-CE:14.187-D Cadastro Técnico IBAMA 1477645	Meio Físico: Recursos Hídricos.	
Marcelo de Oliveira Soares Biólogo, Bacharelado em Ciências Biológicas - UFC, mestrado em Ciências Marinhas Tropicais – UFC e Doutorado em Ciências – UFRGS	CRBIO 59018/05-D Cadastro Técnico IBAMA 1598176	Meio Biótico Paleontologia	
Alexandre Winkelmann Eng. Cartógrafo	CREA-RJ: 49495-D Cadastro Técnico IBAMA 594723	Meio Físico e Cartografia	
Marcos César Feitosa Geólogo	CREA-CE 11.468-D Cadastro Técnico IBAMA 437163	Meio Físico: Geologia e Geomorfologia	
Paulo Silas de Sousa Engenheiro Agrônomo Mestrado em Solos e Nut. De Plantas	CREA-CE 12.637-D Cadastro Técnico IBAMA 1500417	Meio Físico: Solos e Uso e Ocupação do Solo	
Francisco Alberto de Assis Teixeira	CREA-CE: 42.989-D Cadastro Técnico IBAMA 4699229	Meio Físico: Uso e Ocupação dos solos	
Bruno Costa Castro Alves	CREA-CE: 43.487-D Cadastro Técnico IBAMA 4699407	Meio Físico	

		Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE					
Nr. de Cadastro:		CPF/CNPJ:		Emitido em:	
50735		02.042.399/0001-07		16/09/2009	
				Válido até:	
				16/12/2009	
Nome/Razão Social/Endereço ACQUATOOL CONSULTORIA S/S LTDA RUA CARLIXTO MACHADO 23 - SALA D-007 PIRES FAÇANHA EUSEBIO/CE 61760-000					
Este certificado comprova a regularidade no Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental Consultoria Técnica Ambiental - Classe 6.0 Auditoria Ambiental Controle da Poluição Educação Ambiental Eletricidade Qualidade da Água Qualidade do Ar Recuperação de Áreas Recursos Hídricos Uso do Solo Ecossistemas Terrestres e Aquaticos Gestão Ambiental Qualidade do Solo					
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente: 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.			A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. Autenticação ci2g.qp24.7xwq.yd5q		

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

		Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis		
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE				
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:	
50678	606.612.320-34	10/09/2009	10/12/2009	
Nome/Razão Social/Endereço PEDRO ANTONIO MOLINAS MONSENHOR BRUNO 2320. AP 1801 ALDEOTA FORTALEZA/CE 60115-191				
Este certificado comprova a regularidade no Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0 Qualidade da Água Qualidade do Ar Uso do Solo Eletricidade Recursos Hídricos				
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente: 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.		A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. Autenticação slxl.3can.9q3k.p8r2		

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
50751	456.490.653-49	10/09/2009	10/12/2009
Nome/Razão Social/Endereço ELANO LAMARTINE LEÃO JOCA RUA ALFEU ABOIM, 750 PAPICU FORTALEZA/CE 60175-375			
Este certificado comprova a regularidade no Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0 Qualidade da Água Qualidade do Ar Uso do Solo Recursos Hídricos			
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente: 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.		A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. Autenticação quqf.dmt7.jrn3.qv9f	

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

**CONFEA/CREA-RN**

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DO RIO GRANDE DO NORTE

E00134495

A v. Sem. Salgado Filho, 1840 - Lagoa Nova - Natal/RN - CEP 59056-000 - PABX: (84) 206-5937

E-mail: atendimento@crearn.com.br - Home page: www.crearn.com.br

ART - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - Lei Federal nº 6.496/77**CONTRATADO**

1. Título Profissional ENGENHEIRO CIVIL	2. Nome do Profissional ELANO LAMARTINE LEÃO JOCA	3. Carteira CE 13.712-D
4. Endereço para correspondência RUA ALFEU ABOIM, 750	5. Bairro PAPICU	6. Cidade FORTALEZA
8. CEP 60175375	9. Fone 32343536	10. Fax 32649700
11. E-Mail ejoca@secrel.com.br		7. UF CE
12. Empresa Contratada ACQUATOOL CONSULTORIA S/S LTDA		13. Registro CREA 5063-EM/RN
14. Endereço para correspondência AV. DOM LUIS, 300 - SALA 707/708		15. Bairro MEIRELES
16. Cidade FORTALEZA	17. UF CE	18. CEP 60160230
19. Fone 32649700		

CONTRATANTE

20. Nome do(a) contratante da Obra/Serviço DEPART NAC. OBRAS CONTRA AS SECAS - DNOCS	21. CPF/CNPJ 00.043.711/0009-09
22. Endereço para Correspondência AV. DUQUE DE CAXIAS, 1700	23. Bairro CENTRO
24. Cidade FORTALEZA	25. UF CE
26. CEP 60035110	27. Fone 8532885100

DADOS DA OBRA/SERVIÇO

28. Proprietário da Obra/Serviço DEPART NAC. OBRAS CONTRA AS SECAS - DNOCS	29. CPF/CNPJ -43711000909	30. Fone 8532885100
31. Endereço da Obra/Serviço APODI/FELIPE GUERRA	32. Bairro APODI/FELIPE GUERRA	33. Cidade APODI/FELIPE GUERRA
34. UF RN	35. CEP 59000000	
36. Tipo da ART Normal	37. Participação CO-RESPONSÁVEL	38. Vinculada a ART E00134494
38.1 - do Profissional CE 14187-D		

CLASSIFICAÇÃO DA ART

	Atividade Técnica (Ver Tabela 01)	Nível (Ver Tabela 02)	Descrição do Trabalho (Ver Tabela 03)	Quantidade do Serviço	Unidade de medida (Ver Tabela 04)
39	10	3	A0813	1,00	45
40					
41					
42					
43					
44					

RESUMO DO CONTRATO

ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA), REFERENTES AO PROJETO DE IRRIGAÇÃO SANTA CRUZ APODI, SITUADO NOS MUNICÍPIOS DE APODI E FELIPE GUERRA, NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. (HONORÁRIOS: PROLABORE).				
46. Valor da Obra/Serviço R\$240.907,18	46.1. Período da Obra/Serviço 26/01/2009 Até 25/04/2009	47. Entidade de Classe SENGE-RN	48. Honorários	49. Taxa a Recolher

Local e Data Natal/RN,	Declaro como verdadeiras as informações acima ELANO LAMARTINE LEÃO JOCA Profissional Contratado	Declaro como verdadeiras as informações acima DEPART NAC. OBRAS CONTRA AS SECAS - DNOCS Contratante
---------------------------	---	---

Este documento anota perante o CREA-RN, para efeitos legais, o contrato escrito ou verbal realizado entre as partes (Lei Federal 6.496/77).

- 1) A análise do preenchimento desta ART deverá ser efetuada pelo setor de atendimento do CREA-RN, após a qual será emitido o boleto de pagamento cuja taxa esteja de acordo com as tabelas utilizadas no CREA-RN.
- 2) Para efeito de **fiscalização**, deve-se permanecer no local da obra/serviço **uma via deste documento**, bem como o referido **comprovante de pagamento**.
- 3) Ao encerrar as atividades e/ou contrato, informar a respectiva **baixa desta ART** junto ao CREA-RN.
- 4) Este documento só tem **validade** mediante **assinatura da(s) parte(s) contratada(s) e contratante**, bem como a identificação da **chancela do CREA-RN** na parte superior do mesmo.

[1ª via - CREA-RN] [2ª via - Profissional] [3ª via - Contratante] [4ª via - Local obra/serviço] [5ª via - Órgão Público]

**CONFEA / CREA - RN**

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Rio Grande do Norte

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77**ART Nº**

1. Título Profissional	2. Nome do Profissional	33. Cidade da Obra	49. Taxa a recolher
------------------------	-------------------------	--------------------	---------------------

Autenticação Mecânica**REGISTRO EM:**

09 FEB 2009
Edgar Cabral da Silva
Assistente Administrativo
CPF: 397.453.054-00
Mat. Nº 05136 - CREA-RN

		Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE					
Nr. de Cadastro: 50669		CPF/CNPJ: 606.438.110-87		Emitido em: 10/09/2009	
Válido até: 10/12/2009					
Nome/Razão Social/Endereço ALEJANDRA SILVIA BENTOLILA DE MOLINAS MONSENHOR BRUNO 2320 AP 1801 ALDEOTA FORTALEZA/CE 69115-191					
Este certificado comprova a regularidade no Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0 Educação Ambiental Recuperação de Áreas Segurança do Trabalho Gestão Ambiental					
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente: 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.			A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. Autenticação grse.nypu.6h31.i7my		

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

		Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE					
Nr. de Cadastro:		CPF/CNPJ:		Emitido em:	
1477645		618.843.163-87		16/09/2009	
Válido até:		16/12/2009			
Nome/Razão Social/Endereço José Alexandre Moreira Farias Rua Castro ALves 170 Joaquim Távora FORTALEZA/CE 60130-210					
Este certificado comprova a regularidade no Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0 Educação Ambiental Gestão Ambiental Qualidade da Água Qualidade do Ar Recursos Hídricos Uso do Solo					
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente: 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.			A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. Autenticação 9y87.7klr.p4ci.k5nr		

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

**CONFEA/CREA-RN**

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DO RIO GRANDE DO NORTE

A v. Sem. Salgado Filho, 1840 - Lagoa Nova - Natal/RN - CEP 59056-000 - PABX: (84) 206-5937

E-mail: atendimento@crearn.com.br - Home page: www.crearn.com.br

ART - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - Lei Federal nº 6.496/77

E00134494

CONTRATADO				
1. Título Profissional ENGENHEIRO CIVIL		2. Nome do Profissional JOSÉ ALEXANDRE MOREIRA FARIAS		3. Carteira CE 14.187-D
4. Endereço para correspondência AV. AMINTAS BARROS, 3386 - AP.202 BLOCO A		5. Bairro LAGOA NOVA	6. Cidade NATAL	7. UF RN
8. CEP 59063250	9. Fone 8599023107	10. Fax		11. E-Mail jalexsfarias@yahoo.com.br
12. Empresa Contratada ACQUATOOL CONSULTORIA S/S LTDA			13. Registro CREA 5063-EM/RN	
14. Endereço para correspondência AV. DOM LUIS, 300 SALA 708			15. Bairro MEIRELES	
16. Cidade FORTALEZA		17. UF CE	18. CEP 60160230	19. Fone 32649700
CONTRATANTE				
20. Nome do(a) contratante da Obra/Serviço DEPART. NAC. OBRAS CONTRA SECAS - DNOCS			21. CPF/CNPJ 00.043.711/0009-09	
22. Endereço para Correspondência AV. DUQUE DE CAXIAS, 1700		23. Bairro CENTRO		
24. Cidade FORTALEZA		25. UF CE	26. CEP 60035110	27. Fone 8532885100
DADOS DA OBRA/SERVIÇO				
28. Proprietário da Obra/Serviço DEPART. NAC. OBRAS CONTRA SECAS - DNOCS		29. CPF/CNPJ -43711000909		30. Fone 8532885100
31. Endereço da Obra/Serviço APODI/FELIPE GUERRA		32. Bairro APODI/FELIPE GUERRA	33. Cidade APODI/FELIPE GUERRA	34. UF RN
35. CEP 59000000				
36. Tipo da ART Normal	37. Participação INDIVIDUAL		38. Vinculada a ART 38.1 - do Profissional	
CLASSIFICAÇÃO DA ART				
	Atividade Técnica (Ver Tabela 01)	Nível (Ver Tabela 02)	Descrição do Trabalho (Ver Tabela 03)	Quantitativo do Serviço Unidade de medida (Ver Tabela 04)
39	10	1	A0813	1,00 45
40				
41				
42				
43				
44				
RESUMO DO CONTRATO				
ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA), REFERENTES AO PROJETO DE IRRIGAÇÃO SANTA CRUZ APODI, SITUADO NOS MUNICÍPIOS DE APODI E FELIPE GUERRA, NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE (HONORÁRIOS: PROLABORE).				
46. Valor da Obra/Serviço R\$240.907,18		47. Entidade de Classe SENGE-RN		48. Taxa a Recolher
49. Taxa a Recolher				
Local e Data Natal/RN,		Declaro como verdadeiras as informações acima JOSÉ ALEXANDRE MOREIRA FARIAS Profissional Contratado		
		Declaro como verdadeiras as informações acima DEPART. NAC. OBRAS CONTRA SECAS - DNOCS Contratante		
Este documento anota perante o CREA-RN, para efeitos legais, o contrato escrito ou verbal realizado entre as partes (Lei Federal 6.496/77).				
1) A análise do preenchimento desta ART deverá ser efetuada pelo setor de atendimento do CREA-RN, após a qual será emitido o boleto de pagamento cuja taxa esteja de acordo com as tabelas utilizadas no CREA-RN.				
2) Para efeito de fiscalização, deve-se permanecer no local da obra/serviço uma via deste documento, bem como o referido comprovante de pagamento.				
3) Ao encerrar as atividades e/ou contrato, informar a respectiva baixa desta ART junto ao CREA-RN				
4) Este documento só tem validade mediante assinatura da(s) parte(s) contratada(s) e contratante, bem como a identificação da chancela do CREA-RN na parte superior do mesmo.				
[1ª via - CREA-RN] [2ª via - Profissional] [3ª via - Contratante] [4ª via - Local obra/serviço] [5ª via - Órgão Público]				
CONFEA / CREA - RN				ART Nº
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Rio Grande do Norte ART - Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77				
1. Título Profissional	2. Nome do Profissional		33. Cidade da Obra	49. Taxa a recolher
Autenticação Mecânica				
REGISTRO EM:				

Edgar 09 FEV 2009
Assistente Administrativo
CPF 387.411.034-00
Mat. Nº 05138 - CREA-RN

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  IBAMA M M A CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
1598176	003.043.773-33	22/07/2009	22/10/2009
Nome/Razão Social/Endereço Marcelo de Oliveira Soares Rua Capitão Francisco Pedro 1042 Rodolfo Teófilo FORTALEZA/CE 60430-370			
Este certificado comprova a regularidade no Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0 Auditoria Ambiental Ecossistemas Terrestres e Aquaticos Gestão Ambiental Recuperação de Áreas Uso do Solo			
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente: 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.		A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. Autenticação dgix.8pg3.t9cb.jp5	

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

Meu Cadastro

ART-Eletrônica

ART encaminhada para análise pelo Setor de Fiscalização do CRBio após comprovação da quitação do recolhimento da taxa específica

[Imprimir Boleto](#)

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

CONTRATADO

Nome: **Marcelo de Oliveira Soares**

Registro CRBio: **59.018/05-D**

CPF: **00304377333**

Tel:

E-mail: **bio_marcelo@yahoo.com.br**

Endereço: **Rua Capitão Francisco Pedro, Nº 1042.**

Cidade: **Fortaleza**

Bairro: **Rodolfo Teófilo**

CEP: **60430-370**

UF: **CE**

CONTRATANTE

Nome: **Acquatool Consultoria S/S LTDA**

Registro profissional: **CREA**

CPF/CGC/CNPJ: **02.042.399/0001-07**

Endereço: **Av. Dom Luis, 300; salas 708/709/710.**

Cidade: **Fortaleza**

Bairro: **Meireles**

CEP: **60160-230**

UF: **CE**

Site: **www.acquatool.comm.br**

Observações:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: **Prestação de Serviços - 1.2, 1.7**

Identificação: **EIA.RIMA do projeto de irrigação Santa Cruz do Apodi, RN**

Município do trabalho: **Apodi**

Município da sede: **Fortaleza**

UF: **RN**

Forma de participação: **Equipe**

Perfil da equipe: **Biólogo, Engenheiro, Sociólogo**

Área do conhecimento: **Ecologia**

Campo de atuação: **Meio ambiente**

Descrição sumária da atividade: **Realização de diagnóstico e avaliação de impacto ambiental para projeto de irrigação nos municípios de Felipe Guerra e Apodi, Rio Grande do Norte**

Valor: R\$ **4000,00**

Total de horas: **40**

Início: **09/09/2009**

Término: **14/09/2009**



Extrato de Débitos

Emissão de Boleto

ART-Eletrônica

Protocolo de
Requerimento

Emissão de Certidão

Acompanhamento de
Protocolo/Certidão

Profissionais
Registrados (Consulta)

Ferramentas

Sair



		Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE					
Nr. de Cadastro:		CPF/CNPJ:		Emitido em:	
594723		533.305.017-15		16/09/2009	
				Válido até:	
				16/12/2009	
Nome/Razão Social/Endereço ALEXANDRE WINKELMANN DE ARAÚJO AV. SEN. VIRGÍLIO TÁVORA, 1701-304 ALDEOTA FORTALEZA/CE 60170-251					
Este certificado comprova a regularidade no Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0 Ecosistemas Terrestres e Aquáticos Gestão Ambiental Recuperação de Áreas Recursos Hídricos Uso do Solo					
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente: 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.			A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. Autenticação mgl7.1pwa.cau3.g5g2		

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)



CONFEA/CREA-RN

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DO RIO GRANDE DO NORTE

A v. Sem. Salgado Filho, 1840 - Lagoa Nova - Natal/RN - CEP 59056-000 - PABX: (84) 206-5937

E-mail: atendimento@crearn.com.br - Home page: www.crearn.com.br

ART - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - Lei Federal nº 6.496/77

E00148678

CONTRATADO					
1. Título Profissional ENGENHEIRO CARTÓGRAFO		2. Nome do Profissional ALEXANDRE WILKELMAN DE ARAÚJO		3. Carteira RJ 49.495-D	
4. Endereço para correspondência AV. DOM LUIS, 300 SALA 708			5. Bairro MEIRELES	6. Cidade FORTALEZA	7. UF CE
8. CEP 60160230	9. Fone 32649700	10. Fax	11. E-Mail		
12. Empresa Contratada				13. Registro CREA	
14. Endereço para correspondência				15. Bairro	
16. Cidade		17. UF	18. CEP	19. Fone	
CONTRATANTE					
20. Nome do(a) contratante da Obra/Serviço ACQUATOOL CONSULTORIA S/S LTDA				21. CPF/CNPJ 02.042.399/0001-07	
22. Endereço para Correspondência AV. DOM LUIS, 300 SALA 707/708			23. Bairro MEIRELES		
24. Cidade FORTALEZA		25. UF CE	26. CEP 60160230	27. Fone 32649700	
DADOS DA OBRA/SERVIÇO					
28. Proprietário da Obra/Serviço ACQUATOOL CONSULTORIA S/S LTDA			29. CPF/CNPJ 2042399000107		30. Fone 32649700
31. Endereço da Obra/Serviço VÁRIOS ENDEREÇOS		32. Bairro VÁRIOS BAIRROS	33. Cidade APODI/FELIPE GUERRA		34. UF RN
35. CEP 59000000					
36. Tipo da ART Normal	37. Participação INDIVIDUAL		38. Vinculada a ART		38.1 - do Profissional
CLASSIFICAÇÃO DA ART					
	Atividade Técnica (Ver Tabela 01)	Nível (Ver Tabela 02)	Descrição do Trabalho (Ver Tabela 03)	Quantitativo do Serviço	Unidade de medida (Ver Tabela 04)
39	10	1	A0813	1,00	45
40					
41					
42					
43					
44					
RESUMO DO CONTRATO					
CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E CARTOGRAFIA REFERENTE AO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) DO PROJETO DE IRRIGAÇÃO SANTA CRUZ APODI, SITUADO NOS MUNICÍPIOS DE APODI E FELIPE GUERRA, NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE.					
46. Valor da Obra/Serviço R\$7.000,00		46.1. Período da Obra/Serviço 02/02/2009 Até 30/09/2009		47. Entidade de Classe SENGE-RN	48. Honorários R\$ 000,00
49. Taxa a Recolher					
Local e Data Natal/RN,		Declaro como verdadeiras as informações acima ALEXANDRE WILKELMAN DE ARAÚJO Profissional Contratado		Declaro como verdadeiras as informações acima ACQUATOOL CONSULTORIA S/S LTDA Diretor Técnico	
Este documento anota perante o CREA-RN, para efeitos legais, o contrato escrito ou verbal realizado entre as partes (Lei Federal 6.496/77).					
1) A análise do preenchimento desta ART deverá ser efetuada pelo setor de atendimento do CREA-RN, após a qual será emitido o boleto de pagamento cuja taxa esteja de acordo com as tabelas utilizadas no CREA-RN.					
2) Para efeito de fiscalização, deve-se permanecer no local da obra/serviço uma via deste documento, bem como o referido comprovante de pagamento.					
3) Ao encerrar as atividades e/ou contrato, informar a respectiva baixa desta ART junto ao CREA-RN					
4) Este documento só tem validade mediante assinatura da(s) parte(s) contratada(s) e contratante, bem como a identificação da chancela do CREA-RN na parte superior do mesmo.					
[1ª via - CREA-RN] [2ª via - Profissional] [3ª via - Contratante] [4ª via - Local obra/serviço] [5ª via - Órgão Público]					
CONFEA / CREA - RN					ART Nº
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Rio Grande do Norte ART - Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77					
1. Título Profissional	2. Nome do Profissional		33. Cidade da Obra	49. Taxa a recolher	
Autenticação Mecânica					

REGISTRO EM:

Edgar 10 SET 2009
Assistente Administrativo
CPE: 397.403.934-68
Mat. Nº 05136 - CREA-RN

		Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE					
Nr. de Cadastro:		CPF/CNPJ:		Emitido em:	
437163		215.125.743-68		16/09/2009	
Válido até:		16/12/2009			
Nome/Razão Social/Endereço Marcos César Feitosa rua Cabral de Alencar, 301 ap 401 bl 2 ITAOCA FORTALEZA/CE 60425-570					
Este certificado comprova a regularidade no Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0 Auditoria Ambiental Ecossistemas Terrestres e Aquaticos Educação Ambiental Qualidade da Água Qualidade do Ar Recuperação de Áreas Uso do Solo Controle da Poluição Gestão Ambiental Qualidade do Solo Recursos Hídricos					
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente: 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.			A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. Autenticação k5ae.mbv5.kmxg.dfpv		

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

**CONFEA/CREA-RN**

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DO RIO GRANDE DO NORTE

A v. Sem. Salgado Filho, 1840 - Lagoa Nova - Natal/RN - CEP 59056-000 - PABX: (84) 206-5937

E-mail: atendimento@crearn.com.br - Home page: www.crearn.com.br

E00148677

ART - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - Lei Federal nº 6.496/77

CONTRATADO					
1. Título Profissional GEÓLOGO		2. Nome do Profissional MARCOS CÉSAR FEITOSA		3. Carteira CE11468-D	
4. Endereço para correspondência RUA PROF. SANDOVAL CAVALCANTE DE ALBUQUERQUE, 3789			5. Bairro CANDELÁRIA	6. Cidade NATAL	7. UF RN
8. CEP 59066130	9. Fone 32073164	10. Fax		11. E-Mail mcfeitos@ig.com.br	
12. Empresa Contratada				13. Registro CREA	
14. Endereço para correspondência				15. Bairro	
16. Cidade		17. UF	18. CEP	19. Fone	
CONTRATANTE					
20. Nome do(a) contratante da Obra/Serviço ACQUATOOL CONSULTORIA S/S LTDA				21. CPF/CNPJ 02042399/0001-07	
22. Endereço para Correspondência AV. DOM LUÍS, 300 SALA 708			23. Bairro MEIRELES		
24. Cidade FORTALEZA		25. UF CE	26. CEP 60160230	27. Fone 32649700	
DADOS DA OBRA/SERVIÇO					
28. Proprietário da Obra/Serviço ACQUATOOL CONSULTORIA S/S LTDA			29. CPF/CNPJ 2042399000107		30. Fone 32649700
31. Endereço da Obra/Serviço VÁRIOS ENDEREÇOS		32. Bairro VÁRIOS BAIRROS	33. Cidade APODI/FELIPE GERRA		34. UF RN
35. CEP 59000000					
36. Tipo da ART Normal		37. Participação INDIVIDUAL		38. Vinculada a ART	
38.1 - do Profissional					
CLASSIFICAÇÃO DA ART					
	Atividade Técnica (Ver Tabela 01)	Nível (Ver Tabela 02)	Descrição do Trabalho (Ver Tabela 03)	Quantitativo do Serviço	Unidade de medida (Ver Tabela 04)
39	10	1	A0813	1,00	45
40					
41					
42					
43					
44					
RESUMO DO CONTRATO					
CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA REFERENTE AO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) DO PROJETO DE IRRIGAÇÃO SANTA CRUZ APODI, SITUADO NOS MUNICÍPIOS DE APODI E FELIPE GUERRA, NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE.					
46. Valor da Obra/Serviço R\$6.500,00		46.1. Período da Obra/Serviço 02/02/2009 Até 30/09/2009		47. Entidade de Classe SENGE-RN	
48. Honorários R\$6.500,00		49. Taxa a Recolher			
Local e Data Natal/RN,		Declaro como verdadeiras as informações acima MARCOS CÉSAR FEITOSA Profissional Contratado		Declaro como verdadeiras as informações acima Edson Antônio Moine Diretor Técnico ACQUATOOL CONSULTORIA S/S LTDA Contratante	
Este documento anota perante o CREA-RN para efeitos legais, o contrato escrito ou verbal realizado entre as partes (Lei Federal 6.496/77).					
1) A análise do preenchimento desta ART deverá ser efetuada pelo setor de atendimento do CREA-RN, após a qual será emitido o boleto de pagamento cuja taxa esteja de acordo com as tabelas utilizadas no CREA-RN.					
2) Para efeito de fiscalização, deve-se permanecer no local da obra/serviço uma via deste documento, bem como o referido comprovante de pagamento.					
3) Ao encerrar as atividades e/ou contrato, informar a respectiva baixa desta ART junto ao CREA-RN					
4) Este documento só tem validade mediante assinatura da(s) parte(s) contratada(s) e contratante, bem como a identificação da chancela do CREA-RN na parte superior do mesmo.					
[1ª via - CREA-RN] [2ª via - Profissional] [3ª via - Contratante] [4ª via - Local obra/serviço] [5ª via - Órgão Público]					
CONFEA / CREA - RN				ART Nº	
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Rio Grande do Norte ART - Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77					
1. Título Profissional		2. Nome do Profissional		33. Cidade da Obra	
				49. Taxa a recolher	
Autenticação Mecânica					

REGISTRO EM:

10 SET 2009
Edgar Cabral da Silva
Assistente Administrativo
CPF: 397.593.934-68
Mat. Nº 05136 - CREA-RN

		Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE					
Nr. de Cadastro:		CPF/CNPJ:		Emitido em:	
1500417		325.986.613-20		16/09/2009	
				Válido até:	
				16/12/2009	
Nome/Razão Social/Endereço PAULO SILAS DE SOUSA AV. MISTER HULL,2992 BL-09 APT-404 ANTÔNIO BEZERRA FORTALEZA/CE 60356-000					
Este certificado comprova a regularidade no Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0 Auditoria Ambiental Controle da Poluição Ecossistemas Terrestres e Aquaticos Educação Ambiental Gestão Ambiental Qualidade da Água Qualidade do Solo Recuperação de Áreas Recursos Hídricos Serviços Relacionados À Silvicultura Uso do Solo					
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente: 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.			A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. Autenticação lzy1.73ci.7leh.2r3t		

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)



CONFEA/CREA-RN

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DO RIO GRANDE DO NORTE

A v. Sem. Salgado Filho, 1840 - Lagoa Nova - Natal/RN - CEP 59056-000 - PABX: (84) 206-5937

E-mail: atendimento@crearn.com.br - Home page: www.crearn.com.br

ART - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - Lei Federal nº 6.496/77

BU0148679

CONTRATADO

1. Título Profissional ENGENHEIRO AGRÔNOMO	2. Nome do Profissional PAULO SILAS DE SOUSA	3. Carteira CE12637-D
4. Endereço para correspondência RUA PROF. SANDOVAL CAVALCANTE DE ALBUQUERQUE, 3789	5. Bairro CANDELÁRIA	6. Cidade NATAL
8. CEP 59066130	9. Fone 32073164	10. Fax
11. E-Mail silassousa@gmail.com		7. UF RN
12. Empresa Contratada		13. Registro CREA
14. Endereço para correspondência		15. Bairro
16. Cidade	17. UF	18. CEP
19. Fone		

CONTRATANTE

20. Nome do(a) contratante da Obra/Serviço ACQUATOOL CONSULTORIA S/S LTDA	21. CPF/CNPJ 02042399/0001-07
22. Endereço para Correspondência AV. DOM LUÍS, 300 SALA 708	23. Bairro MEIRELES
24. Cidade FORTALEZA	25. UF CE
26. CEP 60160230	27. Fone 32649700

DADOS DA OBRA/SERVIÇO

28. Proprietário da Obra/Serviço ACQUATOOL CONSULTORIA S/S LTDA	29. CPF/CNPJ 2042399000107	30. Fone 32649700
31. Endereço da Obra/Serviço VÁRIOS ENDEREÇOS	32. Bairro VÁRIOS BAIRROS	33. Cidade APODI/FELIPE GUERRA
34. UF RN	35. CEP 59000000	
36. Tipo da ART Normal	37. Participação INDIVIDUAL	38. Vinculada a ART
38.1 - do Profissional		

CLASSIFICAÇÃO DA ART

	Atividade Técnica (Ver Tabela 01)	Nível (Ver Tabela 02)	Descrição do Trabalho (Ver Tabela 03)	Quantitativo do Serviço	Unidade de medida (Ver Tabela 04)
39	10	1	A0813	1,00	45
40					
41					
42					
43					
44					

RESUMO DO CONTRATO

CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO SOLOS E USO E OCUPAÇÃO DO SOLO REFERENTE AO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) DO PROJETO DE IRRIGAÇÃO SANTA CRUZ APODI, SITUADO NOS MUNICÍPIOS DE APODI E FELIPE GUERRA, NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE.

46. Valor da Obra/Serviço R\$7.000,00	46.1. Período da Obra/Serviço 02/02/2009 Até 30/09/2009	47. Entidade de Classe SENGE-RN	48. Honorários R\$7.000,00	49. Taxa a Recolher
Local e Data Natal/RN,	Declaro como verdadeiras as informações acima PAULO SILAS DE SOUSA <i>Paulo Silas de Sousa</i> Profissional Contratado		Declaro como verdadeiras as informações acima Edgar Antônio de Menezes Diretor Técnico ACQUATOOL CONSULTORIA S/S LTDA	

Este documento anota perante o CREA-RN, para efeitos legais, o contrato escrito ou verbal realizado entre as partes (Lei Federal 6.496/77).

- 1) A análise do preenchimento desta ART deverá ser efetuada pelo setor de atendimento do CREA-RN, após a qual será emitido o boleto de pagamento cuja taxa esteja de acordo com as tabelas utilizadas no CREA-RN.
- 2) Para efeito de **fiscalização**, deve-se permanecer no local da obra/serviço **uma via deste documento**, bem como o referido **comprovante de pagamento**.
- 3) Ao encerrar as atividades e/ou contrato, informar a respectiva **baixa desta ART** junto ao CREA-RN.
- 4) Este documento só tem **validade** mediante **assinatura da(s) parte(s) contratada(s) e contratante**, bem como a identificação da **chancela do CREA-RN** na parte superior do mesmo.

[1ª via - CREA-RN] [2ª via - Profissional] [3ª via - Contratante] [4ª via - Local obra/serviço] [5ª via - Órgão Público]



CONFEA / CREA - RN

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Rio Grande do Norte

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77

ART Nº

1. Título Profissional	2. Nome do Profissional	33. Cidade da Obra	49. Taxa a recolher
------------------------	-------------------------	--------------------	---------------------

REGISTRO EM:

Autenticação Mecânica

10 SET 2009

Edgar Cabral da Silva
Assistente Administrativo
CPF: 397.593.934-63
Mat. Nº 05135 - CREA-RN

		Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE					
Nr. de Cadastro:		CPF/CNPJ:		Emitido em:	
4699229		952.110.123-72		16/09/2009	
Válido até:		16/12/2009			
Nome/Razão Social/Endereço Francisco Alberto de Assis Teixeira RUA DUARTE PIMENTEL N° 976 AEROPORTO FORTALEZA/CE 60742-150					
Este certificado comprova a regularidade no Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0 Controle da Poluição Educação Ambiental Gestão Ambiental Qualidade da Água Qualidade do Ar Qualidade do Solo Recuperação de Áreas Recursos Hídricos Uso do Solo					
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente: 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.			A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. Autenticação jdjt.kqdz.cp7j.7qwt		

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

**CONFEA/CREA-RN**

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DO RIO GRANDE DO NORTE

E00148524

Av. Sem. Salgado Filho, 1840 - Lagoa Nova - Natal/RN - CEP 59056-000 - PABX: (84) 206-5937

E-mail: atendimento@crearn.com.br - Home page: www.crearn.com.br

ART - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - Lei Federal nº 6.496/77**CONTRATADO**

1. Título Profissional ENGENHEIRO CIVIL		2. Nome do Profissional FRANCISCO ALBERTO DE ASSIS TEIXEIRA		3. Carteira CE 42989-D	
4. Endereço para correspondência RUA PROF. SANDOVAL CAVALCANTE DE ALBUQUERQUE, 3789			5. Bairro CANDELÁRIA	6. Cidade NATAL	7. UF RN
8. CEP 59066130	9. Fone 32073164	10. Fax		11. E-Mail f.alberto84@gmail.com	
12. Empresa Contratada				13. Registro CREA	
14. Endereço para correspondência				15. Bairro	
16. Cidade		17. UF	18. CEP	19. Fone	

CONTRATANTE

20. Nome do(a) contratante da Obra/Serviço ACQUATOOL CONSULTORIA S/S LTDA		21. CPF/CNPJ 02042399/0001-07	
22. Endereço para Correspondência AV. DOM LUIS, 300 SALA 708		23. Bairro MEIRELES	
24. Cidade FORTALEZA	25. UF CE	26. CEP 60160230	27. Fone 32649700

DADOS DA OBRA/SERVIÇO

28. Proprietário da Obra/Serviço ACQUATOOL CONSULTORIA S/S LTDA		29. CPF/CNPJ 2042399000107		30. Fone 32649700	
31. Endereço da Obra/Serviço VÁRIOS ENDEREÇOS		32. Bairro VÁRIOS BAIRROS	33. Cidade APODI/FELIPE GUERRA	34. UF RN	35. CEP 59000000
36. Tipo da ART Normal	37. Participação INDIVIDUAL		38. Vinculada a ART		38.1 - do Profissional

CLASSIFICAÇÃO DA ART

	Atividade Técnica (Ver Tabela 01)	Nível (Ver Tabela 02)	Descrição do Trabalho (Ver Tabela 03)	Quantitativo do Serviço	Unidade de medida (Ver Tabela 04)
39	10	1	AO813	1,00	45
40					
41					
42					
43					
44					

RESUMO DO CONTRATO

CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO USO E OCUPAÇÃO DOS SOLOS REFERENTE AO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) DO PROJETO DE IRRIGAÇÃO SANTA CRUZ APODI, SITUADO NOS MUNICÍPIOS DE APODI E FELIPE GUERRA, NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE.

46. Valor da Obra/Serviço R\$6.000,00	46.1. Período da Obra/Serviço 02/02/2009 Até 30/09/2009	47. Entidade de Classe SENGE-RN	48. Honorários R\$6.000,00	49. Taxa a Recolher
Local e Data Natal/RN,	Declaro como verdadeiras as informações acima FRANCISCO ALBERTO DE ASSIS TEIXEIRA <i>Francisco Alberto de Assis Teixeira</i> Profissional Contratado		Declaro como verdadeiras as informações acima <i>Pedro Antônio Soares</i> ACQUATOOL CONSULTORIA S/S LTDA Diretor Técnico Contratante	

Este documento anota perante o CREA-RN, para efeitos legais, o contrato escrito ou verbal realizado entre as partes (Lei Federal 6.496/77).

1) A análise do preenchimento desta ART deverá ser efetuada pelo setor de atendimento do CREA-RN, após a qual será emitido o boleto de pagamento cuja taxa esteja de acordo com as tabelas utilizadas no CREA-RN.
2) Para efeito de **fiscalização**, deve-se permanecer no local da obra/serviço **uma via deste documento**, bem como o referido **comprovante de pagamento**.

3) Ao encerrar as atividades e/ou contrato, informar a respectiva **baixa desta ART** junto ao CREA-RN

4) Este documento só tem **validade** mediante **assinatura da(s) parte(s) contratada(s) e contratante**, bem como a identificação da **chancela do CREA-RN** na parte superior do mesmo.

[1ª via - CREA-RN] [2ª via - Profissional] [3ª via - Contratante] [4ª via - Local obra/serviço] [5ª via - Órgão Público]

**CONFEA / CREA - RN**

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Rio Grande do Norte

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77**ART Nº**

1. Título Profissional	2. Nome do Profissional	33. Cidade da Obra	49. Taxa a recolher
------------------------	-------------------------	--------------------	---------------------

Autenticação Mecânica

REGISTRO EM:

08 SET 2009

Elizeu Pereira dos Santos

Estagiário CREA-RN

CPF: Nº 34.123.456-7



Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
4699407	006.123.373-08	16/09/2009	16/12/2009

Bruno Costa Castro Alves
RUA JOAQUIM NABUCO Nº 820 APRTº 401
MEIRELES
FORTALEZA/CE
60125-120

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Controle da Poluição
Educação Ambiental
Gestão Ambiental
Qualidade da Água
Qualidade do Ar
Qualidade do Solo
Recuperação de Áreas
Recursos Hídricos
Uso do Solo

Observações:

1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente:

2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.

3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.

4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.

A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.

Autenticação

cjp9.etza.jib9.zvyl

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

**CONFEA/CREA-RN**

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DO RIO GRANDE DO NORTE

E00148523

A v. Sem. Salgado Filho, 1840 - Lagoa Nova - Natal/RN - CEP 59056-000 - Fone: (84) 206-5937

E-mail: atendimento@crearn.com.br - Home page: www.crearn.com.br

ART - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - Lei Federal nº 6.496/77

CONTRATADO				
1. Título Profissional ENGENHEIRO CIVIL		2. Nome do Profissional BRUNO COSTA CASTRO ALVES		3. Carteira CE 43487-D
4. Endereço para correspondência Rua Jaguarari Nº 5250 Bloco A, Apartamento 501			5. Bairro CANDELÁRIA	6. Cidade NATAL
7. UF RN				
8. CEP 5906450	9. Fone 36060799	10. Fax	11. E-Mail brunoalves1985@gmail.com	
12. Empresa Contratada				13. Registro CREA
14. Endereço para correspondência				15. Bairro
16. Cidade		17. UF	18. CEP	19. Fone
CONTRATANTE				
20. Nome do(a) contratante da Obra/Serviço ACQUATOOL CONSULTORIA S/S LTDA				21. CPF/CNPJ 02042399/0001-07
22. Endereço para Correspondência AV. DOM LUÍS, 300 SALA 708			23. Bairro MEIRELES	
24. Cidade FORTALEZA		25. UF CE	26. CEP 60160230	27. Fone 32649700
DADOS DA OBRA/SERVIÇO				
28. Proprietário da Obra/Serviço ACQUATOOL CONSULTORIA S/S LTDA			29. CPF/CNPJ 2042399000107	30. Fone 32649700
31. Endereço da Obra/Serviço VÁRIOS ENDEREÇOS		32. Bairro VÁRIOS BAIRROS	33. Cidade APODI/FELIPE GUERRA	34. UF RN
				35. CEP 59000000
36. Tipo da ART Normal	37. Participação INDIVIDUAL		38. Vinculada a ART	38.1 - do Profissional
CLASSIFICAÇÃO DA ART				
	Atividade Técnica (Ver Tabela 01)	Nível (Ver Tabela 02)	Descrição do Trabalho (Ver Tabela 03)	Quantitativo do Serviço
39	10	1	A0813	1,00
40				
41				
42				
43				
44				
RESUMO DO CONTRATO				
CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO REFERENTE AO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) DO PROJETO DE IRRIGAÇÃO SANTA CRUZ APODI, SITUADO NOS MUNICÍPIOS DE APODI E FELIPE GUERRA, NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE.				
46. Valor da Obra/Serviço R\$5.000,00		46.1. Período da Obra/Serviço 02/02/2009 Até 30/09/2009	47. Entidade de Classe SENGE-RN	48. Honorários R\$5.000,00
49. Taxa a Recolher				
Local e Data Natal/RN,		Declaro como verdadeiras as informações acima		
		BRUNO COSTA CASTRO ALVES <i>BRUNO COSTA CASTRO ALVES</i> Profissional Contratado		
		Declaro como verdadeiras as informações acima <i>Edson Antônio Martins</i> Diretor Técnico ACQUATOOL CONSULTORIA S/S LTDA		
Este documento anota perante o CREA-RN, para efeitos legais, o contrato escrito ou verbal realizado entre as partes (Lei Federal 6.496/77).				
1) A análise do preenchimento desta ART deverá ser efetuada pelo setor de atendimento do CREA-RN, após a qual será emitido o boleto de pagamento cuja taxa esteja de acordo com as tabelas utilizadas no CREA-RN.				
2) Para efeito de fiscalização, deve-se permanecer no local da obra/serviço uma via deste documento, bem como o referido comprovante de pagamento.				
3) Ao encerrar as atividades e/ou contrato, informar a respectiva baixa desta ART junto ao CREA-RN.				
4) Este documento só tem validade mediante assinatura da(s) parte(s) contratada(s) e contratante, bem como a identificação da chancela do CREA-RN na parte superior do mesmo.				
[1ª via - CREA-RN] [2ª via - Profissional] [3ª via - Contratante] [4ª via - Local obra/serviço] [5ª via - Órgão Público]				
CONFEA / CREA - RN Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Rio Grande do Norte ART - Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77				ART Nº
1. Título Profissional		2. Nome do Profissional		33. Cidade da Obra
				49. Taxa a recolher
Autenticação Mecânica				

REGISTRO EM:

08 SET 2009

Elizete Pereira dos Santos
Estagiária CREA-RN
CPF: 082.342.854-0

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBASI, S. Environmental Impact of Water Resources Projects. Discovery Publish House New Delphi, 1991.
- ABES. Curso de Introdução à Avaliação de Impacto Ambiental, Salvador. 1990 mimeógrafo.
- AB'SABER, A.N., 1977, Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. Instituto de Geografia / USP, São Paulo, (Série Paleoclimas, 3).
- ADAMS, Charles C. The Relation of General Ecology to Human Ecology. Ecology, v.16, n. 3, jul. 1935.
- AGENDA 21 BRASILEIRA - Ações Prioritárias/Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional. 2002.
- ALLEN, R.G., PEREIRA, L.S., RAES, D. e SMITH, M. Crop Evapotranspiration – Guidelines for Computing Crop Water Requirements. FAO, Rome, Italy; 1998.
- ALMEIDA, F.F.M.; HASUI, Y; BRITO NEVES, B.B.; FUCK, R.1977. Províncias estruturais brasileiras. VIII Simp. Geol. Nordeste. Atlas. 363-391.
- ALVARGONZALEZ, R. O Desenvolvimento do Nordeste Árido, Vol 1 e 2, Ministério do Interior, DNOCS, Fortaleza-CE, 1984.
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Resolução nº 037, de 27 de Agosto de 2001. Brasília – DF; 2001a.
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Resolução nº 038, de 27 de Agosto de 2001. Brasília – DF; 2001b.
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Resolução nº 045, de 26 de Setembro de 2001. Brasília – DF; 2001c.
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Resolução nº 342, de 19 de Novembro de 2002. Brasília – DF; 2002a.
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Resolução nº 387, de 2 de Dezembro de 2002. Brasília – DF; 2002b.
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Resolução nº 015, de 13 de Janeiro de 2003. Brasília – DF; 2003a.
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Resolução nº 136, de 25 de Março de 2003. Brasília – DF; 2003b.
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Resolução nº 162, de 14 de Abril de 2003. Brasília – DF; 2003c.
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Resolução nº 227, de 16 de Junho de 2003. Brasília – DF; 2003d.
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Resolução nº 036, de 18 de Janeiro de 2005. Brasília – DF; 2005a.

- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Resolução nº 046, de 03 de Fevereiro de 2005. Brasília – DF; 2005b.
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Resolução nº 053, de 03 de Fevereiro de 2005. Brasília – DF; 2005c.
- ALVARGONZALEZ, R - O Desenvolvimento do Nordeste Árido, Vol 1 e 2, Ministério do Interior, DNOCS, Fortaleza-CE, 1984.
- AMORIM, M., Labirintos da Autonomia, Ed. UFC, 1995.
- ANA (2006). Sistema de Informações Hidrológicas (SIH) da Agência Nacional de Águas. <http://hidroweb.ana.gov.br/> (em fevereiro de 2006).
- ANA - Agência Nacional de Águas. Base Cartográfica dos Estados do Brasil –Superintendência de Informações Hidrológicas.
- ANA - Agência Nacional de Águas. HIDROWEB - Sistema de Informações Hidrológicas (<http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb>), 2006.
- ANDRADE, G; LINS R. Os Climas do Nordeste, In: As Regiões Naturais do Nordeste, o Meio e a Civilização, CONDEPE, Pg. 95/138, Recife-PE, 1971.
- ANDRADE, M. C. 1986. A Terra e o Homem no Nordeste. São Paulo, Editora Atlas, 239 p.
- ANDRADE-LIMA, D., 1981, The caatingas dominium. Revista Brasileira de Botânica, vol. 4, 149-153.
- ARAÚJO, F.S., RODAL, M.J.N., BARBOSA, M.R.V (eds.), 2005, Análise das variações da biodiversidade do Bioma Caatinga. Suporte a estratégias regionais de conservação. MMA, Brasília, 448p.
- BEGGS, Donald. The interdisciplinary constraint on ecological reason. Philosophy & Technology, 2:3-4, p.47-54, 1997.
- BENEMA, J & CAMARGO. M.N. Delineamento Esquemático dos Solos do Brasil. Separata da Pesquisa Agropecuária Brasileira, Vol. I, I: 47-54, 1966.
- BERNARDES, A.T.; MACHADO, A.; RYLANDS, A., Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, Fundação Biodiversitas para a Conservação da Diversidade Biológica, Belo Horizonte, 1990.
- BERTANI, R.T.; Costa, I.G.; Matos, R.M.D. 1990. Evolução tectono-sedimentar, estilo estrutural e “habitat” do petróleo da Bacia Potiguar emersa. In: Raja Gabaglia, G.P. & Milani, E.J. (eds.), Bacias sedimentares. PETROBRAS, p. 291-309.
- BIODIVERSITAS. 2000. Mapa das áreas de interesse para a investigação científica do PROBIO. Seminário da Caatinga, 2000b, Petrolina. Disponível em: <<http://www.biodiversitas.org/caatinga>>. Acesso em: 24 de março, 2009.
- BISSET, RONALD. METHODS FOR ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT ; A SELECTIVE SURVEY WITH CASE STUDIE. CEMP. SCOTLAND.1988
- BOURDIEU, P. (1972). SQUISSE D’UNE THÉORIE DE LA PRATIQUE. LIBRAIRE DROZ. PARIS.
- BRAGA, R., PLANTAS DO NORDESTE. FORTALEZA - IOCE,1960.

- BRASIL. Resolução CONAMA n. 237, de 19 de dezembro de 1997. Online. Disponível na Internet <http://www.lei.adv.br/conama01.htm>
- BRASIL. Resolução CONAMA n. 5, de 15 de junho de 1988. Online. Disponível na Internet <http://www.lei.adv.br/conama01.htm>
- BRASIL. Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005.
- BRASIL. Ministério da Integração. Caracterização de Rios e Riachos Receptores e Coleta/Análise de Amostras de Água de Reservatórios que Receberão Águas Provenientes do Sistema de Integração São Francisco - Nordeste Setentrional. 2005.
- BUCKMAN, HARRY O. & BRADY, Nyle C. Natureza e Propriedades dos solos. São Paulo, Livraria Freitas Bastos S.A. 1978.
- CBGB, Comitê Brasileiro de Grandes Barragens. Auscultação e Instrumentação de Barragens no Brasil. II Simpósio sobre Instrumentação de Barragens – Volumes 1 e 2. Belo Horizonte, MG; 1996.
- CAMARA G, SOUZA RCM, FREITAS UM, GARRIDO J, MITSUO F. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. Computers & Graphics, 20: (3) 395-403, May-Jun 1996.
- CAMARGO, M.N. Classificação de Solos ; Treinamento para Levantamento de Solos. Rio de Janeiro, M.A, DPFS, 1966. 19 p.
- CAMPOS, J. N. e LIMA, H. Gerenciamento de Secas no Nordeste do Brasil: Conceitos e Práticas. X Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 1993.
- CAMPOS, J. N. & STUDART, T. M. C. Secas No Nordeste Brasileiro: Origens Causas e Soluções, in IV Dialogo de Gerenciamento das Águas, realizado em setembro de 2001, em Foz do Iguaçu, Governo Federal, Secretaria de Recursos Hídricos / MMA, Organizações dos Estados Americanos - OEA, Rede Interamericana de Recursos Hídricos.
- CARMARGO, M.N. & BENEMA, J. Segundo Esboço Parcial de Classificação de Solos Brasileiros - Subsídio à VI reunião técnica de levantamento de Solos. Rio de Janeiro, M.A, DPFS.1964. 17 p.
- CASSAB, R.C.T. 2003. Paleontologia da formação Jandaíra, Cretáceo Superior da Bacia Potiguar, com ênfase na Paleobiologia dos Gastrópodos. Tese de Doutorado em Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- CAVALCANTI NETO, M.T.O. 1994. A geologia do Estado do Rio Grande do Norte - Uma abordagem genérica. ETFRN. Natal/RN.
- COGERH – Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará. Plano de Gerenciamento das Águas do Rio Jaguaribe. Engesoft Engenharia e Consultoria, 1997.
- CONAMA (1985). Resolução nº 004, de 18 de setembro de 1985.
- CONAMA (2002). Resolução nº 303, de 20 de março de 2002.
- CONAMA (2005). Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.
- CORREA, ALTIR A.M. Métodos de Combate à Erosão do Solo. Série didática nº 17. Rio de Janeiro, Edições SIA, 1959.

- COORDENADORIA DO MEIO AMBIENTE (CMA) - Perfil Ambiental do Estado do Rio Grande do Norte (Relatório Estadual), Natal, CMA, 1992.
- CPRM (2001). *Mapa Geológico do Brasil*. CD-ROM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM.
- CRUZ, Paulo Texeira. 100 Barragens Brasileiras – Casos Históricos, Materiais de Construção, Projeto. Oficina de Textos. São Paulo, SP; 1996.
- CUSTÓDIO, H. B. Legislação brasileira do estudo de impacto ambiental. In: TAUKE, Sônia Maria (org.). *Análise ambiental: uma visão multidisciplinar*. 2a. edição. São Paulo: Edusp, 1995.
- DEUSTH, L., PUGLIA, L. R. Os Animais Silvestres: Proteção, Doenças e Manejo. Globo, Rio de Janeiro, 1988.
- DNMET (1992). Normais Climatológicas (1961 – 1990). Departamento Nacional de Meteorologia do Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Brasília, DF.
- DOORENBOS, J., PRUITT, W. Crop Water Requirements, Rome: FAO, 1977.
- DUNNING, J.S., South American Land Birds. Sponsored by the World Wildlife Fund, Harrowood Books, 1982.
- DUQUE, J. G. - O Nordeste e as Plantas Xerófilas, Coleção Mossoroense, Vol. CXLIII, Mossoró-RN, 1980.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SBCS), 1999.
- ESTEVES, F. A., Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro, FINEP, 1988.
- FARIAS, J.A.M., JOCA E.L.L, ARAÚJO, F.F.V, MEDEIROS, P.H.A., MOLINAS, P.A. Sinergia Hídrica em Sistemas Integrados de Reservatórios: Estudos de Casos Relacionados com a Transposição das Águas do rio São Francisco. XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos - Novembro 2005 / João Pessoa - PB.
- FERRI, M.G, Vegetação Brasileira, Ed. Itatiaia, Belo Horizonte, 1980.
- FOLKE, C., HOLLING, C. S. & PERRINGS, C., 1996, Biological diversity, ecosystems, and the human scale, *Ecorregional Applications*, vol. 6, n.º 4, 1018-1024.
- FUNCATE – Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais. Projeto de Transposição de Águas do rio São Francisco para o Nordeste Setentrional: Estudos de Inserção Regional. São José dos Campos- SP, 1999.
- FUNCATE – Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais. Estudo e Relatório de Impacto Ambiental do Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional; Ministério de Integração Nacional, INPE, FUNCATE, Junho de 2000.
- GALETI, P., Conservação do Solo, Reflorestamento, Clima. Instituto de Campinas.
- GARJULLI, R. “O Estado e a Gestão dos Recursos Hídricos no Semi-Arido”, in IV Dialogo de Gerenciamento das Águas, realizado em setembro de 2001, em Foz do Iguaçu, Governo Federal, Secretaria de Recursos Hídricos / MMA, Organizações dos Estados Americanos - OEA, Rede Interamericana de Recursos Hídricos, 2001.

- GONÇALVES, J. C., CERVENKA, C. J. & STOCEDO, A. E. P., Simpósio de Recuperação de Áreas Degradadas. Rio de Janeiro, UFRJ. 1991, p. 89-94. (In: Anais do Workshop sobre Recuperação de Áreas Degradadas, 1. Itaguaí, 1990).
- GUATTARI, F. (1989). As Três Ecologias. Papirus. São Paulo, SP.
- HARGREAVES, G.H. e MERKLEY, G.P. Fundamentos del Riego. Water Resources Publications, LLC. Utah State University, Utah, EUA; 2000.
- HAGREAVES, G. Potential Evapotranspiration and irrigation Requierements for Northeast Brazil. Utah State University, 1974.
- HENIN, S. Os Solos Agrícolas por S. Henin, R. GRAUS e G. MONIER; tradução de Orlando Valverde. Rio de Janeiro, Forense - Universitária; São Paulo, Ed. Da Universidade de São Paulo, 1976. 334 p.
- HENRIQUES, A.G., Aspectos Metodológicos da Avaliação de Impactos Ambientais de Empreendimentos Hidráulicos. Revista da Associação Portuguesa de Recursos Hídricos. V.6, n.º 1. 22 p.
- HERBST, P., BREDENKAMP, D., BARKER, H., A Thecnique for the Avaluation of Droight from Rainfall Data, Journal of Hydrology, Vol.4, 1966.
- Hoffman, A. (1990). The past decade and the future. In: Briggs, D.E.G. & Crowther, P.R. Paleobiology a synthesis. Londres, Ed. Blackwell Scientific Publications. p. 550-555.
- IBGE, Censo Demográfico 1991 e 2000, Rio de janeiro IBGE, 2000.
- IBGE, Contagem da População 1996 – Rio Grande do Norte, Rio de janeiro IBGE, 1997.
- IBGE. Atlas Nacional do Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Diretoria de Geociências. 3º Edição. Rio de Janeiro, 2000.
- IBGE. Censo Demográfico. www.ibge.gov.br; 2000a.
- IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. CD-ROM, Rio de Janeiro – RJ; 2000b.
- IBGE. Cadastro Central de Empresas. www.ibge.gov.br; 2002a.
- IBGE. Produção Agrícola Municipal. www.ibge.gov.br; 2002b.
- IBGE. Produção Pecuária Municipal. www.ibge.gov.br; 2002c.
- INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Normais Climatológicas (1961 – 1990). Brasília – DF, 1992.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA) - Diagnóstico Florestal do Rio Grande do Norte. Natal, 1993. (Projeto PNUD/FAO/IBAMA).
- INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE (IDEC) - Diagnóstico Estadual do Estado. Natal, IDEC, 1978. (Recursos Naturais).
- _____ - _____. Natal, IDEC, 1978. (Aspectos Econômicos).
- _____ - _____. Natal, IDEC, 1978. (Aspectos Sociais).

- JOCA, E.L.L.; MOLINAS, P.A.; FARIAS, J. A. M.; ARAÚJO, F. F. V.; MENEZES, F.A.L. Análise da Potencialização da Açudagem nas Bacias Hidrográficas dos Rios Vaza Barris e Itapicuru nos Estados da Bahia e Sergipe. VII Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste - Novembro 2004 / São Luís.
- JUCHEM, P. A. et alli, Manual de Avaliação de Impactos Ambientais, Curitiba, SUREMA/GTZ, 1992.
- LANNA, A. E. L. e SCHWARZBACH, M. Modelo Hidrológico Autocalibrável - MODHAC. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. UFRGS.1989.
- LANNA, A. E. L. Sistemas de Gestão dos Recursos Hídricos: Análise de Alguns arranjos institucionais, Ciência & Ambiente, UFSM, Vol1, n.1, Jul. 1990, Santa Maria, RS, p.21.
- LEOPOLD, L.B., CLARKE, F.S. e HANSHAW, B. (1971). A procedure for evaluating environmental impact. Washington, U.S. Geological Survey, (circular 645).
- LEFF, Enrique. Epistemologia Ambiental. Tradução. Sandra Valenzuela). São Paulo: Cortez. 2000.
- LEFF, Enrique; Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável. In: REIGOTA, M. (Org.) Verde Cotidiano, o Meio Ambiente em Discussão. Rio de Janeiro: DP&A. 1999
- LEPSCH, F.J. Perfil do Solo. In: Elementos de pedologia. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1972. P. 333 - 350.
- MACEDO, R. K. Equívocos e Propostas para a Avaliação Ambiental. In: TAUKE, Sônia Maria (org.).Análise ambiental: uma visão multidisciplinar. 2ª. edição. São Paulo: Edusp, 1995.
- MACHADO, P. A. L., Direito Ambiental Brasileiro. São Paulo, Malheiros Ed., 1992. 606 p.
- MENDES, B., Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável do Semi-árido, SEMACE, Fortaleza, 1997.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL. Secretaria de Coordenação dos Assuntos do Meio Ambiente. 1995. Os Ecossistemas Brasileiros e os Principais Macrovetores de Desenvolvimento (Subsídios ao Planejamento da Gestão Ambiental). Programa Nacional do Meio Ambiente. Brasília-DF.
- MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Banco de Informações e Mapas de Transporte 2003.
- MMA (2006). Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. www.mma.gov.br (em fevereiro de 2006).
- MOLINAS, P.A.; ARAÚJO, F.F.V.; JOCA, E.L.L. Análise do Impacto na Qualidade da Água da Barragem Gasparino Causado pela Construção de uma Barragem de Controle com Função de Desviar Baixas Vazões que Aportam Elevados Teores de Sais ao Reservatório. VII Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste - Novembro 2004 / São Luís.
- MOLINAS, P.A. A Gestão dos Recursos Hídricos no Semi-Árido Nordeste: a Experiência Cearense. Revista Brasileira de Recursos Hídricos RBRH. No 1 – Jan/Jun, 1996.
- MOTA, S. Preservação e Conservação de Recursos Hídricos, Rio de Janeiro, ABES, 1995.
- MOURA, H. A. e TEIXEIRA, P. 1997. As Tendências Recentes do Crescimento Populacional Nordeste. In USP, Estudos Avançados , v. 11, nº 29. São Paulo, USP/IEA.

- MUNSELL SOIL COLOR CHARTS, BALTIMORE, MARYLAND, U.S.A.
- OLIVEIRA, A.I. & LEONARDOS, O.H. 1940. Geologia do Brasil. DNPM. 450 p.
- PEREIRA P., MIRANDA, C.; Cálculo da Demanda Hídrica em Exploração Agrícola. Fortaleza, 2000, COGERH-CE.
- PRADO, H. MANEJO DOS SOLOS: Descrições Pedológicas e suas Implicações. São Paulo, Livraria Nobel S.A, 1991.
- RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais – Volume 30 –Projeto RadamBrasil – 1983 – Ministério de Minas e Energia – Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM / Versão fac-similar do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.
- REDFORD, K. H. & RICHTER, B. D., 1999, Conservation of Biodiversity in a world of use, Conservation Biology, vol. 13, n.º 6, 1246-1256.
- REY, L., Prevenção dos Riscos para a Saúde, Decorrentes dos Empreendimentos Hidráulicos. Revista Médica de Moçambique, Vol.I, N2, Moçambique, 1982.
- RODAL, M. J. N; SAMPAIO, E.V de S.B.; FIGUEIREDO, M.A. Manual sobre Métodos de Estudos Florísticos e Fitossociológico, SBB, Brasília, 1992.
- ROHDE, G. M. Estudos de Impacto Ambiental: A Situação Brasileira. In: VERDUM, Roberto e MEDEIROS, Rosa Maria Vieira (orgs.). RIMA – Relatório de impacto ambiental – legislação, elaboração e resultados. 3ª. edição. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1995.
- SANTOS, R. S.; Duarte, L. 1992. Acervo do museu de paleontologia Vingt-Un Rosado. Museu de Paleontologia Vingt-Un Rosado Publicações nº3. Coleção Mossoroense, série “A”, Nº LX.
- SERHID, Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte. Digitalização e Atualização da Base Cartográfica Digital do Estado do Rio Grande do Norte, ACQUATOOL Consultoria S/S Ltda., Natal – RN; 2003.
- SICK, H., Ornitologia Brasileira - Uma Introdução. Brasília, Ed. da universidade de Brasília, 1985.
- Soares U. M.; Rossett, E. L.; Cassab, R. C. T. 2003. Bacias sedimentares brasileiras. Bacia Potiguar. Phoenix 56. Disponível em: <http://www.phoenix.org.br/Phoenix56_Ago03.htm>
- STRANG, D.G. – Análise Climatológica das Normais Pluviométricas do Nordeste Brasileiro. São José dos Campos – SP, 1972.
- SUDENE. Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste. Catálogo das Cartas Topográficas do Nordeste do Brasil – Escala 1:100.000 - 1997.
- SUDENE – Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste. Dados Climatológicos Básicos do Nordeste. Recife – PE, 1984.
- TAUK S. M.(Org.) Análise Ambiental: Uma Visão Multidisciplinar, Unesp Editora, São Paulo 1991.
- THORNTHWAITE, C. e MATHER, J. Instructions and Tables for Computing Potential Evapotranspiration and the Water Balance. Laboratory of Climatology Publication N° 10, Centerton, New Jersey, 1955.

- TOMMASI, L. R., Estudo de Impacto Ambiental, São Paulo: CETESB: Terragraph Artes e Informática, 1993.
- TOURAINÉ A., Crítica da Modernidade, Petrópolis, Vozes, 1994.
- TUNDISI, J.G., Limnologia e Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos, Avanços Conceituais e metodológicos, Ciência & Ambiente, UFSM, Vol1, n.1, Jul. 1990, Santa Maria, RS, p.9.
- VELOSO, H.P., RANGEL-FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A., 1991, Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro.
- VIEIRA, P. P. B. V, 1994, Sustainable development and water management in the Semi-Arid Northeast. An. de Acad. Bras. de Ciênc., vol. 66, 125-153.
- VIOLA, E. e LEIS, H; O ambientalismo multissetorial no Brasil para além da Rio 92: O desafio de uma estratégia globalista viável, Brasília, 1993.
- WEBER, M., Economia e Sociedade, FCE, México, 1964.
- WILLIAMS, D. D., BUGIN, A., & REIS, J. L. B., Manual de Recuperação de Áreas Degradadas pela Mineração: Técnicas de Revegetação. Brasília, IBAMA, 1990. 96 p.