



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS

Contrato nº 03/2010/DNOCS/CEST-RN

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E DO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA), REFERENTES À IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE IRRIGAÇÃO MENDUBIM, SITUADO NOS MUNICÍPIOS DE ASSU E UPANEMA, NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA

VOLUME III - RIMA

Setembro/2010

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O Estudo de Impacto Ambiental ora apresentado tem o objetivo de contribuir para a tomada de decisão quanto a política a ser adotada, diante dos impactos ambientais causados pela implantação e operação do Projeto de Irrigação Mendubim, nos municípios de Açu e Upanema, no Estado do Rio Grande do Norte, além de propor medidas para restabelecer o equilíbrio ecológico e promover o desenvolvimento regional. Foi desenvolvido em atendimento as exigências do Contrato nº 03/2010/DNOCS/CEST-RN firmado entre o DNOCS – Departamento Nacional de obras Contra as Secas e a VBA Tecnologia e Engenharia S/A, sendo parte integrante das atividades incluídas no escopo dos serviços contratados.

O desenvolvimento dos estudos foi pautado nos critérios e diretrizes preconizados pela Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 e nos Termos de Referência emitido pelo IDEMA – Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte para este empreendimento (Processo nº 2008-023101/TEC/LP-0146). Assim sendo, foram executados levantamentos dos fatores biogeofísicos e socioeconômicos das áreas de influência direta e indireta do empreendimento, os quais forneceram subsídios para a caracterização da situação vigente antes da implantação do empreendimento.

Com base nas informações fornecidas pelo diagnóstico ambiental elaborado pela VBA e pelo projeto de engenharia proposto, foram estabelecidas relações entre os componentes ambientais existentes e as ações programadas para o empreendimento. Foram então identificados os impactos ambientais relevantes, os quais foram discriminados quanto ao caráter, magnitude, importância e duração. Por fim, foram definidas medidas visando à mitigação dos impactos adversos. O documento completo é composto por quatro volumes:

- Volume I A – Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Textos (Capítulos 1 a 4);
- Volume I B – Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Textos (Capítulos 5 a 11);
- Volume II – Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Plantas;
- **Volume III – Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA).**

INDICE

APRESENTAÇÃO

1 - O PROJETO	9
1.1 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	9
1.2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSOS	9
1.3 - OBJETIVOS DO PROJETO	9
1.4 - ESTUDO DE ALTERNATIVAS	10
1.4.1 - ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	10
1.4.2 - ALTERNATIVAS TÉCNICAS	11
1.4.2.1 - Alternativas Técnicas para Captação	11
1.4.2.2 - Alternativas Técnicas para Adução	11
1.4.2.3 - Alternativas de Parcelamento da Área Irrigável	12
1.4.2.4 - Alternativas para os Sistemas de Condução e de Distribuição de Água	13
1.5 - FONTE HÍDRICA	14
1.6 - ESTUDOS BÁSICOS DESENVOLVIDOS	14
1.6.1 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS / CARTOGRÁFICOS	14
1.6.2 - ESTUDOS PEDOLÓGICOS	15
1.6.3 - ESTUDOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS	15
1.6.4 - ESTUDOS HIDROLÓGICOS	17
1.7 - DESCRIÇÃO DAS OBRAS DE ENGENHARIA	23
1.7.1 - GENERALIDADES	23
1.7.2 - SISTEMA DE CAPTAÇÃO E RECALQUE	23
1.7.3 - SISTEMA DE ADUÇÃO	24
1.7.4 - SISTEMA DE CONDUÇÃO	25
1.7.5 - SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	26
1.7.6 - SISTEMA DE DRENAGEM	30
1.7.7 - REDE VIÁRIA	31
1.7.8 - NÚCLEO HABITACIONAL E CENTRO ADMINISTRATIVO	31
1.7.9 - SISTEMA ELÉTRICO	32
1.8 - CUSTOS E CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS	33
1.9 - PLANEJAMENTO AGRÍCOLA	34
1.9.1 - PREMISSAS BÁSICAS PARA O PLANEJAMENTO AGRÍCOLA	34
1.9.2 - SELEÇÃO DAS CULTURAS	34
1.9.3 - MODELOS DE EXPLORAÇÃO PROPOSTOS	34
1.9.4 - PRODUÇÕES PREVISTAS	36
2 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	38
2.1 - DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	38
2.2 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	39
2.2.1 - ASPECTOS GEOLÓGICOS	39
2.2.2 - ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS	40
2.2.3 - SOLOS	41
2.2.3.1 - Descrição dos Solos	41
2.2.3.2 - Uso Atual dos Solos	43
2.2.4 - CLIMA	44
2.2.5 - RECURSOS HÍDRICOS	45
2.2.5.1 - Recursos Hídricos Superficiais	45
2.2.5.2 - Recursos Hídricos Subterrâneos	47

2.2.5.3 - Qualidade da Água	48
2.3 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIÓTICO	49
2.3.1 - AMBIENTE TERRESTRE	49
2.3.1.1 - Generalidades	49
2.3.1.2 - Flora	50
2.3.1.3 - Fauna	51
2.3.1.4 - Espécies Florísticas e Faunísticas Endêmicas ou Ameaçadas de Extinção	53
2.3.1.5 - Unidades de Conservação e Reservas Ecológicas	53
2.3.2 - AMBIENTE AQUÁTICO	54
2.4 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO SOCIOECONÔMICO	56
2.4.1 - CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA	56
2.4.1.1 - Aspectos Demográficos	56
2.4.1.2 - Indicadores da Qualidade de Vida	57
2.4.1.3 - Infra-Estrutura Física e Social	59
2.4.1.4 - Atividades Econômicas	66
2.4.1.5 - Aspectos Históricos e Culturais	71
2.4.2 - CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA	72
2.4.2.1 - Situação Jurídica dos Imóveis e Estrutura Fundiária	72
2.4.2.2 - Aspectos Demográficos	73
2.4.2.3 - Aspectos Sociais	74
2.4.2.4 - Infra-Estrutura de Uso Público Existente	76
2.4.2.5 - Aspectos Econômicos	77
2.4.2.6 - Expectativas da População ante a Implantação do Projeto	81
3 - ZONEAMENTO AMBIENTAL	85
4 - LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE	90
5 - DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	99
5.1 - MÉTODO DE AVALIAÇÃO ADOTADO	99
5.2 - AVALIAÇÃO PONDERAL DOS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS	100
5.3 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS	102
5.3.1 - IMPACTOS SOBRE O MEIO ABIÓTICO	102
5.3.2 - IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO	104
5.3.3 - IMPACTOS SOBRE O MEIO ANTRÓPICO	106
6 - PLANOS DE MEDIDAS MITIGADORAS	115
6.1 - GENERALIDADES	115
6.2 - ADOÇÃO DE NORMAS DE SEGURANÇA NO TRABALHO	115
6.3 - PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	118
6.4 - PLANO DE IDENTIFICAÇÃO E RESGATE DE SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS E PALEONTOLÓGICOS	119
6.5 - PLANO DE RECONSTITUIÇÃO PAISAGÍSTICA DAS ÁREAS DO CANTEIRO DE OBRAS E DAS JAZIDAS DE EMPRÉSTIMO	121
6.5.1 - GENERALIDADES	121
6.5.2 - REABILITAÇÃO DAS ÁREAS DE JAZIDAS DE EMPRÉSTIMOS	121
6.5.2.1 - Medidas a Serem Adotadas na Fase de Implantação	121
6.5.2.2 - Medidas a Serem Adotadas na Fase de Lavra	122
6.5.2.3 - Controle de Deposição de Rejeitos (Bota-Foras)	123
6.5.2.4 - Recuperação de Áreas Mineradas	123
6.5.3 - DISPOSIÇÃO ADEQUADA DA INFRA-ESTRUTURA E RECOMPOSIÇÃO DA ÁREA DO CANTEIRO DE OBRAS	124
6.6 - DESVIOS TEMPORÁRIOS DE TRÁFEGO/SINALIZAÇÃO DAS ÁREAS DAS OBRAS	125
6.7 - REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO DESALOJADA	126

6.7.1 - GENERALIDADES	126
6.7.2 - DIRETRIZES A SEREM ADOTADAS NO PROJETO DE REASSENTAMENTO	126
6.7.2.1 - Compilação e Análise dos Dados Existentes	126
6.7.2.2 - Participação da Comunidade e Integração com as Populações Hospedeiras.....	127
6.7.2.3 - Execução da Pesquisa Sócio-Econômica	127
6.7.2.4 - Avaliação Sócio-Econômica	128
6.7.2.5 - Alternativas de Reassentamento	129
6.7.2.6 - Elaboração do Anteprojeto de Reassentamento	129
6.7.2.7 - Arcabouço Legal	130
6.7.2.8 - Elaboração de Programas Sócio-Econômicos	130
6.7.2.9 - Planejamento Operacional da Relocação e Assentamento	131
6.7.2.10 - Programa de Implementação do Projeto de Reassentamento.....	131
6.7.2.11 - Monitoramento da Implantação das Ações Propostas	131
6.7.2.12 - Avaliação Ex-post	132
6.7.2.13 - Custos de Execução	132
6.8 - DESMATAMENTO RACIONAL DA ÁREA DO PROJETO.....	132
6.8.1 - GENERALIDADES	132
6.8.2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ALVO DO PROJETO DE DESMATAMENTO	133
6.8.3 - DEMARCAÇÃO DAS ÁREAS A SEREM DESMATADAS.....	134
6.8.4 - TÉCNICAS DE DESMATAMENTO	135
6.8.5 - CORREDORES DE ESCAPE DA FAUNA	136
6.8.6 - RECURSOS FLORESTAIS APROVEITÁVEIS.....	137
6.8.7 - RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS.....	137
6.8.8 - CUSTOS E CRONOGRAMA FÍSICO DO DESMATAMENTO	138
6.9 - PLANO DE MANEJO DA FAUNA	138
6.10 - PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS IRRIGANTES.....	140
6.10.1 - OBJETIVOS	140
6.10.2 - DEFINIÇÃO DO PÚBLICO-ALVO	141
6.10.3 - DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS E AMBIENTAIS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PERÍMETRO IRRIGADO	141
6.10.4 - ESTABELECIMENTO DE PARCERIAS	141
6.10.5 - O PAPEL DA ESCOLA NO ÂMBITO DO PROGRAMA.....	142
6.10.6 - ELABORAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO.....	142
6.10.7 - MOBILIZAÇÃO SOCIAL E SISTEMA DE INFORMAÇÃO, COMUNICAÇÃO E MÍDIA	143
6.10.8 - EXECUÇÃO DE SEMINÁRIOS, PALESTRAS E REUNIÕES COM GRUPOS FORMAIS E INFORMAIS.....	143
6.10.9 - CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES E MULTIPLICADORES	144
6.10.10 - AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	144
6.11 - PROGRAMA DE TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO DOS IRRIGANTES	146
6.12 - PRÁTICAS DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DOS SOLOS.....	149
6.13 - DEPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	150
6.14 - MANUTENÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA IMPLANTADA.....	152
6.15 - PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DAS OBRAS	153
6.15.1 - OBJETIVO	153
6.15.2 - JUSTIFICATIVA.....	155
6.15.3 - PÚBLICO-ALVO DO PGA.....	156
6.15.4 - RESULTADOS ESPERADOS.....	156
7 - PROGRAMAS DE MONITORAMENTO.....	159
7.1 - GENERALIDADES	159
7.2 - MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS.....	159

7.3 - MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS SOLOS	161
7.4 - CONTROLE DA PROLIFERAÇÃO DE INSETOS E MOLUSCOS NOCIVOS A SAÚDE.....	162
7.5 - CONTROLE DA SAÚDE DOS IRRIGANTES E DA POPULAÇÃO FLUTUANTE	163
8 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	169
9 - PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....	174
9.1 - ASPECTOS LEGAIS PERTINENTES	174
9.2 - COMPENSAÇÃO AMBIENTAL: O CASO DO PROJETO MENDUBIM.....	175
10 - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	178
11 - EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA E EQUIPE TÉCNICA.....	182

ANEXOS

ANEXO I – ART

ANEXO II - DESENHOS

1 - O PROJETO

1.1 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

O órgão empreendedor do Projeto de Irrigação Mendubim é o DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, órgão público, inscrito no CGC/MF sob o nº 00043711/0001-43, com sede na Av. Duque de Caxias, 1.700 – Centro, na cidade de Fortaleza, Estado do Ceará, com telefone para contato (85) 3288-5100 e fax (85) 3281-1037, tendo como endereço eletrônico webmaster@dnocs.gov.br. Tem como representante legal o Engenheiro Civil Elias Fernandes Neto.

Os contatos relativos a questões pertinentes ao presente EIA/RIMA junto ao órgão empreendedor deverão ser estabelecidos através da Diretoria de Infra-estrutura Hídrica/ Coordenação de Estudos e Projetos/ Serviço de Estudos Ambientais do DNOCS.

1.2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O Projeto de Irrigação Mendubim encontra-se assente em terras dos municípios de Açu e Upanema, no noroeste do Estado do Rio Grande do Norte, na região de baixo curso do rio Piranhas/Açu. O empreendimento encontra-se posicionado sobre os tabuleiros da margem esquerda do rio Paraú, a sudoeste da cidade de Açu, distando deste núcleo urbano cerca de 4,0 km.

A partir de Natal, o acesso à área do empreendimento pode ser feito integralmente pela BR 304, que tangencia a área do projeto ao norte. Todo o percurso perfaz cerca de 212,0 km, sendo efetuado quase totalmente em rodovia pavimentada em boas condições de tráfego. A área do projeto é tangenciada a leste pela RN-233, que permite o acesso a Espírito Santo do Oeste e é interceptada por duas estradas vicinais, as quais permitem o acesso as cidades de Paraú e Upanema. O acesso aéreo é permitido através dos campos de pouso existentes nos municípios de Açu e Angicos ou do Aerodrómo de Mossoró. O acesso ferroviário, por sua vez, é permitido através da linha férrea que interliga Macau ao porto de Natal, no território potiguar. O **Desenho 01/03 do Encarte** mostra a localização regional do empreendimento, sendo destacado neste as áreas de influência direta e indireta do projeto de irrigação.

1.3 - OBJETIVOS DO PROJETO

O Projeto Mendubim tem como finalidade intensificar o desenvolvimento hidroagrícola da região do Baixo Açu, mediante a implantação e operação de um perímetro irrigado com área de 8.313,08 ha. Serão instalados ao todo 700 lotes agrícolas, dos quais 81,0% serão destinados a pequenos produtores (567 lotes com áreas de 6, 7 e 8 ha). O projeto contempla, ainda, 22 lotes para técnicos agrícolas com área de 16 ha, 12 lotes para médios empresários com área de 30 ha cada e outros 30 lotes para grandes empresários com área média de 80 ha./agrônomos e 13 lotes para empresários com área média de 80 ha.

O projeto servirá como pólo de difusão de técnicas agrícolas modernas para a região, incluindo aspectos agrotécnicos, organizacionais, gerenciais, de engenharia, de comercialização e de capacitação de recursos humanos, contribuindo assim para seu desenvolvimento. Conferirá, ainda, competitividade às atividades econômicas desenvolvidas

na região, interiorizando o desenvolvimento com estímulo a atração de agroindústrias e, em consequência, promovendo o bem-estar econômico e social das populações envolvidas.

1.4 - ESTUDO DE ALTERNATIVAS

1.4.1 - ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

A área do empreendimento ora em análise integrou as alternativas estudadas para reassentamento da população desalojada pela implantação da Barragem Eng^o Armando Ribeiro Gonçalves e foi, também, indicada no âmbito do Plano Diretor da Bacia do Piranhas/Açu, elaborado pelo DNOCS em meados de 1988, como uma das melhores manchas de solos a serem destinadas para aproveitamento hidroagrícola na região.

Posteriormente teve sua localização referendada no âmbito do PLANGESF – Plano de Gestão de Recursos Hídricos com Derivação das Águas do Rio São Francisco, elaborado em 1994 pela Secretaria Nacional de Irrigação, vinculada ao extinto Ministério da Integração Regional, que desenvolveu para esta área estudos a nível de pré-viabilidade. Em 1996, a SERHID desenvolveu, em convênio com o IICA – Instituto Interamericano de Cooperação para Agricultura, o Estudo de Viabilidade do Projeto Mendubim. Assim sendo, o presente projeto não conta com estudo de alternativa locacional, uma vez que sua localização já se encontrava definida desde a elaboração do estudo de pré-viabilidade para irrigação de aproximadamente 12.000 ha no Baixo Açu (1994) e do Estudo de Viabilidade do Projeto Mendubim (1996), os quais levaram em conta o potencial de solos irrigáveis nestes tabuleiros e a possibilidade de conjugação do binômio solo/água. A área do Projeto Mendubim foi selecionada para irrigação em função das seguintes condições básicas de potencialidades:

- Apresenta solos aptos para irrigação (classes 2 e 3), em relevo plano e suave ondulado. São solos profundos a muito profundos, bem drenados, próprios, portanto, para implantação de sistemas de irrigação, não devendo apresentar maiores problemas de operação e manutenção;
- Disponibilidade de água proveniente da Barragem Eng^o. Armando Ribeiro Gonçalves e num futuro próximo do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional;
- Excelentes condições de acesso rodoviário à área do projeto;
- Área pouco povoada e subaproveitada com extrativismo vegetal da caatinga ou sua utilização para a pecuária extensiva;
- Existência de uma agricultura irrigada relativamente desenvolvida na região do Baixo Açu;
- Disponibilidade de mão-de-obra especializada, formada pela UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, e de mão-de-obra não especializada residente nas proximidades da área do projeto;
- Perspectivas favoráveis dos mercados regional e internacional para as frutas tropicais;
- Proximidade dos pólos agroindustriais do Baixo Açu e de Mossoró, onde já operam packing houses e unidades de processamento de frutas;

- Presença na região de organizações públicas e privadas (bancos, cooperativas, empresas agroindustriais e comerciais) com atuação em toda a cadeia produtiva da fruticultura, desde o fornecimento de insumos até a comercialização interna ou exportação.

1.4.2 - ALTERNATIVAS TÉCNICAS

1.4.2.1 - Alternativas Técnicas para Captação

Foi estudada inicialmente a solução proposta no anteprojeto de engenharia, que preconiza a construção de um túnel interligando os reservatórios da Barragem Eng^o Armando Ribeiro Gonçalves e do açude Mendubim e a implantação de uma estação de bombeamento na margem esquerda do lago do açude Mendubim. Tal alternativa requer a construção de três enscadeiras, que não foram, à época, devidamente avaliadas e que, uma vez consideradas adequadamente invalidam técnica e economicamente esta proposta.

Chegou-se a conclusão que o tipo de solução proposta só torna-se viável quando o túnel é executado junto com a própria barragem. A sua execução com a Barragem Eng^o Armando Ribeiro Gonçalves em operação, sujeita ao regime de cheias da sua bacia, é muito complexa e demasiado cara. Diante da inadequação técnica do anteprojeto original da forma de captação com a solução “túnel”, associada aos custos exorbitantes para a execução das enscadeiras, principalmente junto à Barragem Eng^o Armando Ribeiro Gonçalves, foram analisadas alternativas de captação no lago da referida barragem.

A grande variação entre os níveis operacionais do lago previstas para o Projeto Mendubim ($N_{\text{max}}=60,50\text{m}$ e $N_{\text{min}}=40,00\text{m}$) e a presença de rocha no local a partir da superfície são restrições que inviabilizam a alternativa de construção de uma estação de bombeamento nas margens do lago.

Outra possibilidade seria a construção de uma estrutura de concreto armado adentrando no lago que teria uma extensão de cerca de 240m, com altura de pilares aumentando progressivamente até alcançar 23 m (entre as cotas 37,00m e 60,00m), onde no final seria instalada uma estação de bombeamento. Esta solução, também, é demasiado complexa e cara, podendo levar a dificuldades na manutenção da estação.

Diante destas dificuldades, optou-se pela implantação de uma estação de bombeamento flutuante, com módulos a serem implantados em etapas. O sistema projetado prevê a captação de $7,30\text{m}^3/\text{s}$ no lago da Barragem Eng^o Armando Ribeiro Gonçalves, por meio de módulos flutuantes, que bombearão a água até um reservatório situado na cota 70,00m.

1.4.2.2 - Alternativas Técnicas para Adução

No anteprojeto original o sistema de adução estava associado à estação de bombeamento principal – EBP, que captaria água no lago do açude Mendubim e a duas linhas de adutoras de recalque, com diâmetro 1.500mm e extensão de 1.570m. A estação de bombeamento teria 6 unidades de bombeamento ativas e 1 de reserva, de eixo vertical, capacidade individual de vazão de $1,24\text{ m}^3/\text{s}$, perfazendo $Q_{\text{total}} = 7,44\text{ m}^3/\text{s}$ com A.M.T=78,30 m.c.a e Potência Unitária de 1700 CV. Esta concepção foi descartada pela

inviabilidade técnica-econômica do túnel de interligação entre a Barragem Eng^o Armando Ribeiro Gonçalves e o açude Mendubim.

A adução de água, de acordo com o projeto atual, começará no reservatório de transição captação-adiução e terminará no reservatório de transição adução-condução, onde terá início o Canal CP1.

Foram estudadas várias alternativas de locação do canal adutor em diferentes cotas. Ao final, foi selecionada uma variante do canal de adução iniciando na cota 71,0m e terminando, após 3.635m, no reservatório da estação de bombeamento principal EBP-2. Um ganho significativo obtido com essa solução foi a simplificação da operação do canal, que por se tratar de um canal de berma horizontal e com extensão relativamente pequena, não requererá qualquer obra de controle.

Na solução atual, a vazão de 7,30m³/s é bombeada do reservatório da EBP-2 até o reservatório de transição adução-condução, situado na cota 111,00 m. A adutora de recalque será composta de duas tubulações de diâmetro de 1.500mm, com extensão de 4.588m.

A estação EBP-2 será implantada em 2 etapas. A estação de cada etapa abrigará 4 unidades de bombeamento operando em paralelo, sem unidade de reserva. Cada unidade de bombeamento recalcará 0,915m³/s, o correspondente a 1/8 da vazão total, com uma AMT= 52,70m.

1.4.2.3 - Alternativas de Parcelamento da Área Irrigável

A concepção do Arranjo Geral do Projeto, tal como previsto no estudo de viabilidade tornou-se totalmente inadequada à nova realidade de uso e ocupação do solo vigente na área do empreendimento. Face a ocupação de parte da área do empreendimento por três assentamentos rurais do INCRA foi necessário o estabelecimento de um acordo entre DNOCS, INCRA e colonos dos assentamentos Prof. Maurício de Oliveira, Novos Pingos e Bom Lugar, que culminou com a decisão de incorporar esses assentados ao Projeto Mendubim. Os assentados serão incorporados ao Projeto com a seguinte discriminação de lotes e de áreas irrigadas:

- Assentamento Bom Lugar: 100 lotes de 4 ha;
- Assentamento Novos Pingos: 56 lotes de 4 ha;
- Assentamento Prof. Maurício: 70 lotes de 6 ha.

A projetista após considerar a nova realidade de ocupação da área do Projeto Mendubim, desenhou o parcelamento da área irrigável de modo a conciliar todos os interesses envolvidos e o atendimento à Lei de Irrigação e aos seus decretos regulamentadores, que estabelecem critérios de ocupação das áreas dos projetos públicos de irrigação:

- Pequeno produtor: parcela de 8 ha;
- Técnico agrícola: parcela de referência de 16 ha;
- Médio empresário: parcela de referência de 30 ha;
- Grande empresário: parcela de referência de 80 ha.

As parcelas destinadas a técnicos agrícolas, médios e grandes empresários ficam, na maioria dos casos, localizadas nos limites das manchas de solos irrigáveis, e por isso, não têm uma geometria definida, nem área constante; os tamanhos indicados constituem referência para o planejamento agrícola. O parcelamento da área obedeceu aos seguintes condicionantes:

- Localização dos lotes com área integral dentro das manchas de solos irrigáveis;
- Lotes de pequenos produtores com geometria regular;
- Lotes de pequenos produtores assentados, localizados nos respectivos assentamentos;
- Lotes de técnicos agrícolas, médios e grandes empresários localizados, sempre que possível de forma contínua e ocupando os limites das manchas de solos irrigáveis;
- Divisão da área irrigável em Setores Hidráulicos geralmente delimitados pelo relevo, de modo que todos os lotes do Setor possam ser abastecidos por gravidade, com adutoras de baixa pressão, a partir de um ponto dominante do mesmo;
- O abastecimento de água às parcelas com adutoras de baixa pressão, por gravidade, a partir de um ponto dominante do Setor Hidráulico, permite maior regularidade no loteamento e simplifica consideravelmente a operação e manutenção do projeto;
- As particularidades do relevo da área – suave ondulado com blocos separados por depressões – da textura predominantemente arenosa dos solos, bem como da sua elevada profundidade – acima de 2,0 m – permitiram prescindir de drenagem de superfície dentro de cada setor. O escoamento, quando houver, ocorrerá pelas depressões naturais que separam os setores;
- Número de lotes de pequeno produtor, de modo a resultar numa área total com o mínimo de 50,0% da área irrigada do Projeto.

1.4.2.4 - Alternativas para os Sistemas de Condução e de Distribuição de Água

Concluído o estudo de parcelamento da área do projeto, foram estudadas duas alternativas de engenharia para os sistemas de condução e distribuição da água na área irrigável. A área irrigável do Projeto foi subdividida em 8 Setores Hidráulicos. Cada setor será abastecido a partir de um reservatório de compensação, de seção trapezoidal, revestido, apoiado sobre o terreno e situado na parte mais elevada do setor, conforme a seguinte especificação: RC-01 – abastece o Setor 1A; RC-02 – abastece o Setor 2A; RC-03 – abastece o Setor 1B; RC-04 – abastece os Setores 3 e 4; RC-05 – abastece o Setor 5; RC -06 – abastece o Setor 6 e RC-07 – abastece os Setores 7 e 8. Os reservatórios de compensação alimentam adutoras de baixa pressão por gravidade, que entregam a água na tomada da parcela com uma pressão mínima, geralmente, de 2,0 m.c.a.

O parcelamento das duas alternativas é o mesmo, bem como o equipamento parcelar. Assim sendo, a comparação técnica e econômica das duas alternativas será feita até a entrega da água no reservatório de compensação de cada Setor. Levando em conta que uma das alternativas corresponde a um bombeamento único a partir da estação de bombeamento principal EBP-2 localizada no final do canal de adução, as duas alternativas também serão comparadas a partir da própria EBP-2. Isto é, a captação e a adução, até o reservatório da estação EBP-2 são comuns às duas alternativas e, portanto não entrarão na comparação.

As alternativas de condução e distribuição comparadas foram as seguintes:

- Alternativa 1: a estação EBP-2 eleva a água até o início do canal CP1 que cruza a área no sentido L-W numa extensão de 9,75 km; 5 estações de bombeamento secundárias captarão água lateralmente ao canal CP1 e a recalcarão através de adutoras pressurizadas (APs) até o reservatório de compensação do Setor;
- Alternativa 2: a estação EBP-2 recalcará a água diretamente para os reservatórios de compensação de cada Setor.

1.5 - FONTE HÍDRICA

A fonte de suprimento hídrico para o Projeto Mendubim será a Barragem Eng^o Armando Ribeiro Gonçalves, que conta com capacidade de acumulação de 2,4 bilhões de metros cúbicos de água, cuja operação encontra-se a cargo do DNOCS. A referida barragem localiza-se no município de Açu, na Bacia do Piranhas/Açu, que por ser uma bacia interestadual, compartilhada pelos estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba, encontra-se sujeita à jurisdição federal.

Segundo os critérios do U.S. Salinity Laboratory, as águas da Barragem Eng^o Armando Ribeiro Gonçalves, se enquadram, quanto à classificação para a irrigação, como C1 - S1, apresentando baixo risco de salinidade e baixo risco de sodicidade.

1.6 - ESTUDOS BÁSICOS DESENVOLVIDOS

1.6.1 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS / CARTOGRÁFICOS

Foi executado um levantamento aerofotogramétrico na escala 1:15.000, na área do Projeto de Irrigação Mendubim, numa superfície aproximada de 18.000 ha. Os serviços de apoio terrestre para execução da restituição obedeceram aos seguintes critérios: Sistema de Projção: UTM, com DATUM planimétrico – SAD-69 e altimétrico Imbituba.

A implantação de apoio básico planialtimétrico ocorreu pelo processo de poligonação com a utilização de G.P.S. (Sistema de Posicionamento Global). Foram implantados 34 vértices numerados e intervisíveis entre si. A determinação das coordenadas foi executada pelo método diferencial estático com tempo de rastreamento dos satélites, de 1:00 hora, suficiente para resolver as ambigüidades com constelação mínima de 5 (cinco) satélites e PDOP de 06 (seis) ou menor, com a finalidade de garantir uma precisão mínima de 1:100.000 garantindo assim a precisão estabelecida pela NBR-14.166.

A poligonal foi elaborada com geometria fechada tendo como origem as coordenadas dos vértices 1463 ASSU e 1465 MARACAJA do IBGE. Para controle altimétrico, a poligonal foi amarrada a duas RRNN do IBGE - RN1822V e RN1823B.

Todos os vértices foram monumentalizados com marcos de concreto, de formato tronco piramidal quadrangular, com base de 20 x 20, topo de 10 x 10 cm e altura de 60 cm com placa de metal no centro e aflorado 15 cm do solo. Na face voltada para o norte foram gravados: DNOCS e o número do vértice.

Todos os vértices implantados foram nivelados, tendo sido utilizado o método de nivelamento e contra nivelamento para atender a precisão solicitada que é 8 mm k, onde k é a distância percorrida em km. O nivelamento teve como origem as RRNN RM1823B, RN1823C e RN9371N todas do IBGE.

O apoio suplementar foi elaborado sobre os fotogramas da cobertura aerofotogramétrica na escala 1:15.000, realizada na etapa anterior deste projeto. Foram rastreados 44 HV's, sendo para cada HV medido elaborado um croquis sobre "overlays", nos fotogramas para uso nos trabalhos de aerotriangulação. Para a determinação da coordenadas foram utilizados rastreadores GPS, tendo sido adotado o método diferencial estático com tempo de rastreamento dos satélites, de 0:40 hora, suficiente para resolver as ambigüidades com constelação mínima de 05 (cinco) satélites e PDOP de 06 (seis) ou menor, e como origem os vértices do apoio básico.

1.6.2 - ESTUDOS PEDOLÓGICOS

Os solos da área do Projeto Mendubim foram estudados ao nível de detalhe com vistas ao seu aproveitamento com irrigação, tendo sido levantada uma superfície de 10.951,38ha. O mapeamento das unidades de solo, na escala 1:15.000, foi elaborado segundo as normas do Centro Nacional de Pesquisa de Solos da EMBRAPA.

Predominam na área do empreendimento solos dos tipos Argissolos e Latossolos, nas sub-ordens Vermelhos, Vermelho-Amarelos e Amarelos, os quais apresentam elevado potencial para exploração hidroagrícola. São solos profundos, ácidos, de baixa capacidade de retenção de umidade, baixa fertilidade natural, drenagem moderada a acentuada e relevo propício a mecanização. Apresentam ampla aptidão cultural, tendo vocação natural voltada para fruticultura e hortaliças. Exigem o uso de adubação, além da correção da acidez e da alicidade com a aplicação de calcário dolomítico. Dispensam sistemas artificiais de drenagem e os métodos de irrigação localizada (gotejamento e microaspersão) são os mais indicados. Não apresentam riscos de salinidade e nem de alcalinidade.

Ocorrem, ainda, numa escala pouco representativa manchas de Argissolos Acinzentados e Neossolos Quartzarênicos, que por suas características pedológicas apresentam limitações ao uso com irrigação. Quanto às classes de terra para irrigação, o **Quadro 1.1** mostra o enquadramento dos solos mapeados na área do Projeto Mendubim, bem como especifica suas potencialidades agrícolas.

1.6.3 - ESTUDOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS

Os estudos efetuados tiveram como objetivo definir as características geológico-geotécnicas das áreas onde serão assentes as obras de engenharia projetadas, além da locação e cubagem dos materiais das jazidas de empréstimos a serem exploradas durante a construção das obras. O Projeto Mendubim será implantado sobre depósito sedimentar de características geotécnicas uniformes e topograficamente plano. As investigações geotécnicas efetuadas na área do projeto como um todo envolveram a execução de prospecções nos locais previstos para implantação das principais obras de engenharia e a realização de ensaios de laboratório.

Quadro 1.1 – Classes de Terras para Irrigação Identificadas na Área do Projeto

Classes e Subclasses	Tipos de Solos/ Aptidão/	Área	
		(ha)	(%)
$\frac{S2s}{B(L)23CX}^{yq}$	Solos das unidades LAd ₃ , LVAd ₃ , LVd ₁ , LVe ₁ , PVAd ₇ , PVd ₂ , PVd ₅ , PVd ₇ , PVd ₁₀ e PVe ₁ . Aptos apenas para irrigação por aspersão, gotejamento ou métodos similares, com limitações relativas à baixa fertilidade e a baixa capacidade de água disponível.	3.386,02	30,92
$\frac{S2s}{B(L)23CX}^{yi}$	Solos das unidades PAd ₂ , PVAd ₂ e PVd ₆ . Aptos apenas para irrigação por aspersão, gotejamento ou métodos similares com limitações relativas à baixa fertilidade e a elevada infiltração.	1.108,97	10,13
$\frac{S2s}{B(L)23CX}^{yiq}$	Solos das unidades LAd ₂ e PVd ₁ . Aptos, apenas para irrigação por aspersão, gotejamento ou métodos similares, com limitações relativas à baixa fertilidade, elevada infiltração e baixa capacidade de água disponível.	1.734,19	15,83
$\frac{S2sd}{B(L)23CX}^{yq}$	Solos das unidades PAd ₁ , PVd ₁₁ e PVd ₁₂ . Aptos apenas para irrigação por aspersão, gotejamento ou métodos similares, com limitações relativas à ligeira saturação sub-superficial com água, baixa fertilidade e baixa capacidade de água disponível.	50,64	0,46
$\frac{S2sd}{B(L)23CX}^{iq}$	Solos das unidades PVAd ₃ e PVAd ₅ . Aptos apenas para irrigação por aspersão, gotejamento ou métodos similares, com limitações relativas à ligeira saturação sub-superficial com água, baixa capacidade de água disponível e infiltração muito rápida.	74,49	0,68
$\frac{S2sd}{B(L)23CX}^{yiq}$	Solos da unidade LAd ₁ . Aptos apenas para irrigação por aspersão, gotejamento ou métodos similares, com limitações relativas à ligeira saturação sub-superficial com água, baixa fertilidade, infiltração de água muito rápida e baixa capacidade de água disponível.	68,82	0,63
$\frac{S3s}{B(L)23CY}^{yq}$	Solos das unidades LAd ₄ , LVd ₅ , PVAd ₄ , PVAd ₆ e PVd ₉ . Aptos apenas para irrigação por aspersão, gotejamento ou métodos similares, com limitações relativas à baixa fertilidade e a capacidade de água disponível.	1.161,26	10,61
$\frac{S3s}{B(L)23CX}^{iq}$	Solos das unidades LVd ₂ , LVe ₂ , PAe ₁ e PVd ₄ . Aptos apenas para irrigação por gravidade, gotejamento ou métodos similares, com limitações relativas à infiltração muito rápida de água e baixa capacidade de água disponível.	759,00	6,93
$\frac{S3s}{B(L)23CX}^{yiq}$	Solos das unidades LVAd ₁ , LVAd ₂ , LVd ₃ , LVd ₄ , PVAd ₁ e PVd ₈ . Aptos apenas, para irrigação por aspersão, gotejamento ou métodos similares, com limitações relativas à baixa fertilidade, muito rápida infiltração de água no solo e baixa capacidade de água disponível.	2.282,06	20,83
$\frac{S3s}{B33CX}^{yiq}$	Solos da unidade RQ ₀ . Aptos apenas para irrigada por aspersão, gotejamento ou métodos similares, com limitações relativas à baixa fertilidade, muito rápida infiltração de água no solo e baixa capacidade de água disponível.	242,09	2,21
$5sd$	Solos das unidades PVd ₃ e PAC. Inaptos, provisoriamente	67,76	0,61
6	Cobertura com pedras. Não irrigável	16,26	0,15
Total		10.951,38	100,00

Quanto aos materiais de empréstimos para exploração durante a implantação das obras, foram selecionadas e investigadas, dentro de um afastamento econômico da área das obras 11 jazidas de material para obras de terra, das quais as jazidas JT-01 a JT-04 encontram-se posicionadas ao longo dos traçados do Canal CP1 e do Canal de Adução; uma jazida de areia de rio (JA-01) e duas pedreiras (JP-01 e JP-02).

Em cada uma das áreas das jazidas de material terroso e granular foram executadas sondagens a pá e picareta de modo a definir a espessura da camada de material aproveitável. Foram coletadas amostras representativas de cada jazida sobre as quais estão sendo realizados ensaios de laboratório, não estando ainda definido que jazidas serão efetivamente exploradas. No **Quadro 1.2** é mostrado o resumo das características das jazidas estudadas.

Quadro 1.2 - Características das Jazidas de Empréstimos

Jazidas	Volume (m ³)	Área (ha)	Localização
JT-01 (Canal CP-1)	295.567	14,80	Est 0 a Est 4+ 160 (Faixas ao longo do Canal CP-1, com 20 m de largura e 2 m de profundidade a 30 m de cada lado do eixo do canal)
JT-02 (Canal CP-1)	123.514	6,20	Est 4+ 160 a Est 7 + 160 (Faixas ao longo do Canal CP-1, com 20 m de largura e 2 m de profundidade a 30 m de cada lado do eixo do canal)
JT-03 (Canal CP-1)	124.472	6,30	Est 7+ 160 a Est 9 + 760 (Faixa ao longo do Canal CP-1, com 20 m de largura e 2 m de profundidade a 30 m de cada lado do eixo do canal)
JT-04 (Canal de Adução)	129.744	6,50	Faixa ao longo do canal CA, de 20 m de largura e 2 m de profundidade a 30 m de cada lado do eixo do canal
JT-05	3.648	0,19	Coordenadas 730.260 / 9.371.460
JT-06	11.962,00	0,60	Coordenadas 723.630 / 9.378.390
JT-07	24.769	1,30	Coordenadas 721.400 / 9.380.790
JT-08	16.460	0,90	Coordenadas 716.620 / 9.380.000
JT-09	35.075	1,80	Coordenadas 715.640 / 9.375.930
JT-10	17.355	0,90	Coordenadas 711.825 / 9.373.860
JT-11	20.362	1,10	Coordenadas 711.770 / 9.376.600
JP-01	10.000	0,40	Coordenadas 729.250 / 9.376.150
JP-02	10.000	0,40	Coordenadas 729.790 / 9.375.640
JA -01	10.000	1,20	Coordenadas 733.520 / 9.379.900

1.6.4 - ESTUDOS HIDROLÓGICOS

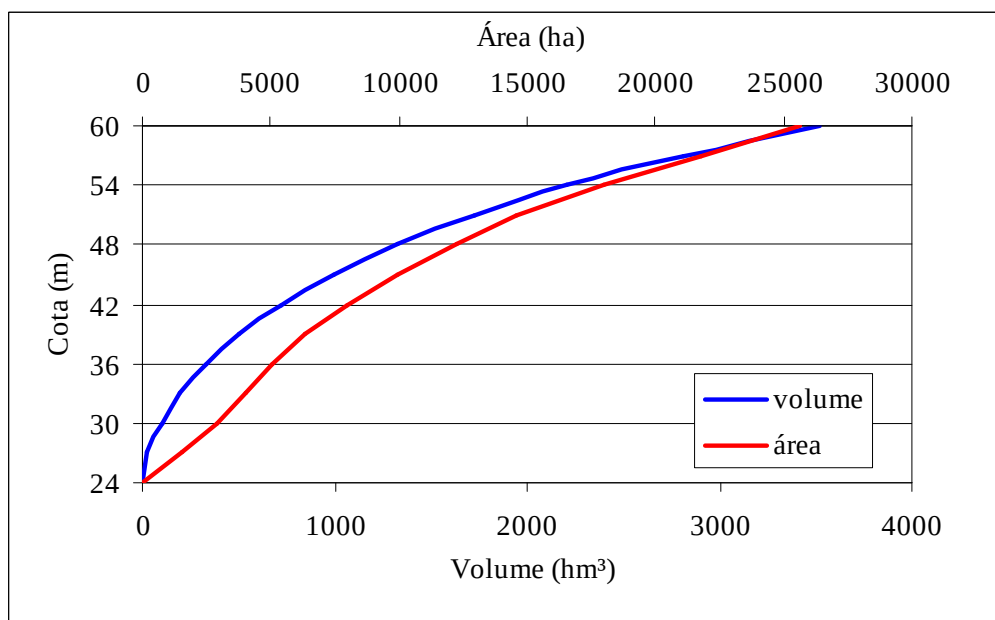
Os estudos hidrológicos desenvolvidos tiveram como objetivo avaliar a sustentabilidade hídrica e operacional do Projeto Mendubim. Para tanto, a projetista efetuou uma avaliação dos recursos d'água disponíveis e do poder regularizador da Barragem Engº Armando Ribeiro Gonçalves, fonte hídrica do empreendimento. O referido estudo contemplou inicialmente a análise dos estudos hidrológicos existentes para a bacia do Piranhas/Açu desenvolvidos no âmbito do Plano Estadual dos Recursos Hídricos – PERH-RN (1999) e dos Estudos de Inserção Regional do Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional – IRTSF (2000).

Para a simulação da operação do reservatório Engº Armando Ribeiro Gonçalves foi utilizada a série de deflúvios gerada nos “Estudos da Inserção Regional” da Transposição de Águas do Rio São Francisco. A análise hidrológica da bacia hidrográfica da referida barragem, realizada no contexto deste estudo, indica uma vazão afluente média anual de 64,1 m³/s, correspondente a um coeficiente de escoamento de 15,8%. Os dados da curva cota-área-volume do reservatório Engº Armando Ribeiro Gonçalves, obtida nos estudos do IRTSF (2000), são apresentados no **Quadro 1.3**, enquanto que a referida curva pode ser visualizada na **Figura 1.1**.

Quadro 1.3 – Dados Cota x Área x Volume do Reservatório Armando Ribeiro Gonçalves

Cota	Área (ha)	Volume (Hm ³)
24	0	0
27	1500	25
30	2900	99
33	4000	193
36	5017	329
39	6360	498
42	8000	721
45	9940	995
48	12288	1321
51	14600	1722
54	17970	2210
57	21730	2812
60	25616	3520

Figura 1.1 – Curva Cota x Área x Volume do Reservatório Armando Ribeiro Gonçalves



A operação do reservatório Engº Armando Ribeiro Gonçalves foi simulada considerando diferentes níveis de garantia e adotando o conceito de volume de alerta. O estudo admitiu que, nos períodos em que o volume armazenado for inferior ao volume de alerta estabelecido, o reservatório deverá fornecer uma vazão de alerta equivalente a 50% da vazão regularizada. Isso significa que, para os níveis de garantia de 90%, 95% e 99%, a vazão de alerta será fornecida em 10%, 5% e 1% do restante do tempo, respectivamente. Os

resultados das simulações indicam que o referido reservatório é capaz de atender demandas hídricas de 19,24 m³/s, 17,77 m³/s e 15,00 m³/s, com níveis de garantia de 90%, 95% e 99%, respectivamente. A **Figura 1.2** apresenta a curva de regularização do reservatório Engº Armando Ribeiro Gonçalves, enquanto que a **Figura 1.3** mostra a curva anual de permanência de níveis.

Figura 1.2 – Curva de Regularização do Reservatório Engº Armando Ribeiro Gonçalves

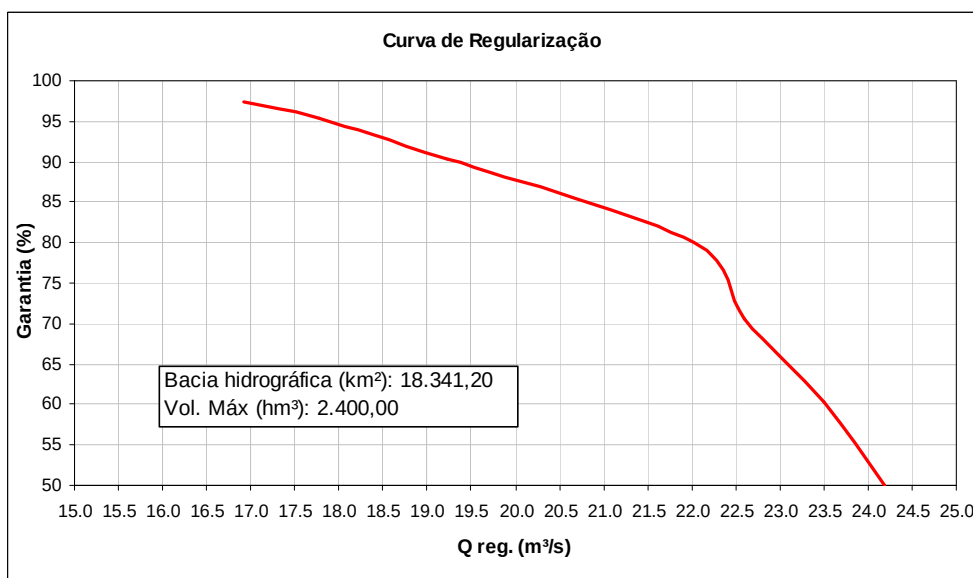
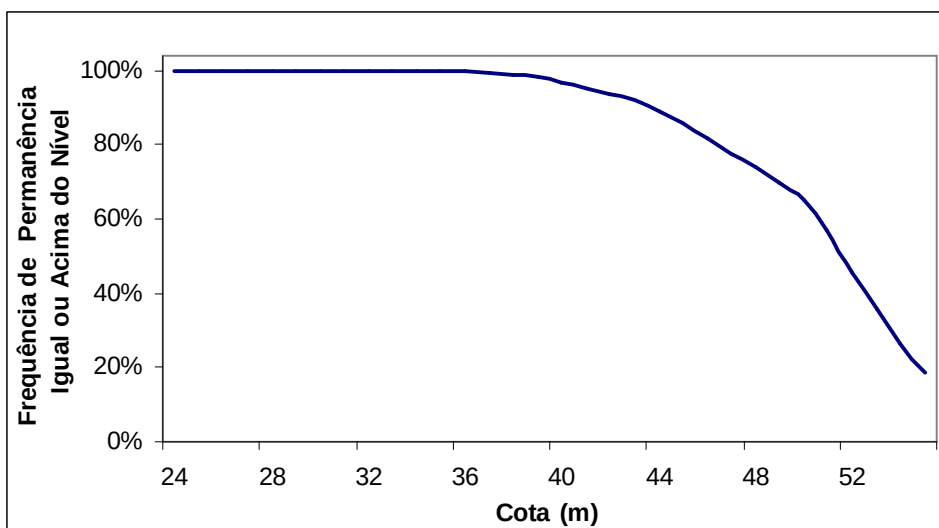


Figura 1.3 - Curva de Permanência de Níveis do Reservatório Engº Armando Ribeiro Gonçalves



Quanto aos condicionantes da disponibilidade hídrica, de acordo com a Resolução nº 687, de 3 de dezembro de 2004, que dispõe sobre o Marco Regulatório para a Gestão do Sistema Coremas-Açu e estabelece parâmetros e condições para a emissão de outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos, as vazões máximas disponíveis para os usos múltiplos previstos no Trecho 5 (bacia hidráulica do reservatório Engº Armando Ribeiro Gonçalves) e no Trecho 6 (a jusante deste barramento), correspondem a 1,475 e 17,925 m³/s, respectivamente, perfazendo uma vazão total de 19,4 m³/s.

Segundo dados fornecidos pela Agência Nacional de Águas – ANA, o reservatório Engº Armando Ribeiro tinha, em janeiro de 2008, uma vazão outorgada total de 17,127 m³/s (valor calculado com a máxima vazão anual das outorgas), discriminada no **Quadro 1.4** em função dos diferentes usos. Acrescendo-se a este valor outorgado a vazão ecológica pré-definida de 1,0 m³/s, se tem uma demanda total de 18,127 m³/s associada ao reservatório. Deste total de 18,127 m³/s, 0,925 m³/s correspondem a outorgas concedidas não-revalidadas, incluindo a vazão de 0,920 m³/s referente à fase piloto do Projeto de Irrigação Mendubim.

Quadro 1.4 – Vazões Outorgadas Máximas Anuais Cujas Fonte Hídrica é o Reservatório Armando Ribeiro Gonçalves, em Função dos Diferentes Usos (ANA, Janeiro/2008)

Usos	Vazões Outorgadas (m³/s)
Irrigação	8,544
Aqüicultura	6,930
Indústria	0,283
Outras finalidades	1,370
Total outorgado	17,127

As vazões apresentadas no **Quadro 1.5** correspondem às vazões máximas anuais outorgadas, não refletindo, portanto, a realidade dos usos múltiplos do sistema abastecido pelo reservatório Engº Armando Ribeiro Gonçalves. Isso porque essas vazões máximas podem ocorrer em meses distintos, o que de fato acontece de acordo com os dados da ANA. A partir do Quadro 1.5, é possível constatar que as vazões outorgadas mensais apresentam situação crítica no mês de outubro, com uma vazão média mensal máxima de 16,063 m³/s. Em termos volumétricos, tem-se uma demanda anual total equivalente a 454,44 hm³.

Quadro 1.5 – Vazões Outorgadas Mensais com Fonte Hídrica no Açude Armando Ribeiro Gonçalves em Função dos Diferentes Usos (ANA, Janeiro/2008)

Usos	Vazões Outorgadas (m³/s)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Irrigação*	6.360	5.909	4.592	4.347	5.847	6.998	6.544	7.538	7.460	8.247	7.980	7.097
Aqüicultura	6.147	6.279	6.300	6.170	6.080	6.170	6.216	6.216	6.062	6.164	6.179	6.183
Indústria	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283	0.283
Outras finalidades	1.370	1.370	1.370	1.370	1.370	1.370	1.370	1.370	1.370	1.370	1.370	1.370
Total outorgado	14.161	13.840	12.544	12.170	13.580	14.821	14.414	15.407	15.175	16.063	15.812	14.934

* inclui valores de vazão pré-definidos para a fase piloto do Projeto de Irrigação Mendubim

Por sua vez, o Projeto Mendubim demandará, no seu pleno funcionamento, uma vazão média mensal de 5,13 m³/s, com variação temporal conforme apresentado no **Quadro 1.6**. Esta vazão, no entanto, corresponde a um bombeamento durante 20 horas por dia, admitindo-se a interrupção do bombeamento no período de 4 horas diárias de pico de consumo de energia. Essa medida visa reduzir os custos da irrigação, pois o custo unitário da energia elétrica nesse período aumenta consideravelmente. Ou seja, a demanda hídrica real do Projeto Mendubim equivale a uma vazão média de 4,27 m³/s.

Tendo em vista que a captação do Projeto Mendubim se realizará na própria bacia hidráulica do reservatório Armando Ribeiro Gonçalves, o valor médio da demanda é um bom indicador do consumo de água do projeto, pois a vazão não captada em um determinado período pode permanecer armazenada para ser captada em momentos de maior escassez hídrica. Essa vazão de 4,27 m³/s corresponde a um volume anual de 134,71 hm³.

Quadro 1.6 – Vazões Demandadas pelo Projeto de Irrigação Mendubim nos Setores que Compõem a Área Irrigável

Meses	Vazões demandadas considerando bombeamento de 20 h/dia (m³/s)												Média
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Setor 1a	0,51	0,47	0,42	0,37	0,43	0,44	0,55	0,64	0,67	0,62	0,66	0,58	0,53
Setor 1b	0,27	0,25	0,22	0,20	0,23	0,23	0,29	0,34	0,36	0,33	0,35	0,31	0,28
Setor 2a	0,27	0,21	0,16	0,14	0,16	0,17	0,21	0,25	0,38	0,31	0,39	0,35	0,25
Setor 2b	0,74	0,44	0,39	0,34	0,40	0,42	0,62	0,80	0,96	0,57	0,76	0,74	0,60
Setor 3	0,77	0,63	0,54	0,46	0,55	0,57	0,73	0,88	1,04	0,87	1,01	0,91	0,75
Setor 4	0,14	0,08	0,06	0,06	0,06	0,07	0,09	0,12	0,21	0,15	0,21	0,19	0,12
Setor 5	1,10	0,87	0,74	0,64	0,76	0,78	1,00	1,22	1,46	1,22	1,44	1,30	1,05
Setor 6	0,69	0,61	0,53	0,46	0,54	0,56	0,69	0,83	0,92	0,83	0,92	0,82	0,70
Setor 7	0,61	0,47	0,40	0,34	0,41	0,42	0,53	0,65	0,82	0,68	0,82	0,75	0,57
Setor 8	0,32	0,19	0,14	0,13	0,15	0,15	0,22	0,28	0,48	0,35	0,48	0,44	0,28
Total	5,42	4,23	3,60	3,14	3,69	3,81	4,93	6,02	7,30	5,93	7,05	6,39	5,13

Meses	Vazões média demandada (m³/s)												Média
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Total	4,52	3,52	3,00	2,62	3,07	3,18	4,11	5,01	6,08	4,94	5,88	5,33	4,27

Considerando a disponibilidade máxima do reservatório Engº Armando Ribeiro Gonçalves de 19,4 m³/s referente a uma garantia de 90% (valor adotado pela ANA), menos a vazão ecológica (1,0 m³/s), tem-se uma vazão disponível de 18,4 m³/s, ou 580,26 hm³/ano, para o atendimento das demais demandas hídricas associadas ao reservatório. As demandas já outorgadas pela ANA, referentes a um volume de 454,44 hm³/ano, menos a demanda de 29,01 hm³/ano da fase piloto do Projeto Mendubim (0,920 m³/s), já considerada naquele total, totalizam uma demanda hídrica de 425,42 hm³/ano. Tem-se assim um saldo hídrico de 154,84 hm³/ano no reservatório Engº Armando Ribeiro Gonçalves, suficiente para o atendimento dos 134,71 hm³/ano demandados pelo Projeto de Irrigação Mendubim.

Esse cenário de atendimento de todas as demandas hídricas deve ser ainda melhorado após a reavaliação das demandas existentes, tendo como fonte o reservatório Engº Armando Ribeiro Gonçalves, haja vista que vazões disponibilizadas para determinadas finalidades estão subutilizadas. Segundo informações da ANA, este processo de atualização das demandas nos Trechos 5 e 6, referentes à bacia hidráulica deste reservatório e seu trecho de jusante, respectivamente, está sendo atualmente realizado, o que pode resultar num acréscimo na disponibilidade deste manancial.

Como exemplo desta subutilização, pode-se citar a carcinicultura, que está passando por um processo de substituição da água doce fornecida pelo manancial por água salgada, conforme informações levantadas na região do Baixo-Açu. Com isso, espera-se uma redução significativa dos atuais 4,4 m³/s em outorgas destinadas a esta finalidade.

Outra perspectiva de ganho em disponibilidade hídrica no reservatório Engº Armando Ribeiro Gonçalves decorre da construção da Barragem Oiticica, conforme apresentado nos Estudos de Inserção Regional do Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional. Os resultados da simulação, sumarizado no **Quadro 1.7**, mostraram que a operação conjunta dos dois reservatórios resultaria em um ganho superior a 3,5 m³/s na vazão regularizada pelo sistema para uma garantia de 90%.

Quadro 1.7 – Impacto da Barragem Oiticica sobre a Vazão Regularizada na Barragem Engº Armando Ribeiro Gonçalves (m³/s)

Garantia (%)	ARG (simulação individual)	ARG com Oiticica (contribuição incremental)	Oiticica (simulação individual)	Total do sistema (ARG + Oiticica)	Ganho ou déficit (%)
95	17,770	7,136	13,673	20,809	17,1%
90	19,240	8,049	14,942	22,991	19,5%
80	22,020	8,656	17,270	25,926	17,7%
70	22,600	9,431	18,449	27,880	23,4%
60	23,500	10,451	19,416	29,867	27,1%

Vale ainda ressaltar que a disponibilidade hídrica da Barragem Engº Armando Ribeiro Gonçalves deve ser aumentada com as obras de Transposição do Rio São Francisco. Na operação dos reservatórios considerados nos Estudos de Inserção Regional do Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional foi introduzido o conceito de sinergia hídrica, que pode ser definida como o ganho em volume disponível que excede a simples soma do volume transposto e o volume regularizado para longos períodos de simulação com uma dada garantia. Segundo este estudo, para uma vazão de transposição de 16 m³/s, se teria um ganho sinérgico de aproximadamente 50,0% do volume final garantido.

Deve-se, no entanto, considerar que a operação de reservatórios dos Estudos de Inserção Regional foi realizada com base na demanda hídrica, introduzindo-se o conceito de volume de bombeamento. Em outras palavras, sempre que o volume do reservatório considerado fosse inferior a este volume de referência, ocorreria bombeamento de vazões transpostas tendo como fonte o Reservatório de Sobradinho. Esta metodologia, entretanto, diferencia-se do atual modelo de operação previsto na Outorga Preventiva da ANA para o projeto, que considera a disponibilidade hídrica do reservatório Sobradinho como fator limitante. Neste segundo caso, o bombeamento de vazões transpostas só ocorrerá quando o reservatório Sobradinho atender a determinadas condições de armazenamento, o que, certamente, causará um impacto desconhecido pelos consultores, sobre o novo volume final garantido na Barragem Engº Armando Ribeiro Gonçalves. De qualquer maneira, é esperado um ganho na vazão regularizada pelo mesmo.

De acordo com os resultados da análise comparativa entre oferta e demanda hídrica no reservatório Engº Armando Ribeiro Gonçalves, este manancial deverá ter potencial hídrico para suprir as demandas do Projeto Mendubim. Considerando a reavaliação das demais demandas hídricas associadas ao reservatório, a qual está sendo realizada pela ANA, esse cenário deverá se tornar ainda mais favorável.

Deve se considerar ainda que a disponibilidade hídrica do reservatório Engº Armando Ribeiro Gonçalves pode ser aumentada com as obras hidráulicas planejadas, dentre elas merecendo destaque a construção da Barragem Oiticica e a Transposição das Águas do Rio São Francisco. Isso garantirá um saldo hídrico na bacia e permitirá o atendimento de demandas futuras atualmente não previstas.

1.7 - DESCRIÇÃO DAS OBRAS DE ENGENHARIA

1.7.1 - GENERALIDADES

A concepção geral do Projeto Mendubim compreende os seguintes sistemas: captação, adução, condução, distribuição e parcelar. A captação é composta por uma Estação de Bombeamento Principal 1 (EBP-1), dotada com quatro módulos flutuantes, localizada no lago da Barragem Engo Armando Ribeiro Gonçalves. Recalcará a água da referida barragem até um reservatório localizado a 430m, onde terá início o canal de adução, com extensão de 3.540 m.

No final do canal de adução foi projetado um reservatório, de onde a Estação de Bombeamento Principal 2 (EBP-2) captará e recalcará a água até o reservatório situado no início da condução, localizado a 4.522 m. A condução será composta pelo canal principal CP1, com extensão total de 9.750 m. Embora todas as estações de bombeamento secundárias do projeto captem água no Canal CP1, estas foram consideradas como fazendo parte do sistema de distribuição.

Na distribuição foram previstas 5 estações de bombeamento secundárias, que captam água no canal CP1 e recalcam até o reservatório de compensação de um ou mais setor hidráulico do Projeto.

Quanto ao sistema parcelar, cada produtor receberá a água na sua tomada parcelar através de adutora de baixa pressão, abastecida pelo reservatório do Setor, com pressão mínima, geralmente de 2,0 m.c.a. Na tomada d'água, o produtor instalará o seu equipamento de bombeamento, que pressurizará a sua rede de irrigação parcelar.

O **Desenho 02/03 do Encarte** apresenta o arranjo geral do Projeto de Irrigação Mendubim.

1.7.2 - SISTEMA DE CAPTAÇÃO E RECALQUE

A captação d'água no lago da Barragem Engo Armando Ribeiro Gonçalves será feita através de uma estação de bombeamento flutuante (EBP-1), composta por 4 flutuantes com capacidade para 4 bombas de eixo vertical e vazão total por flutuante de 1,84 m³/s. Conterá com uma vazão máxima de 7,30 m³/s.

O barrilete da EBP-1, onde inicia a adutora de recalque ADT-1, fica localizado após a caixa de manobra situada sobre uma plataforma de enrocamento, que será construída na cota 60,0 m. A bomba de cada flutuante será interligada à caixa de manobra por uma tubulação flexível em PEAD-PE-100-PN6, de 630 mm de diâmetro, com extensão de 135 m.

A adutora de recalque ADT-1 será constituída por 2 tubulações em aço carbono, de 1500mm de diâmetro, com extensão de 130m. Tem início depois do barrilete, após a caixa de manobra e termina no reservatório da captação.

A obra de transição das duas adutoras de aço para o canal adutor é composta por um reservatório trapezoidal, taludes 2H:1V, semi-enterrado, de seção quadrada de 12,0 m x 12,0 m no fundo, revestido com placas de concreto. Cada adutora chega ao reservatório através de uma câmara retangular de concreto armado, com uma comporta de parede na extremidade de

cada tubo, e uma estrutura com ranhuras para uma grade de proteção e stop-logs. As comportas e stop-logs serão utilizados apenas para manutenção do sistema da captação. O acionamento/desligamento das bombas das estações flutuantes será automatizado em função da variação dos níveis operacionais do reservatório entre as cotas 71,00 e 71,40m.

A casa de comando dos motores será construída sobre o terrapleno de material terroso compactado com topo na cota 64,0 m e executada adjacente à plataforma de enrocamento. Será forrada com laje de concreto armado e coberta com calhetão. Ao lado da casa de comando ficará a subestação.

1.7.3 - SISTEMA DE ADUÇÃO

A adução de água do projeto inicia no reservatório de transição da captação e termina no reservatório de transição adução-canál de condução CP1, distinguindo-se dois trechos de adução. No primeiro trecho, a adução de água será feita por um canal de 3.645 m, alimentado pelo reservatório de transição, localizado no final do sistema de captação. Este canal conduzirá água até o reservatório da estação de bombeamento EBP-2. No trecho seguinte, a água será recalçada através da adutora ADT-2 desde a cota 70,64 m (no nível mínimo do reservatório da EBP-2) até a cota 111,40 m (no nível máximo da obra de transição que separa a adução do canal de condução).

O canal de Adução foi projetado com seção trapezoidal, taludes 1,5H/1V, revestido com laje de concreto. Terá largura de base de 2,70 m e declividade de fundo de 0,10 m/km em toda sua extensão. A berma esquerda do canal, por necessidade construtiva, terá uma largura de 3,0 m, e sobre a berma direita de 4,0 m de largura ficará a estrada de operação e manutenção com 3,0 m de pista de rolamento.

O canal operará entre o nível dinâmico de escoamento e um nível estático, que no início do canal foi colocado 0,40 m acima do nível dinâmico. Esta variação de 0,40 m entre o nível máximo no canal (nível estático) e o nível mínimo (dinâmico) permitirá operar automaticamente as estações de bombeamento flutuantes localizadas no lago da Barragem Eng^o Armando Ribeiro Gonçalves. As bombas serão ligadas progressivamente quando o canal estiver no nível mínimo e serão todas desligadas, de forma programada, quando atingir o nível máximo.

O canal terá, também, a função de armazenar água, que corresponde ao volume entre a linha d'água dinâmica e a linha estática, conforme valores calculados e mostrados a seguir, com os respectivos tempos para alcançar cada volume com a vazão total de 7,30 m³/s:

- Volume de água abaixo do NA dinâmico:.....35.627 m³; t = 1,36 h = 1 h 22 min;
- Volume armazenado acima do NA dinâmico:...19.218 m³; t = 0,73 h = 44 min;
- Volume total de água no canal cheio:.....54.845 m³; t = 2,09 h = 2h 6 min;
- Volume da folga: 11.260 m³; t = 0,43 h = 26 min.

O Reservatório de Compensação da EBP-2 terá seção trapezoidal com taludes de 2H:1V, semi-enterrado, com seção quadrada de 70 m x 70 m no fundo, sendo revestido com placas de concreto. Terá uma capacidade total de 16.694 m³. O volume útil adicional armazenado pelo reservatório entre as cotas 70,64 m (mínimo) e 71,40 m (máximo) é de

4.874 m³, que somados aos 19.218 m³ armazenados no canal adutor aumentam a capacidade de armazenamento útil do trecho da adução para 24.092 m³. O tempo mínimo de paralisação da estação flutuante com o canal operando com a vazão máxima de 7,30 m³/s passa a ser 55 minutos.

A estação de bombeamento principal EBP-2 tem plataforma na cota 70,65 m, em concreto armado na parte enterrada e estrutura de concreto e alvenaria na parte acima da sua plataforma, com cobertura de calhetão, sendo construída em duas fases. Em cada uma das fases serão instaladas 4 bombas centrífugas de eixo horizontal, carcaça bi-partida e vazão unitária de 0,915 m³/s. Como regra geral, a EBP-2 deverá operar, no máximo, durante 11 horas no turno diurno (6:00 às 17:00) e 9 horas no turno noturno (21:00 às 6:00), perfazendo um total de 20 horas/dia de operação. O acionamento/desligamento das bombas da EBP-2 será automatizado em função da variação dos níveis operacionais do reservatório de transição adução-condução entre as cotas 111,00 e 111,40 m.

A Casa de Comando da EBP-2 ficará localizada num prédio adjacente ao da estação EBP-2, sendo forrado com laje e climatizado. Junto com a Casa de Comando ficará a Subestação. Além dos equipamentos elétricos, a Casa de Comando abrigará também o escritório de operação da EBP-2.

A adutora de recalque ADT-2 será composta por duas tubulações de aço carbono de 1.500 mm, com extensão de 4.600 m cada uma, a serem instaladas em fases diferentes de implantação do projeto. No seu percurso a adutora ADT-2 passará à jusante do açude Mendubim, que barra o rio Paraú. Cada adutora entrará numa câmara independente no reservatório de transição. A câmara será dotada de comporta e stop-logs que serão utilizados por ocasião de eventual manutenção numa das adutoras.

A obra de transição das duas adutoras de aço posicionada no trecho final da adução/início do Canal CP1 será um reservatório trapezoidal enterrado, taludes 2H:1V, de seção quadrada de 12,0 m x 12,0 m no fundo, revestido com placas de concreto. Cada adutora de 1.500 mm chega ao reservatório através de uma câmara retangular de concreto armado, com uma comporta de parede na extremidade de cada tubo e uma estrutura com ranhuras para uma grade de proteção e stop-logs. As comportas e stop-logs serão utilizadas apenas para manutenção do sistema da captação. O monitoramento dos níveis operacionais da obra de transição adução-condução permitirá o acionamento/desligamento das bombas das estações flutuantes. No nível máximo de 111,40 m todas as bombas serão desligadas progressivamente quando for o caso, e no nível mínimo de 111,00 m, as bombas entrarão em operação de forma programada.

1.7.4 - SISTEMA DE CONDUÇÃO

A condução de água para o projeto de irrigação se dará através do Canal Principal com 9,75 km de extensão, dimensionado para escoar uma vazão de 7,30 m³/s. Lateralmente ao canal, em locais selecionados, ficarão as 5 estações de bombeamento secundárias (EBS), que captarão água no canal e abastecerão os reservatórios de compensação dos 8 setores hidráulicos do projeto.

O canal principal - CP1 tem início na obra de controle e reservatório de transição do final da adutora ADT-2 para o próprio canal, e após percorrer a área do projeto por uma

extensão de 9,75 km, no sentido Leste-Oeste, termina antes de cruzar a estrada vicinal Açú/Upanema. O canal foi projetado com seção trapezoidal, taludes 1,5H/1V, revestida com laje de concreto. A berma esquerda do canal, por necessidade construtiva, terá uma largura de 3,0 m, e sobre a berma direita de 4,0 m de largura ficará a estrada de operação e manutenção com 3,0 m de pista de rolamento. O canal terá três trechos hidráulicamente distintos, divididos por duas obras de controle (OC-1 e OC-2), como segue:

- Primeiro trecho: com extensão de 4,16 km, conduz a vazão integral do projeto de 7,30 m³/s, iniciando na obra de transição adução-condução e termina na OC-1, no km 4 + 160 m. Antes da obra de controle, na sua margem direita, ficará localizada a tomada da estação de bombeamento secundária EBS-1;
- Segundo trecho: com extensão de 3,00 km, conduz uma vazão de 6,63 m³/s., tendo início na OC-1 e terminando na OC-2, no km 7+ 160 m. Antes da obra de controle, na sua margem direita, ficarão localizadas as tomadas das estações de bombeamento secundárias EBS-2 e EBS-3;
- Terceiro trecho: com extensão de 2,59 km, conduz uma vazão de 4,92 m³/s, tendo início na OC-2 e terminando no km 7+950 m, antes de cruzar a estrada vicinal Açú-Upanema. Ao final, na sua margem esquerda, ficarão localizadas as estações de bombeamento secundárias: EBS-4 que abastecerá o reservatório de compensação dos Setores Hidráulicos 3 e 4 e EBS-5, que abastecerá os reservatórios de compensação dos Setores 5, 6, 7 e 8.

Para controlar a operação do canal foram previstas duas Obras de Controle de Nível (OC-1 e OC-2). Em cada obra serão instaladas duas comportas deslizantes retangulares. As comportas serão motorizadas e acionadas automaticamente, em resposta ao controle do nível d'água informado por um sensor situado à jusante da obra. Além das obras de controle, está previsto a construção de duas galerias: uma galeria dupla com células de 2,0 m de largura por 2,2 m de altura e extensão de 15,55 m, localizada no início do segundo trecho (km 4 + 198 m), no cruzamento do canal com a estrada vicinal Açú-Espírito Santo do Oeste. Outra galeria dupla com células de 2,0 m de largura por 2,04 de altura e extensão de 4,75 m, será construída no início do terceiro trecho (km 7 + 180 m), para permitir a travessia do canal pelos pequenos produtores do Assentamento Prof. Maurício de Oliveira, que possuem lotes na sua margem esquerda.

1.7.5 - SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

O sistema de distribuição do Projeto Mendubim compreende todas as obras que iniciam nas estações de bombeamento secundárias e terminam na conexão da rede de distribuição com a tomada da parcela de cada produtor. A água será captada no canal principal pelas estações de bombeamento secundárias e recalçada até o reservatório de compensação, que alimentará a rede de distribuição de um ou mais setores hidráulicos através de adutoras por gravidade.

Estações de Bombeamento Secundárias

Foram projetadas 5 estações de bombeamento secundárias, com as seguintes denominações: EBS-1A, EBS-2/1B, EBS-3/4, EBS-5/7/8 e EBS-6. As condições operacionais das bombas das EBS serão monitoradas por duas centrais de supervisão e controle (CSC). A

supervisão e controle automatizado dispensará equipes de operação das EBSs, reduzindo significativamente os custos operacionais.

A estação EBS-1A atenderá o Setor Hidráulico 1A, exclusivamente de médio e grande empresários. Será dotada de 3 unidades de bombeamento, cada uma com vazão de 0,213 m³/s. Tanto a obra civil como a instalação dos equipamentos mecânicos e elétricos serão executadas na Fase 1 de implantação do Projeto. Recalcará a água captada do Canal CP1 através da adutora pressurizada AP-1A para o reservatório de compensação RC-1A.

A estação EBS-2/1B atenderá o Setor 1B composto por lotes de grandes empresários e os setores 2 A e 2B, compostos pelos lotes de 6 ha e 15 ha do Assentamento Prof. Maurício. Recalcará a água captada do canal CP1 através da adutora pressurizada AP-2/1B para o reservatório de compensação RC-2, que abastecerá os Setores Hidráulicos 2 A e 2B, e para o reservatório de compensação RC-1B, que abastecerá o Setor 1B. O Setor Hidráulico 2A tem uma área total loteada de 420 ha e requer uma vazão de 0,37 m³/s. Corresponde aos 70 lotes de 6 ha do Assentamento Prof. Maurício de Oliveira. O Setor Hidráulico 2B, por sua vez, corresponde à área de ampliação futura do projeto, decorrente da incorporação dos 70 lotes de sequeiro (localizados em solos irrigáveis) do Assentamento Professor Maurício de Oliveira. A área prevista do Setor 2B é de 1.050 ha e a vazão de bombeamento será de 0,96 m³/s. O Setor Hidráulico 1B tem uma área total loteada de 435 ha e requer uma vazão de 0,34 m³/s.

A estação EBS-2/1B captará 1,70m³/s no Canal CP1 através de 5 unidades de bombeamento. Estas unidades operarão em paralelo e elevarão a água até a Caixa de Passagem localizada ao lado do reservatório RC-2, e daí prosseguirá por gravidade até o reservatório RC-1B.

A adução será através da adutora AP-2/1B, de 900mm de diâmetro, com extensão de 1.435m, até a caixa de passagem ao lado do reservatório RC-2, continuando, a partir da caixa de passagem, por gravidade, pela adutora AP-1B, de 500mm, com extensão de 1.065m, até o reservatório RC-1B. A caixa de passagem será dotada de comporta com acionamento automático para alimentar o reservatório RC-2. A alimentação do reservatório RC-1B será controlada por duas válvulas de altitude localizadas na caixa de válvulas situada próxima ao reservatório.

A estação EBS-2/1B quando estiver plenamente implantada atenderá uma área total de 1.905ha. O número de bombas para atender à Fase 1 será de 3 unidades, sendo uma de reserva. Ao final da Fase 2, quando for incorporado o Setor 2B, serão instaladas mais duas unidades de bombeamento iguais às que já estão implantadas na estação resultando em 5 unidades ativas inicialmente previstas. A obra civil da estação será integralmente executada na Fase 1.

A estação EBS-3/4 será localizada no final do terceiro e último trecho do Canal CP1, na estaca km 9+740m, na sua margem esquerda. Recalcará a água captada do canal CP1 através da adutora pressurizada AP-3/4 para o reservatório de compensação RC-3/4, que abastecerá os Setores Hidráulicos 3 e 4.

O Setor Hidráulico 3 terá uma área total loteada de 1.168ha e requerá uma vazão de 0,99m³/s, a partir da EBS-3/4. Já o Setor Hidráulico 4, que corresponde aos 56 lotes de 3,92ha do Assentamento Novos Pingos, terá uma área total loteada de 220ha, e requerá uma vazão de

0,20m³/s, a partir da mesma estação. Totalizando, a EBS-3/4 bombeará 1,19m³/s para atender uma área de 1.388ha. A estação EBS-3/4 será dotada de 3 unidades de bombeamento, cada uma com vazão de 0,397 m³/s. Tanto a obra civil como a instalação dos equipamentos mecânicos e elétricos serão implantados na primeira fase do Projeto.

A estação EBS-5/7/8 será localizada no final do terceiro e último trecho da Canal CP1, na estaca km 9 + 714,34m, na sua margem esquerda. Recalcará a água captada do Canal CP1 através da adutora pressurizada AP-5/7/8 para os reservatórios de compensação RC-5, que abastecerá o Setor Hidráulico 5, e RC-7/8, que abastecerá os Setores Hidráulicos 7 e 8. O Setor Hidráulico 5 tem uma área total loteada de 1.687ha e requer uma vazão de 1,39m³/s a partir da EBS-5/7/8, enquanto que os Setores Hidráulicos 7 e 8 têm uma área total loteada de 1.444ha e requerem uma vazão de 1,24m³/s da mesma estação. Totalizando, a EBS-5/7/8 bombeará 2,63m³/s para atender uma área de 3.131ha.

A estação EBS-5/7/8 será dotada de 4 unidades de bombeamento, cada uma com vazão de 0,66 m³/s, AMT mínima de 53,32m e AMT máxima de 56,55m. Para permitir a alimentação simultânea ou independente dos reservatórios RC-5 e RC-7/8, projetou-se uma caixa de passagem com controle automático por comporta adjacente ao reservatório RC-7/8, e um conjunto de válvulas de altitude para controlar a alimentação do RC-5.

Tanto a obra civil como a instalação dos equipamentos mecânicos e elétricos serão realizadas na Fase 2 de implantação do projeto. Para evitar futuros transtornos de execução e operação do Canal CP1, será executada na Fase 1, quando da implantação da EBS-3/4, a parte da captação da EBS-5/7/8 no referido canal (poços de sucção e início da sucção bloqueada com flange cego).

A estação EBS-6 será localizada no final do terceiro e último trecho do Canal CP1, na estaca km 9 + 697,01m, na sua margem esquerda. Recalcará a água captada do Canal CP1 através da adutora pressurizada AP-6 para o reservatório de compensação RC-06, que abastecerá o Setor Hidráulico 6. O referido setor tem uma área total loteada de 1.099 ha e requer uma vazão de 0,870 m³/s.

A estação EBS-6 será dotada de 3 unidades de bombeamento, cada uma com vazão de 0,290 m³/s. Tanto a obra civil como a instalação dos equipamentos mecânicos e elétricos serão implantados na segunda fase do Projeto. Para evitar futuros transtornos, será executada na primeira fase a parte da captação da EBS-6 no Canal CP1 (poços de sucção e início da sucção bloqueada com flange cego).

Adutoras Pressurizadas

As adutoras pressurizadas da rede de distribuição iniciam na estação de bombeamento secundária e terminam no reservatório de compensação do Setor. Suas características geométricas e hidráulicas são sumarizadas no **Quadro 1.8**.

Reservatórios de Compensação

Os reservatórios de compensação localizam-se na parte mais elevada de cada setor. Estes reservatórios têm seção trapezoidal, com taludes 2H/1V, e serão construídos a partir do nível do terreno natural, com altura total de 3,00m. A impermeabilização será garantida por

um revestimento com geomembrana de 1 mm de espessura protegida por lajes de concreto de 0,06 m de espessura moldadas in situ. Cada reservatório terá uma tubulação para abastecê-lo e outra para alimentar a rede de distribuição. No pé do aterro do dique do reservatório ficarão as caixas de registro de entrada e saída. Suas dimensões foram calculadas de modo que o seu volume de regularização/compensação corresponda a 1 hora de suprimento da rede de distribuição do setor alimentado pelo reservatório.

Quadro 1.8 - Características Geométricas e Hidráulicas das Adutoras Pressurizadas dos Setores

Adutora	Setor	Vazão (m³/s)	Bresse D (mm)	D (mm)	V (m/s)	L (m)	Material	Hf (m)
ADT-2/1		3.66	1530	1500	2.07	4,600.00	Aço	9.15
ADT-2/2		3.66	1530	1500	2.07	4,600.00	Aço	9.15
AP-1A	1A	0.64	640	700	1.66	952.00	FeFo	3.07
AP-2A	2A	0.37	487	500	1.88	1,451.00	DEFoFo	7.61
AP-1B	1B	0.34	466	500	1.73	2,501.00	DEFoFo	11.23
AP-3/4	3 e 4	1.19	873	900	1.87	2,563.00	Aço	7.66
AP-5/7/8	5, 7 e 8	2.64	1300	1300	1.99	5150	Aço	11.23
AP-7/8	7 e 8	1.24	891	900	1.95	4510	Aço	14.57
AP-6	6	0.87	746	800	1.73	9,460.00	Aço	28.10

Os reservatórios foram projetados com altura de nível d'água variando entre 1,50 m e 2,50 m acima do terreno natural do local onde forem implantados, de modo a possibilitar o fornecimento da pressão mínima, mesmo nos lotes próximos do reservatório. As exceções são os reservatório RC-6 e RC-7, que abastecem o Setor 6 e os Setores 7 e 8, respectivamente, em que foi necessário elevar o mínimo para 2,0 m e o máximo para 3,0 m. O topo do reservatório ficará 0,5 m acima do nível máximo. O volume abaixo da altura 2,00 m para os setores 6, 7 e 8 e inferiores a 1,5 m para os demais setores será o volume morto do reservatório, enquanto que o volume entre as alturas 2,0 e 3,0 m (setores 6, 7 e 8) e 1,5 e 2,5 m (demais setores) será o volume de regularização da estação de bombeamento secundária, que abastecerá o reservatório. A referida estação de bombeamento será acionada quando o nível no reservatório alcançar o mínimo e desligada quando atingir o máximo.

Adutoras por Gravidade

As adutoras da rede de distribuição por gravidade alimentarão todas as parcelas de um setor hidráulico, a partir do reservatório de compensação do setor, ficando seu eixo posicionado a 3,0 m de um dos lados da estrada de acesso ao lotes, com 3,5 m de pista de rolamento e faixa de domínio de 8,0 m de largura. As adutoras foram dimensionadas para uma pressão de 2 m.c.a na tomada da parcela. As características da rede de distribuição de cada setor hidráulico são sumarizadas no **Quadro 1.9**.

Conexão da Rede de Distribuição com a Tomada da Parcela - CRT

As conexões da rede de distribuição com a tomada da parcela serão em PVC e terão uma extensão de 2,0 m para parcelas mais próxima da adutora e 8,0 m para parcelas mais afastadas da adutora. Neste último caso, a CRT cruzará a estrada por baixo desta. As características geométricas e hidráulicas das CRTs para cada tamanho da parcela/categoria de produtor para a maior extensão estão apresentadas no **Quadro 1.0**.

Quadro 1.9 - Características da Rede de Distribuição dos Setores Hidráulicos

Setor Hidráulico	Área (ha)	Extensão da Rede (m)	Variação dos Diâmetros (mm)	Nº de Tomadas Parcelares (m)
1A	821,16	3.290	250 a 800	8
1B	434,88	1.941	200 a 500	5
2A	420,00	23.796	75 a 500	70
3	1.206,14	12.364	100 a 1000	81
4	224,00	8.390	75 a 1000	56
5	1.686,57	20.707	100 a 1000	135
6	1.098,96	8.336	100 a 900	50
7	928,16	12.929	150 a 1000	97
8	516,00	24.264	75 a 1000	129

Quadro 1.10 - Características Geométricas e Hidráulicas das CRTs

Produtor	Lote (ha)	Vazão (L/s)	L (m)	D (mm)	Hf (m)	V (m/s)
Pequeno	4	4,00	8,00	75	0,10	0,91
	6	6,00	8,00	75	0,21	1,36
	8	8,00	8,00	75	0,36	1,81
Técnico Agrícola	16	16,00	8,00	100	0,32	2,04
Média Empresa	30	30,00	8,00	150	0,14	1,70
Grande Empresa	80	72,00	8,00	250	0,07	1,63

1.7.6 - SISTEMA DE DRENAGEM

A área irrigável apresenta relevo plano a suave ondulado, onde predomina profundos, de textura arenosa, acentuadamente drenados a bem drenados, tendo os estudos pedológicos desenvolvidos garantido que não há necessidade de implantação de obras de drenagem superficial no interior dos setores hidráulicos. Assim sendo, o projeto de drenagem foi desenvolvido com a finalidade de identificar, dimensionar e projetar as obras de drenagem que cruzam o traçado dos canais de adução e de condução, bem como as obras de proteção longitudinal desses dois canais, e quando necessário, em pontos localizados das estradas de acesso aos lotes.

A sarjeta de pé de corte será utilizada em um lado ou nos dois lados dos canais, sempre que a cota da sua berma for inferior à cota do terreno natural. Para a proteção lateral dos canais de adução e de condução serão utilizados valetões de drenagem paralelos ao eixo do canal, tanto do lado direito como do lado esquerdo, sempre que houver possibilidade de escoamento transversal no sentido do canal.

A drenagem longitudinal de fundo foi prevista apenas no Canal CP1, nos trechos em que o fundo do canal estiver abaixo de 0,5m do terreno natural. O sistema de drenagem profunda consiste na instalação de um dreno de PVC Ø150mm perfurado, disposto longitudinalmente sob o fundo do canal, com descidas a cada 100,0m a partir de caixas de descarga e envolvidos por material drenante. A descarga das águas de drenagem será sempre gravitária. Quando não houver possibilidade de descarga transversal a cada 100,0 m serão construídas descargas para o interior do canal, conforme projeto específico.

Os bueiros foram dimensionados a partir da adequação de cada obra tipo ao menor custo possível, de acordo com a curva paramétrica de custos dos bueiros em função da vazão

de projeto, obedecendo a capacidade de vazão de cada estrutura em regime crítico, obedecendo as condições de montante da obra.

1.7.7 - REDE VIÁRIA

O sistema viário projetado tem como função fazer a integração entre rodovias e estradas vicinais que atualmente interceptam ou tangenciam a área do projeto, permitindo a sua articulação com os lotes agrícolas e os núcleos habitacional e administrativo, garantindo o acesso e a circulação de pessoas e veículos no interior do perímetro irrigado e o adequado escoamento da produção.

Dentre as estradas que atualmente interceptam a área do projeto e que serão integradas ao sistema viário projetado merecem destaque a rodovia RN-233, que interliga a área do projeto as cidades de Açú e Espírito Santo do Oeste e a BR-304, rodovia federal que tangencia a área do projeto ao norte, permitindo o acesso a Mossoró e Natal, bem como ao Estado do Ceará, facilitando o escoamento da produção. O sistema viário interno projetado será composto por duas categorias de estradas, a saber:

- Estradas Principais: executadas em revestimento de cascalho compactado com espessura de 0,15 m, será composta por uma faixa de rolamento com largura de 6,0 m, com faixa de domínio de 12,0 m. Esta classe de estradas se desenvolve margeando os canais e adutoras principais. Tem como função interligar as estradas de acesso aos lotes a BR-304/RN-233, que têm a função de escoamento da produção;
- Estradas de Serviço: serão, sempre que possível, em terreno natural compactado, com largura de 6,0 m, e somente terão revestimento de cascalho quando o terreno natural não tiver suficiente capacidade de suporte ($CBR < 5,0\%$). Tem como função permitir a operação e manutenção das tubulações de baixa pressão, além de interligar os lotes agrícolas as estradas principais.

1.7.8 - NÚCLEO HABITACIONAL E CENTRO ADMINISTRATIVO

O núcleo habitacional está projetado em área entre os setores 2 e 3 e deverá abrigar os lotes residenciais de pequenos produtores, além dos lotes comerciais, áreas de uso comunitário e áreas livres (áreas verdes, áreas de lazer e praças). Em cada lote residencial está projetada uma casa padrão, em alvenaria de tijolo, dotada com instalações hidráulica, sanitária e elétrica. Foi prevista, também, a implantação da rede viária básica do núcleo urbano projetado. Integram, ainda, a área do núcleo habitacional uma escola e um posto de saúde.

Quanto à infra-estrutura de saneamento básico, o sistema de esgotamento sanitário a ser implantado consiste num sistema individual centrado no uso de fossas sépticas e sumidouros. Com relação ao abastecimento d'água, o núcleo habitacional será dotado com uma estação de tratamento d'água compacta, um reservatório apoiado, um reservatório elevado e rede de distribuição para atendimento da população, tendo sido previsto um consumo médio diário de 150 l/habitante.

O Centro Administrativo do Projeto será posicionado nos limites dos setores 1 e 2 e contará com escritório da gerência, auditório, área para treinamento, almoxarifado e escritório

da cooperativa, além de galpão para insumos agrícolas, um centro de recepção de produtos agrícolas e um galpão/oficina para maquinários e veículos, entre outros.

1.7.9 - SISTEMA ELÉTRICO

O Projeto Elétrico foi concebido de modo a atender a todos os pontos de carga identificados do Projeto, quais sejam: as duas estações de bombeamento principais: EBP-1 e EBP-2; as cinco estações de bombeamento secundárias (EBS-1A, EBS-2/1B, EBS-3/4, EBS-5/7/8 e EBS-6); as estações de bombeamento dos 700 lotes do projeto; o Núcleo Habitacional NH1; o Núcleo Gerencial; a energização de equipamentos do sistema de regulação e controle da automação do Projeto e pontos diversos, tais como comportas automáticas do canal e de caixas de passagens de adutoras.

O suprimento de energia elétrica será feito através da subestação AÇU II da CHESF, localizada na cidade de Açú, cuja potência instalada é de 270MVA. Para tanto, será assinado convênio entre o DNOCS e a COSERN. Para melhor atender à demanda do projeto, levando em conta a localização dos centros de carga principais, bem como o planejamento da implantação do projeto e o cronograma de cargas foi prevista a implantação de duas subestações rebaixadoras com as seguintes características: SE-01: 69,0 kV/13,8 kV com potência instalada de 8,5MVA e SE-02: 69,0 kV/13,8 kV com potência instalada de 8,5MVA.

O quadro de proteção dos transformadores das subestações será do tipo blindado (metal enclosed), de simples montagem, que será instalado dentro das Salas de Comando de Motores, para a obtenção de melhor operacionalidade do sistema. Nas instalações abrigadas, os painéis serão padronizados e terão sua alimentação e derivação pela parte inferior e sua distribuição através de barramento montado na parte superior.

Para os motores, foram adotados os seguintes tipos de partida:

- Direta em 13,8kV, nas estações EBP-2 e EBS-5/7/8 cujos motores têm potência igual ou acima de 700cv, resultando em baixa corrente de partida, não provocando queda de tensão no sistema superior a 10,0%.
- Na estação EBP-1, em que por condições particulares os motores serão alimentados com tensão 4,16kV, foi adotada, também, partida direta;
- Nas demais estações de bombeamento cujas potências são iguais ou inferiores a 300cv, Foi adotada partida através de soft-starter, trifásica, 380V.

O sistema foi projetado com automação local, mas será possível no futuro passar para automação remota, que deverá abranger o revezamento das bombas, de forma a possibilitar seu funcionamento mais equalizado (igual número de horas de trabalho).

Quando da automação, o funcionamento dos motores será em conformidade com os níveis de água nos reservatórios através de transmissor com sensor de nível piezorresistivo. As ligações CCM/Motor, serão feitas através de bandejas (EBP-2 e EBS-5/7/8) ou canaletas (o restante), e as interligações destas com o motor, serão realizadas por meio de conectores para box reto e eletrodutos flexíveis do tipo “SEAL TUBE”. Em todos os conjuntos motobombas, estão previstas instalações de válvulas controladoras de bombas, que serão automatizadas e acionadas (abertura) a partir da partida do motor. Após o acionamento do dispositivo de desliga das bombas, as respectivas válvulas se fecharão lentamente até ficarem

hermeticamente fechadas, evitando-se consideravelmente o golpe de ariete e após fechamento total das válvulas, as mesmas desligarão os motores, através de chaves fim de curso.

Todos os motores terão proteção total contra: sobre-corrente, curto circuito fase/fase, curto circuito fase/terra, desequilíbrio de carga, número de partidas por hora, e proteção térmica do motor. Tais proteções, em média tensão (13,8 kV e 4,16 kV), se realizarão através de equipamentos com funções específicas, tais como:

- Disjuntor a SF6, para tensão 13,8kV, e contator a vácuo, para tensão 4,16kV;
- Relés Eletrônicos com as seguintes funções: 50/51, 50/51GS, 50N/51N, 49, 66, etc.

Os motores até 350 CV, 380/660V, terão proteção contra curto circuito (fusíveis NH), térmica (relés térmicos regulados a $1,1 \times I_N$), falta de fase e sensores de vibração. Nos barramentos de baixa tensão estão conectados os painéis de proteção e distribuição dos serviços auxiliares (tomadas e iluminação interna e externa). As instalações de luz e força obedecerão às Normas e Especificações NBR-5410 da ABNT e as da COSERN.

Para a proteção geral da baixa tensão está previsto o uso de disjuntores termomagnéticos com corrente nominal e de curto circuito compatíveis com os valores de projeto. Tendo em vista o não crescimento da carga e economicidade do projeto, os ramais de baixa tensão foram dimensionados para a corrente de carga e não pela corrente do transformador que o supre. Toda malha de terra deve obedecer ao critério de valor máximo igual a 10Ω .

1.8 - CUSTOS E CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS

Os custos dos investimentos para a implantação das obras do Projeto de Irrigação Mendubim, envolvendo as obras civis e montagem, rede viária, drenagem, fornecimento dos equipamentos hidromecânicos, hidráulicos, eletromecânicos e elétricos, bem como dos equipamentos parcelares (on farm) foram estimadas em R\$ 249.748.169,59, a preços de dezembro de 2008.

Quanto ao cronograma de implantação das obras, foi previsto um prazo de 5 anos para a construção do empreendimento, prevendo-se que, ao final de cada um destes anos, sejam liberadas áreas parciais para o uso agrícola. Desta forma, o sistema estaria em condições de operar ao término do 1º ano, garantindo a produção prevista para uma área de cerca de 1.241,16 ha, já a partir do 2º ano (**Quadro 1.11**).

Quadro 1.11 – Faseamento da Implantação do Projeto

Ano	Área Implantada (ha)	Setor	Área Operacional (ha)	Área Operacional Acumulada (ha)
1	1.241,33	1 A e 2A		
2	1.802,16	1B, 3 e 4	1.241,33	1.241,33
3	1.686,56	5	1.802,16	3.043,49
4	1.434,07	7 e 8	1.686,56	4.730,05
5	2.148,96	6 e 2B	1.434,07	6.164,12
6	-	-	2.148,96	8.313,08

1.9 - PLANEJAMENTO AGRÍCOLA

1.9.1 - PREMISSAS BÁSICAS PARA O PLANEJAMENTO AGRÍCOLA

O plano agrícola da área em estudo foi concebido com base na análise das condições edafoclimáticas, das projeções de demanda e de oferta de produtos comerciais e das características socioeconômicas da região. Foi considerado, também, que mediante modernas práticas agrícolas como a irrigação, a adubação mineral, a incorporação de matéria orgânica e de corretivos, bem como a capacitação e o treinamento da mão-de-obra, a área apresenta perspectivas promissoras para a exploração de culturas anuais, perenes e semi-perenes. No planejamento agrícola, foi proposta a adoção de culturas devidamente adaptadas e cultivadas na região, bem como de novas culturas, já exploradas em outras áreas do Nordeste. Na seleção das culturas foram considerados os seguintes pontos:

- Informações técnicas e experimentais geradas por entidades de pesquisas agropecuárias;
- Recomendações agronômicas de rotação cultural, melhor época de plantio e práticas de cultivo;
- Aspectos mercadológicos relativos à oferta e a demanda, envolvendo preços, sazonalidade e sistemas de comercialização;
- Rentabilidade das culturas;
- Implantação de culturas temporárias como forma de antecipar renda ao produtor, até que se complete a implantação das culturas perenes ou semi-perenes, bem como evitar o monocultivo.

Foi preconizada a adoção dos diversos tipos de irrigação localizada, de baixa pressão, que economizam água e energia.

1.9.2 - SELEÇÃO DAS CULTURAS

A seleção das culturas para a composição dos modelos de exploração levou em consideração as condições de mercado, sua adaptação às características edafoclimáticas da área e ao conhecimento técnico e prático das explorações por parte dos agricultores da região. Foram selecionadas as seguintes culturas: abacaxi, banana, caju (anão-precoce), côco-da-baía (anão para água), mamão, melão, melancia, maracujá, manga, tomate, pimentão, uva, girassol, gergelim e feijão.

1.9.3 - MODELOS DE EXPLORAÇÃO PROPOSTOS

Na definição dos modelos de exploração agrícola foram levados em consideração o clima e os solos, os custos de produção e as receitas das culturas e as dimensões e potencialidades do mercado. Foram propostos seis tamanhos de lotes com dois modelos de exploração cada. Os lotes para pequenos produtores terão áreas de 4,0ha, 6,0ha e 8,0ha. Os lotes de 4,0ha serão destinados aos agricultores dos Assentamentos Bom Lugar e Novos Pingos. Os lotes de 6,0ha serão destinados aos agricultores do Assentamento Professor Maurício de Oliveira e os lotes de 8,0ha serão destinados a pequenos produtores que se enquadrarem no processo de seleção adotado pelo DNOCS. Há, ainda, duas outras categorias de agricultores: técnicos agrícolas e agrônomos, com lotes de 16,0ha e empresários com lotes

de 30,0ha e de 80,0ha. As áreas unitárias dos lotes de Técnico Agrícola, Média Empresa e Grande Empresa são valores de referência para os lotes dessas categorias de produtores, que geralmente possuem áreas e formas não padronizadas por ficarem localizados nos limites das manchas irrigáveis.

Nas categorias adotadas, a exploração agrícola será composta por culturas perenes, semi-perenes e anuais, irrigadas por sistemas de baixa pressão de irrigação localizada, culturas anuais sob condições de chuvas e irrigação complementar. Foram definidos 12 tipos de exploração:

- Modelo A de 4 ha (pequenos produtores): adota as culturas de girassol/gergelim/feijão (2,0 ha na época das chuvas), melancia e tomate (1,0 ha cada na época seca), além de banana e abacaxi, com 1,0 ha cada nas duas estações. Os métodos de irrigação adotados serão gotejamento e microaspersão;
- Modelo B de 4 ha (pequenos produtores): adota as culturas de girassol/gergelim/feijão (2,0 ha na época das chuvas), melancia e pimentão (1,0 ha cada na época seca), além de banana e maracujá, com 1,0 ha cada nas duas estações. Os métodos de irrigação adotados serão gotejamento e microaspersão;
- Modelo A de 6 ha (pequenos produtores): adota as culturas de girassol/gergelim/feijão (2,0 ha na época das chuvas), melancia e pimentão (1,0 ha cada na época seca), além de banana e abacaxi, com 2,0 ha cada nas duas estações. Os métodos de irrigação adotados serão gotejamento e microaspersão;
- Modelo B de 6 ha (pequenos produtores): adota as culturas de girassol/gergelim/feijão (2,0 ha na época das chuvas), tomate e melão (1,0 ha cada na época seca), além de maracujá e banana, com 2,0 ha cada nas duas estações. Os métodos de irrigação adotados serão gotejamento e microaspersão;
- Modelo A de 8 ha (pequenos produtores): adota as culturas de girassol/gergelim/feijão (2,0 ha na época das chuvas), melão (2,0 ha na época seca), além de abacaxi, banana e manga, com 2,0 ha cada nas duas estações. Os métodos de irrigação adotados serão gotejamento e microaspersão;
- Modelo B de 8 ha (pequenos produtores): adota as culturas de girassol/gergelim/feijão (2,0 ha na época das chuvas), tomate (2,0 ha na época seca), além de maracujá, caju anão precoce e banana com 2,0 ha cada nas duas estações. Os métodos de irrigação adotados serão gotejamento e microaspersão;
- Modelo A de 16 ha (técnico agrícola): adota as culturas de girassol/gergelim/feijão (4,0 ha na época das chuvas), melão (4,0 ha na época seca), além de maracujá, banana e uva com 4,0 ha cada nas duas estações. Os métodos de irrigação adotados serão gotejamento e microaspersão;
- Modelo B de 16 ha (técnico agrícola): adota as culturas de girassol/gergelim/feijão (4,0 ha na época das chuvas), melancia (4,0 ha na época seca), além de abacaxi, caju anão precoce e uva com 4,0 ha cada nas duas estações. Os métodos de irrigação adotados serão gotejamento e microaspersão;
- Modelo A de 30 ha (média empresa): adota as culturas de girassol/gergelim/feijão (5,0 ha na época das chuvas), melão (5,0 ha na época seca), além de abacaxi com

5,0 ha e manga e uva com 10,0 ha cada nas duas estações. Os métodos de irrigação adotados serão gotejamento e microaspersão;

- Modelo B de 30 ha (média empresa): adota as culturas de: mamão (5,0 ha), maracujá (5,0 ha); uva (10,0 ha) e caju-anão-precoce (10,0 ha) nas duas estações;
- Modelo A de 80 ha (grande empresa): adota as culturas de: abacaxi (10,0 ha), mamão (15,0 ha), coco (15,0 ha), manga (20,0 ha) e uva (20,0 ha);
- Modelo B de 80 ha (grande empresa): adota as culturas de: mamão (10,0 ha), coco (15,0 ha), maracujá (15,0 ha), manga (20,0 ha) e uva (20,0 ha) nas duas estações;

1.9.4 - PRODUÇÕES PREVISTAS

A implantação do Projeto Mendubim permitirá uma expansão significativa na produção de alimentos, atingindo no ano de estabilização do projeto, os seguintes montantes:

- 970,5 t de grãos (feijão) para consumo alimentar in natura;
- 285,3 t de gergelim para beneficiamento pelas indústrias de alimentos e química;
- 508,8 t de girassol para produção de biodiesel;
- 17.560 t de tomate para consumo alimentar in natura e para beneficiamento em agroindústrias;
- 3.840 t de pimentão para consumo alimentar in natura;
- 221.298 t de frutícolas para consumo alimentar in natura e para beneficiamento em agroindústrias.

2 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

2 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

2.1 - DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

A Área de Influência Direta do empreendimento engloba as terras diretamente afetadas pelas ações/intervenções associadas à implantação e operação do empreendimento. Assim sendo, abrange as áreas onde serão implantadas as obras de engenharia (infra-estruturas de captação, adução, reservação e distribuição d'água; núcleos habitacionais, infra-estruturas de apoio à produção e rede viária) e as áreas dos lotes agrícolas, além das áreas do canteiro de obras, jazidas de empréstimos e bota-foras.

A Área de Influência Indireta, por sua vez, abrange as áreas que serão afetadas pela implantação e operação do empreendimento de forma indireta. Ao nível do meio antrópico abrange os territórios dos municípios de Açu e Upanema, onde o futuro perímetro irrigado será assente e que terão seus aspectos socioeconômicos afetados pela oferta de empregos, pela demanda por materiais construtivos, pelos riscos de acidentes com a população periférica durante a implantação das obras, bem como pelo desenvolvimento hidroagrícola proporcionado pela operação do empreendimento (oferta de produtos agrícolas em larga escala, oferta de empregos, atração de agroindústrias, aumento da tributação, etc.).

O município de Açu, centro polarizador da economia da região, bem como os municípios circunvizinhos a área do projeto, em especial aqueles cujas economias estão centradas no desenvolvimento da atividade hidroagrícola (Alto do Rodrigues, Afonso Bezerra, Carnaubais, Ipanguaçu, Itajá e Pendências) serão afetados pela dinamização da economia da região proporcionada pelo advento do projeto, decorrentes da elevação da oferta de empregos e de produtos agrícolas, do incremento na demanda por insumos e maquinários agrícolas e da atração de agroindústrias, entre outros.

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

Quando se analisa a questão associada aos recursos hídricos, a área de influência indireta se amplia passando a envolver a área da bacia hidrográfica do rio Piranhas/Açu onde está posicionada a fonte hídrica do empreendimento, representada pela Barragem Eng^o. Armando Ribeiro Gonçalves, e onde há riscos de ocorrência de conflitos pelo uso da água já que a vazão aduzida para o futuro perímetro irrigado reduzirá as disponibilidades de recursos hídricos para outros usos nesta bacia. Passa a abranger, também, um pequeno curso d'água que intercepta a área do projeto a oeste e que drena para o rio do Carmo, afluente de 1^a ordem do rio Apodi/Mossoró, onde juntamente com a região de baixo curso da Bacia do Piranhas/Açu há riscos de poluição por agrotóxicos.

Na Bacia do Piranhas/Açu estes riscos são mais significativos nos afluentes do rio Paraú que interceptam a área do empreendimento e nos mananciais inseridos na região periférica a área do projeto, com destaque para o açude Mendubim, que barra o rio Paraú, e para a lagoa do Piató, situada ao norte da área do empreendimento.

2.2 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

2.2.1 - ASPECTOS GEOLÓGICOS

A região do Baixo Açu, onde o Projeto Mendubim encontra-se inserido, apresenta-se composta predominantemente por rochas sedimentares pertencentes ao Grupo Barreiras e ao Grupo Apodi, que constitui a Bacia Potiguar, sendo este último composto pelas Formações Açu e Jandaíra. Observa-se na região o predomínio dos calcários da Formação Jandaíra, que próximo ao litoral são recobertos discordantemente pelos sedimentos do Grupo Barreiras ou por sedimentação mais recente. Os arenitos da Formação Açu formam uma faixa E – W com cerca de 15 km de largura, posicionada entre o embasamento cristalino e a base da escarpa que delimita o seu contato com a Formação Jandaíra.

Os sedimentos aluvionares ocorrem associados às várzeas do rio Piranhas/Açu e tributários. Apresentam maior extensão geográfica ao longo do rio Piranhas/Açu, estendendo-se desde a Barragem Eng^o Armando Ribeiro Gonçalves até a sua região estuarina. Da cidade de Alto do Rodrigues até a foz, observa-se a ocorrência de depósitos deltáicos e canais de marés, com o rio Piranhas/Açu formando um amplo estuário.

Os sedimentos dunares, por sua vez, estão restritos aos campos de dunas móveis que ocorrem nas imediações da cidade de Macau e na região de Porto do Mangue, fora da área do estudo. No restante da área observa-se a presença de rochas cristalinas pré-cambrianas referentes ao Complexo Caicó, Complexo Seridó e Rochas Plutônicas e Filonianas, que ocorrem na região de entorno da Barragem Eng^o Armando Ribeiro Gonçalves, fonte hídrica do projeto, e do Açude Mendubim.

A área do Projeto Mendubim encontra-se posicionada integralmente sobre afloramento da Formação Açu, composto por arenitos com intercalações de folhelhos, apresentando apenas pequenas interferências do Calcário Jandaíra. Ao sul da área do empreendimento observa-se o contato da Formação Açu com o embasamento cristalino, enquanto que ao norte dá-se o contato desta com a Formação Jandaíra. Na área englobada pelo empreendimento as Aluviões apresentam-se pouco expressivas, estando limitadas a faixas estreitas e delgadas. Quanto ao traçado do sistema adutor de recalque, este se desenvolve predominantemente sobre o embasamento cristalino, apresentado apenas cerca de 16,0% do seu percurso se desenvolvendo sobre os sedimentos da Formação Açu. Apresenta-se a seguir uma breve descrição das litologias presentes na área do empreendimento.

A Formação Jandaíra é litologicamente composta por calcários bioclásticos, calcarenitos e calcários dolomíticos com clásticos como acessórios. Na área do projeto observa-se apenas a presença de pequenos afloramentos desta litologia. O contato com a Formação Açu se dá de forma gradual, intercalado e marcado pela ocorrência de leitos de arenito fino, siltito e argilitos interdigitados com calcário arenoso e marga.

A Formação Açu, onde se encontra posicionado o Projeto Mendubim, corresponde ao pacote sedimentar clástico basal da Bacia Potiguar. Encontra-se subdividida em três membros da base para o topo:

- Membro Upanema: composto por arenitos brancos, cinza-esbranquiçados e avermelhados, de granulação média grossa a conglomerática, com estratificações

cruzadas e subparalelas, com algumas intercalações de folhelhos cinza esverdeados escuros. A espessura deste membro varia entre 150 e 250 m;

- Membro Galinhos: composto por folhelhos, arenitos muito finos a médios, localmente conglomeráticos, intercalados com siltitos e calcários. A espessura varia de 100 a 255 m; e
- Membro Aracati: composto por folhelhos intercalados com calcários, ocorrendo siltitos, arenitos e arenitos calcíferos intercalados na parte média. Este membro passa gradacionalmente para a Formação Jandaíra e sua espessura varia entre 65 e 105 m.

As Aluviões do rio Piranhas/Açu e tributários estão litologicamente representadas por areias finas a grosseiras, de cores variadas, incluindo cascalhos com tamanhos até matação e argilas. Nesta unidade geológica deve-se atentar para os riscos de problemas de colapsividade dos solos, em geral associados aos depósitos arenosos aluvionares.

No domínio do embasamento cristalino, o Complexo Caicó apresenta-se dominante, sendo litologicamente constituído por biotita-gnaisses, gnaisses facoidais, gnaisses quartzofeldspáticos, gnaisses leptiníticos e migmatitos variados, incluindo lentes de anfibolitos e corpos granitóides (augen gnaisses). Esta formação apesar de encontrar-se bastante alterada a decomposta apresenta provavelmente núcleos de rochas resistentes, que certamente constituirão trechos de difícil atravessamento pelas obras, devendo serem evitados na medida do possível.

2.2.2 - ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

A região do Baixo Açu apresenta-se compartimentada em cinco unidades de relevo bem definidas: Depressão Sertaneja, Superfícies Cársticas (baixas chapadas), Tabuleiros Costeiros, Planície Fluvial e Planície Litorânea. A Depressão Sertaneja corresponde a uma superfície de aplainamento, onde o trabalho erosivo se fez sobre as rochas do embasamento cristalino, na região de entorno da Barragem Engº Armando Ribeiro Gonçalves e do açude Mendubim. Sua morfologia é representada por extensas rampas pedimentadas, que se inclinam suavemente em direção ao fundo do vale. Apresenta topografia plana a suave ondulada, cortada ocasionalmente por afloramentos rochosos.

As Superfícies Cársticas são representadas pelas baixas chapadas que ocorrem no domínio da Bacia Potiguar, capeadas por calcários sobrepostos a arenitos ou compostas apenas por afloramentos de arenito. Apresentam estruturas pouco deformadas, exibindo superfícies planas, com estruturas que mergulham suavemente em direção ao litoral. No topo das chapadas, a drenagem é pouco concentrada devido a permeabilidade das rochas calcárias e areníticas. O rio Piranhas/Açu, que provém de terrenos do embasamento cristalino, tem seu curso paralelo superimposto as chapadas e em alguns trechos observa-se a presença de terraços.

Os Tabuleiros Costeiros, posicionados fora da área do estudo são compostos pelos sedimentos pertencentes ao Grupo Barreiras, que formam relevos tabulares, de topo plano, dissecados por vales alongados e de fundos chatos, com cotas altimétricas baixas e suave inclinação em direção ao mar. A drenagem é do tipo padrão paralelo e os rios possuem caráter intermitente.

A planície fluvial do rio Piranhas/Açu se estende desde a Barragem Eng^o Armando Ribeiro Gonçalves até as imediações da cidade de Carnaubais. Apresenta relevo plano, estando sujeita a inundações periódicas. No domínio do embasamento cristalino, o depósito aluvionar forma uma faixa estreita, enquanto que a medida que este curso d'água passa a entalhar os sedimentos das Formações Açu e Jandaíra, e do Grupo Barreiras, a faixa de acumulação se torna mais expressiva. É dentre as áreas de acumulação, a que abriga as melhores condições de solos para exploração agrícola e de disponibilidade hídrica, constituindo-se numa zona de diferenciação geo-ambiental no contexto da região.

Na planície litorânea, as feições morfológicas que compõem a paisagem costeira podem ser agrupadas nos seguintes compartimentos de relevo: as Planícies Flúvio-estuarinas; os Campos de Dunas Recentes; as Planícies Interdunares, marcadas por intensa deflação e depressões com lagoas interdunares, e as Praias (zona de intermaré), onde se desenvolvem ilhas barreiras e esporões arenosos. Merece destaque na faixa litorânea a planície flúvio-marinha do Piranhas/Açu, que se constitui numa acumulação de depósitos deltaicos. A ação antrópica, que ocorre neste ambiente representada pela exploração da indústria salineira e pela expansão da carcinicultura tem contribuído para a degradação do ecossistema dos manguezais, além de restringir a sua recuperação.

O Projeto de Irrigação Mendubim encontra-se integralmente assente no domínio das baixas chapadas areníticas vinculadas a Formação Açu, apresentando apenas as obras integrantes do sistema de captação e recalque posicionadas sobre a superfície da Depressão Sertaneja ou sobre a planície fluvial dos rios Piranhas/Açu e Paraú. O relevo da área do empreendimento é composto por uma extensa chapada/tabuleiro, que apresenta relevo aplainado no topo e bordas apresentando um relevo colinoso bem tênue, com cotas altimétricas em torno de 100m.

2.2.3 - SOLOS

2.2.3.1 - Descrição dos Solos

Na região de Açu a área de domínio da Formação Açu apresenta-se recoberta predominantemente por Argissolos Vermelho e Argissolos Vermelho Amarelo distróficos, bem como por Latossolos. Próximo a Barragem Eng^o Armando Ribeiro Gonçalves observa-se à ocorrência de solos do tipo Neossolos Litólicos e Luvisolos, que se caracterizam por serem rasos a pouco profundos e pedregosos, estando associados ao domínio do embasamento cristalino.

As várzeas do rio Piranhas/Açu formam uma extensa faixa composta por solos do tipo Neossolos Flúvicos em associação com Planossolos. Na região que se estende de Ipanguaçu até Alto do Rodrigues os Solos Neossolos Flúvicos apresentam-se intensivamente explorados pela atividade hidroagrícola.

Na área onde será implantado o Projeto de Irrigação Mendubim observa-se o predomínio de solos dos tipos Argissolos, Latossolos e Neossolos Quartzarênicos, nas áreas destinadas ao desenvolvimento hidroagrícola. Nos trechos onde serão implantadas as obras de captação e recalque ocorrem solos dos tipos Luvisolos, Neossolos Litólicos e Neossolos Flúvicos. Apresenta-se a seguir uma breve descrição dos tipos de solos presentes na área do empreendimento:

Os Argissolos são solos profundos a muito profundos, com colorações avermelhadas ou amareladas e mais raramente brunadas ou acinzentadas. Podem apresentar caráter transicional para os Latossolos, sendo solos moderada a acentuadamente drenados, moderada a fortemente ácidos, álicos e não álicos, predominantemente cauliniticos. São porosos a muito porosos, com textura arenosa/média, podendo ocorrer texturas média e média/argilosa. Apresentam limitações associadas a baixa a média fertilidade natural e a acidez, sendo recomendável o uso de fertilizantes e a correção do pH. O uso intensivo de maquinários agrícolas nos solos com textura superficial leve deve ser evitado, para não provocar o desencadeamento de processos erosivos.

Os Latossolos compreendem solos com horizonte B textural, não hidromórficos, profundos a muito profundos, de colorações amareladas e avermelhadas, álicos ou não, de textura arenosa/média, -média ou média/argilosa. São porosos a muito porosos, ácidos, bem a acentuadamente drenados, muito friáveis e susceptíveis à erosão. Apresentam, em geral, baixa saturação de bases (distróficos) e elevado nível de intemperização. Ocorrem em relevo plano a suave ondulado, portanto favorável ao manejo de máquinas agrícolas. Todavia são limitados fortemente pela falta d'água, requerendo para o seu uso racional a adoção de irrigação. As limitações ao uso agrícola estão vinculadas à baixa fertilidade natural, requerendo o uso de fertilizantes químicos e orgânicos, além de calagens para correção da acidez.

Os Neossolos Quartzarênicos são solos profundos a muito profundos, excessivamente drenados, de fertilidade natural muito baixa, pobres em macro e micronutrientes, ácidos a muito ácidos, necessitando de fortes doses de calagens para corrigir a acidez, apresentando, porém relevo propício à mecanização. O aproveitamento agrícola racional destes solos requer doses elevadas de adubações, inclusive com micronutrientes, que devem ser aplicados de forma parcelada, em face da textura arenosa dos solos. As adubações orgânicas são muito indicadas. Apesar das fortes limitações físicas, estes solos podem ser irrigados apresentando boas produtividades, quando corrigidas suas deficiências.

Os Luvisolos são solos rasos ou moderadamente profundos, de textura arenosa/média a argilosa, moderada a imperfeitamente drenados, ácidos a praticamente neutros e de fertilidade natural alta. Caracterizam-se, também, pela freqüente presença de pedregosidade superficial, constituída por calhaus ou matacões, caracterizando aparentemente um pavimento desértico. A erosão laminar nestes solos, muitas vezes chega a ser severa ou até em sulcos repetidos. Apresentam fortes limitações ao uso agrícola, em particular, à agricultura irrigada, face a inúmeros fatores impeditivos: forte susceptibilidade à erosão, relevo normalmente movimentado, presença de pedregosidade superficial e não raro, a ocorrência de halomorfia, principalmente no horizonte Bt. A utilização com pecuária parece ser a mais indicada.

Os Neossolos Litólicos são solos rasos a muito rasos, de textura arenosa, média argilosa ou siltosa, normalmente com fase pedregosa e rochosa. Possuem drenagem moderada a acentuada, e são bastante susceptíveis à erosão, face a sua reduzida espessura. Apresentam fortes limitações no que se refere à deficiência d'água no período seco e à difícil mecanização, em face da pequena profundidade dos solos e da pedregosidade/rochosidade superficial, não se prestando ao uso agrícola. São geralmente destinados à pecuária extensiva.

Por fim, os Neossolos Flúvicos são solos de fertilidade natural alta, com drenagem moderada a imperfeita, sem problemas de erosão, mas com riscos periódicos de inundação. São moderadamente profundos a muito profundos, com texturas variando desde arenosas até

argilosas. Quanto às propriedades químicas, apresentam reação desde moderadamente ácida até alcalina, argila de atividade alta, baixa saturação de alumínio e alta saturação de bases. A fertilidade normalmente alta associada ao relevo plano e a ausência de problemas de erosão, propiciam a estes solos condições que permitem na área do estudo uma exploração agrícola intensiva com irrigação. O aproveitamento da carnaubeira no extrativismo vegetal também ocorre na região, embora não se apresente muito significativo.

2.2.3.2 - Uso Atual dos Solos

A caracterização do uso atual dos solos na região onde se encontra assente o Projeto Mendubim teve como base o levantamento aerofotográfico, na Escala 1:15.000, efetuado pela Base S/A, em meados de 2002, , complementado com checagem de campo. Inicialmente será apresentada uma descrição do uso do solo abrangendo a região do Baixo Açu, sendo posteriormente apresentada uma descrição sucinta do uso e ocupação do solo na área prevista para implantação do empreendimento proposto.

A região de baixo curso da Bacia do Piranhas/Açu caracteriza-se como uma zona de alta potencialidade agrícola, onde a agricultura irrigada se constitui numa das principais atividades econômicas. Apresenta fortes limitações devido à falta d'água nas áreas de baixas chapadas/tabuleiros, sendo o vale do rio Piranhas/Açu, que se encontra perenizado pela Barragem Eng^o. Armando Ribeiro Gonçalves, intensivamente explorado.

A irrigação pública encontra-se representada na região pelo Projeto Baixo Açu, localizado na margem direita do rio Piranhas/Açu, que conta com uma área irrigada de cerca de 3.000 ha. sendo a produção centrada nos cultivos de frutíferas, grãos (milho e feijão), algodão e forrageiras. Observa-se, ainda, na região o desenvolvimento da agricultura irrigada por propriedades rurais de médio porte e grandes grupos empresariais, com o uso de tecnologia de ponta, tendo sua produção voltada principalmente para à fruticultura para exportação.

Outras atividades econômicas desenvolvidas, em larga escala, na região do Baixo Açu são a carcinocultura e as explorações salineira e de petróleo/gás natural. Ocorre, também, na região de influência do projeto, o extrativismo da lenha, do carvão vegetal e dos derivados da carnaúba (cera e fibras), não tendo sido observado o desenvolvimento da prática da silvicultura.

A área do Projeto Mendubim se caracteriza como zona de pecuária extensiva com atividades agrícolas limitadas. Apresenta boa potencialidade agrícola possuindo solos ácidos e de fertilidade baixa, que requerem a aplicação de fertilizantes e a execução de calagens. A escassez de recursos hídricos aliada à baixa fertilidade dos solos tem contribuído para que a maior parte da área tenha sua exploração centrada na bovinocultura praticada de forma extensiva a semi-intensiva, de transição, em médias e grandes propriedades. Observa-se a formação de extensas áreas de pasto, sendo a alimentação do rebanho, em geral, suplementada com a implantação de capineiras nas áreas de várzeas e com restos culturais.

No restante da área predomina a vegetação de Caatinga com espécies de médio porte e normalmente densa, que se apresenta substituída em áreas esparsas por pequenos cultivos agrícolas de subsistência (milho e feijão) ou bosques de cajueiros. Nos locais onde as

explorações agrícolas foram interrompidas face à exaustão dos solos, observa-se a presença de capoeiras formadas por espécies invasoras.

O cultivo do caju apresenta-se bastante representativo nos trechos mais elevados dos tabuleiros, formando extensos bosques. Observa-se, ainda, nas áreas de tabuleiros o plantio de outras culturas perenes como côco-da-baía, manga, banana, mamão só que numa escala menos significativa. Nos vales a fertilidade dos solos apresenta-se alta, sendo estes intensivamente cultivados com, feijão, milho e pastagens, entre outras culturas.

Pequenos riachos intermitentes interceptam a área do empreendimento, a maioria destes drenando para o rio Paraú/Açude Mendubim e para o riacho Palheiro/Lagoa de Piató, no território da Bacia do Piranhas/Açu. Apenas um reduzido número de tributários drenam para o rio do Carmo, na Bacia do Apodi/Mossoró. Foi constatada a presença de apenas um pequeno sistema lacustre na área do projeto, posicionado na propriedade pertencente ao Sr. Valfredo Freire de Carvalho. Algumas propriedades rurais contam com pequenos açudes em suas áreas.

Em suma, cerca de 44,0% da área do empreendimento apresenta sua cobertura vegetal nativa substituída por bosques de cajueiros, áreas de pastagens, capoeiras e áreas com cultivos agrícolas ou em descanso. A exploração da lenha para uso nas cerâmicas da região é outra atividade que vêm contribuindo para a degradação da vegetação nativa. Nos 56,0% restantes a vegetação de caatinga apresenta-se relativamente preservada, embora apresente diferenciações fitofisiológicas.

2.2.4 - CLIMA

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região do empreendimento enquadra-se como do tipo BShw, ou seja, Clima de Estepo Tropical com Seca no Inverno. De acordo com Gaussen, o clima na região é do tipo 4aTh. Clima tropical quente de seca acentuada, com índice xerotérmico situado entre 150 e 200. Para caracterização do clima da região optou-se pela adoção dos dados provenientes da Estação Agrometeorológica de Ipanguaçu, que apresenta uma boa disponibilidade e qualidade dos dados.

O regime pluviométrico da região é caracterizado pela heterogeneidade temporal, verificando-se uma concentração da precipitação no primeiro semestre do ano, e uma variação em anos alternados de seus totais. Geralmente, a estação chuvosa tem início no mês de janeiro e se prolonga até junho. O trimestre mais chuvoso é o de março/maio, respondendo por 57,62% da precipitação anual. No semestre janeiro/junho este índice atinge 92,43%. A precipitação média anual é de 621,8 mm.

A temperatura média anual oscila de 26,5°C a 28,6° C, apresentando no decorrer do dia valores mínimos entre 6 e 7 horas e máximos entre 14 e 15 horas. O período de outubro a fevereiro apresenta as mais altas temperaturas do ano, enquanto que as menores temperaturas são registradas nos meses de junho e julho.

A insolação média anual é da ordem de 2.962,2 horas, o que corresponderia em tese a aproximadamente 68,0% dos dias do ano com luz solar direta. O trimestre de maior insolação é o setembro/novembro. O mês de maior insolação média é outubro, com 300,1 horas de sol, enquanto que os menores níveis de insolação são verificados no mês de junho (206,8 horas).

A umidade relativa média anual é de 64,4%, apresentando seus maiores valores no trimestre mais úmido (março/maio), quando ultrapassa 75,0%. Já no período de estiagem, as taxas decrescem, atingindo valores em torno de 55,0%, de agosto a novembro.

Quanto a direção e velocidade dos ventos, na região do empreendimento os ventos de Nordeste se destacam na primeira predominância, enquanto que os ventos de Sudeste mostram-se relevantes na segunda predominância. A velocidade média atinge 6,4 m/s, decrescendo até 3,3 m/s no período chuvoso.

Considerando a Estação de Florânia como representativa da evaporação da área em estudo, verifica-se que a bacia de contribuição da Barragem Armando Ribeiro Gonçalves caracteriza-se por altas taxas de evaporação, o que acarreta perdas significativas das reservas acumuladas, contribuindo para o déficit hídrico na bacia. A evaporação média anual observada foi de 2.546,0 mm (tubo Piché).

2.2.5 - RECURSOS HÍDRICOS

2.2.5.1 - Recursos Hídricos Superficiais

O Projeto de Irrigação Mendubim ora em análise encontra-se posicionado na sua quase totalidade no território da Bacia do rio Piranhas/Açu, em sua região de baixo curso. A fonte hídrica do empreendimento, representada pela Barragem Eng^o Armando Ribeiro Gonçalves, bem como as obras pertinentes aos sistemas de captação, adução e condução, também, estão posicionadas no território desta bacia. Na Bacia do Piranhas/Açu os cursos d'água que interceptam a área do Projeto Mendubim drenam para o rio Paraú/Açude Mendubim e para o riacho Palheiro/Lagoa de Piató.

Apenas uma pequena porção da área do Projeto Mendubim encontra-se posicionada no território da Bacia do Apodi/Mossoró, contando com afluentes que drenam para o rio do Carmo. Apresenta-se a seguir uma caracterização sintética das duas bacias hidrográficas em cujos territórios o empreendimento ora em análise encontra-se assente.

Bacia do Piranhas/Açu

Assente em sua maior parte sobre o embasamento cristalino, a Bacia do Piranhas/Açu drena uma área de 38.393 km², distribuída pelos estados do Rio Grande do Norte e Paraíba. No território potiguar a bacia abrange 17.496,5 km², ou seja, o correspondente a 3,8% do território estadual. Dentre os vários tipos de configuração de drenagem a que mais se destaca é a dendrítica, aparecendo a paralela, no baixo curso; a angulada, no alto curso, além da colinear, menos importante.

Destacam-se como principais tributários do rio Piranhas/Açu os rios Pindoba, Garganta, Seridó, Sabugi, Espinharas e Piancó pela margem direita. Pela margem esquerda afluem o rio do Peixe, o riacho dos Cavalos, o rio Paraú e o riacho Umbuzeiro. Ocorrem, também, numerosas lagoas dentre as quais se destacam as da Ponta Grande, pela margem direita e a do Piató, pela margem esquerda. A sua foz constitui uma grande área de mangues e alagados.

O nível de açudagem da bacia é extremamente alto, contando com um total de 1.112 açudes, que totalizam um volume de acumulação de 3.503,85 hm³, o que corresponde a aproximadamente 49,3% do total de açudes e 79,6% do volume total acumulado no Estado. A açudagem pública e particular no sistema Piranhas/Açu conta com 1.105 açudes construídos com capacidade de acumulação superior a 100.000 m³, os quais por terem duração plurianual, constituem peças essenciais à defesa contra as secas. Desses açudes 16 apresentam capacidade para acumular mais de 10 hm³, como destaque cita-se no território potiguar: Eng^o Armando Ribeiro Gonçalves (2,4 × 10⁹ m³), Boqueirão de Parelhas (85,0 × 10⁶ m³), Itans (81,7 × 10⁶ m³), Mendubim (76,3 × 10⁶ m³) e Sabugi (65,3 × 10⁶ m³).

Quanto a infra-estrutura hídrica projetada para o território da Bacia do Piranhas/Açu, merece destaque no trecho correspondente ao território potiguar a Barragem Oiticica (1.300 hm³), cuja implantação está prevista para região do Seridó, onde barrará o rio Piranhas/Açu a cerca de 17,0 km a montante da cidade de Jucurutu. Estudos hidrológicos realizados no âmbito do Projeto de Transposição das Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional, considerando a inserção desta barragem na infra-estrutura hídrica existente, indicaram uma vazão regularizada de 13,67 m³/s com garantia de 95%.

Outra obra hídrica prevista para região encontra-se representada pelo Projeto de Transposição das Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional, cujo Eixo Norte, com captação próxima da cidade de Cabrobó, irá aduzir para o Estado do Rio Grande do Norte uma vazão líquida de 38,0 m³/s, sendo 27,0 m³/s para a Bacia do Apodi/Mossoró e 11,0 m³/s para a Bacia do Piranhas/Açu. As águas transpostas para a Bacia do Piranhas/Açu poderão ser armazenadas na Barragem Eng^o. Armando Ribeiro Gonçalves ou na Barragem Oiticica, a ser construída.

Bacia do Apodi/Mossoró

A Bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró drena uma área de aproximadamente 18.142 km². Apresenta várias configurações de drenagem, com destaque para a drenagem dentrítica nas regiões de alto e médio curso da bacia. Aparecem como principais tributários pela margem direita os rios Umari, Pitombeiras e do Carmo, este último drena quase todo o setor leste da Bacia do Apodi/Mossoró e somente encontra o rio principal a jusante de Mossoró em plena região aluvionar do baixo curso. Pela margem esquerda destacam-se os riachos Grande, Bom Sucesso e Tapuio. Ressalta-se que, o rio do Carmo conta com tributários interceptando a área do Projeto de Irrigação Mendubim.

O nível de açudagem da Bacia do Apodi/Mossoró é um dos maiores do estado, possuindo, contando com 625 açudes com capacidade de armazenamento superior a 100.000m³. Desse número, 32 açudes públicos apresentam capacidade de acumulação superior a um milhão de m³. Os maiores volumes acumulados são referentes a Barragem Santa Cruz do Apodi (599,7 × 10⁶m³) e aos açudes Umari (292,8 × 10⁶m³), Pau dos Ferros (54,8 × 10⁶m³), Lucrécia (27,3 × 10⁶m³) e Rodeador (21,7 × 10⁶m³), entre outros.

Quanto ao nível de açudagem da sub-bacia do rio do Carmo, esta conta com reservatórios que permitem a perenização dos seus cursos d'água, com destaque para a Barragem Umari (292,8hm³), no município de Upanema, que lança no rio do Carmo uma vazão de 1,0 m³/s. Outros açudes que se destacam no território desta sub-bacia são os açudes Santo Antônio de Caraúbas (11,1hm³) e Morcego (7,9hm³).

2.2.5.2 - Recursos Hídricos Subterrâneos

Para caracterização dos recursos hídricos subterrâneos da região onde encontra-se inserido o Projeto de Irrigação Mendubim foram apropriados os dados do Mapeamento e Caracterização Hidrodinâmica dos Aquíferos da Bacia do Piranhas/Açu elaborado pela VBA, em meados de 1998, no âmbito dos Estudos de Inserção Regional referentes ao Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional.

Os recursos hídricos subterrâneos da região do Baixo Açu são representados por dois grandes domínios hidrogeológicos, a Bacia Potiguar e a região de rochas cristalinas. No domínio da Bacia Potiguar ocorrem duas unidades aquíferas principais, de dimensão regional, que são os arenitos basais da Formação Açu e os níveis superiores dos calcários da Formação Jandaíra. São, ainda, identificados nesta região os aquíferos formados pelas Aluviões, Dunas e Barreiras. Na área do Projeto de Irrigação Mendubim os recursos de água subterrânea estão representados predominantemente pelo aquífero Açu, aparecendo em menor escala os aquíferos Aluvial e cristalino, estes últimos associados ao trecho interceptado pelas obras de captação e recalque.

O aquífero Açu é do tipo semi-confinado, com alimentação se processando diretamente pelas chuvas que caem sobre a sua zona de afloramento e indiretamente pelas águas do aquífero Jandaíra, que lhe sobrepõe, por infiltração vertical descendente. A área do Projeto Mendubim localiza-se sobre a faixa de afloramento deste aquífero, situada na borda sul da Bacia Potiguar, onde seu potencial hidrogeológico é baixo, próximo ao embasamento cristalino, onde são bombeados poços de 100 m de profundidade com vazões inferiores a 10 m³/h. O potencial cresce em direção ao Calcário Jandaíra, quando é possível obter de 60 m³/h com poços de 150 m de profundidade. Na região de afloramento da Formação Açu, as águas do aquífero apresentam as seguintes particularidades:

- Na transição para os calcários, as águas são de boa qualidade, praticamente sem restrições ao uso humano e irrigação, com teor de sais variando de 300 a 500 mg/l, sendo classificadas como C2 – S1 para irrigação;
- No contato com as rochas cristalinas pré-cambrianas, as águas são de potabilidade boa a passável, com alguns casos de águas medíocres no setor oriental ao rio Piranhas/Açu. O teor de sais na faixa de afloramento situada no setor ocidental ao rio Piranhas/Açu varia de 300 a 500 mg/l e no setor oriental há referências, ainda, de casos isolados, de pouco mais de 1.000 mg/l. São classificadas como C2 – S1 e C3 – S1 para irrigação.

Quanto à direção preferencial do fluxo subterrâneo, o escoamento das águas subterrâneas se faz a partir da zona de afloramento em direção ao mar, com gradiente variável que, em média, pode ser estimado em 0,2%. Os rios na zona em que o aquífero é do tipo livre, e, sobretudo, onde o nível d'água é pouco profundo, desempenham como exutórios um papel ainda, desconhecido.

O aquífero Jandaíra é do tipo livre, heterogêneo e hidraulicamente anisotrópico, de natureza carstica e fissural. Sua alimentação se processa diretamente, pelas chuvas que caem sobre as regiões de afloramento dos calcários, e indiretamente, pelas águas armazenadas nas aluviões, dunas e sedimentos do Grupo Barreiras, por infiltração vertical descendente, e pelas águas do aquífero Açu por drenança ascendente. O potencial hidrogeológico é de baixo a

médio. Fornece águas de potabilidade medíocre, má a passável nas quais a elevada dureza constitui, também, um fator restritivo ao uso. Quanto ao uso na irrigação são feitas restrições devido à elevada salinidade e por apresentarem risco de alcalinidade de sódio, enquadrando-se nos tipos C3S1, C3S2 e C2S1.

A planície aluvial do vale do Baixo Açu compreende a região Açu – Ipanguaçu, e se estende até as imediações da cidade de Alto do Rodrigues. A área efetiva de ocorrência do aquífero é da ordem de 200 km², com reservas totais estimadas em 960 × 106 m³ e recursos explotáveis de 200 × 106 m³/ano. O aquífero Aluvial é do tipo livre e apresenta um elevado potencial hidrogeológico. É alimentado diretamente pelas águas das precipitações pluviométricas que incidem sobre a superfície e pelas águas do escoamento superficial dos rios, com destaque para os rios Piranhas/Açu e Pataxós. Nestes dois últimos casos a recarga é permanente, em virtude da perenização dos referidos rios pela Barragem Eng^o Armando Ribeiro Gonçalves. Na planície aluvial do rio Piranhas/Açu, as águas de potabilidade boa a passável podem ser utilizadas na irrigação de culturas com moderada tolerância aos sais e em solos com condições moderadas de lixiviação. Apresentam resíduos secos geralmente inferiores a 600 mg/l.

O aquífero cristalino é do tipo anistrópico e de baixo potencial hidrogeológico. A recarga se dá através da pluviometria, rede hidrográfica e Aluviões, apresentando, no entanto, a circulação bastante restrita. É considerado, de um modo geral, uma zona de baixa vulnerabilidade à poluição, devido às baixíssimas condições de permeabilidade dos litótipos. Quanto a qualidade das suas águas, estas classificadas como medíocres, com níveis médios de STD da ordem de 1.344 mg/l. Em geral não se prestam para o uso na irrigação, pois além dos poços no cristalino fornecerem baixas vazões, as águas na melhor das hipóteses se enquadram no tipo C3S1, com maior frequência dos tipos C3S2 e C4S1.

2.2.5.3 - Qualidade da Água

Inicialmente procurou-se avaliar a qualidade da água a ser fornecida pela fonte hídrica do empreendimento, representada pela Barragem Eng^o Armando Ribeiro Gonçalves, para o uso com irrigação, tendo sido efetuada uma coleta de amostra junto ao local da captação d'água do Projeto de Irrigação Mendubim. A análise da amostra coletada revelou ser a água do tipo C1S1 – baixa salidade e baixo teor de sódio – podendo ser usada para a maioria das culturas e em quase todos os tipos de solos, com pouca probabilidade de ocasionar salinidade e de alcançar níveis perigosos de sódio.

Posteriormente, objetivando avaliar a qualidade físico-química e bacteriológica dos recursos hídricos existentes na área de influência do empreendimento proposto foram efetuadas coletas de amostras d'água, em meados de novembro de 2008, na fonte hídrica do empreendimento, no açude Mendubim, na lagoa do Piató e no rio Piranhas/Açu imediatamente a jusante da sua confluência com o rio Paraú. Na área do empreendimento propriamente dita foi coletada uma amostra de água subterrânea em poço localizado na área do Assentamento Novos Pingos. Os resultados das análises laboratoriais efetuadas nas amostras coletadas revelam que as águas dos cursos e mananciais d'água da área de influência do empreendimento não apresentam problemas de potabilidade para a maioria dos parâmetros, segundo as normas da Resolução CONAMA n^o 357/2005.

Com relação ao nível de salinidade, as concentrações de cloretos se apresentaram bem abaixo do limite máximo aceitável, que é de 250 mg/ml, na maioria dos recursos hídricos superficiais analisados com os valores obtidos oscilando entre 20,5 e 26,5 mg/l Cl⁻. Constitui exceção apenas a Lagoa do Piató, onde o teor de cloreto atingiu 289,0 mg/l Cl⁻. Quanto ao teor de cloreto verificado nas águas subterrâneas, este se apresentou abaixo do limite máximo aceitável, tendo atingido 110,5 mg/l Cl⁻ na amostra coletada no poço existente na área do Assentamento Novos Pingos.

No que se refere a dureza total, tanto as amostras coletadas nos recursos hídricos superficiais como as de poços apresentam valores bem abaixo do limite máximo permissível (500 mg/l CaCO₃). O menor valor de dureza total foi observado no açude Mendubim (40,6 mg/l CaCO₃), enquanto que na Lagoa de Piató foi verificado o maior valor (131,7 mg/l CaCO₃).

O índice de nitrato parâmetro que indica presença de poluição recente por esgotos domésticos ou resíduos orgânicos apresenta-se ausente ou inferior a unidade nas amostras coletadas nos cursos e mananciais d'água da região. Apenas a amostra coletada no poço do Assentamento Novos Pingos apresenta um teor de nitrato mais elevado (4,1mg/l N-NO₃-), embora abaixo do valor máximo permissível (10,0mg/l N-NO₃-).

Quanto aos coliformes fecais, foram detectados valores inferiores a 3,0 NMP/100ml na amostra coletada na Barragem Eng^o Armando Ribeiro Gonçalves, enquanto que para as amostras coletadas nos demais recursos hídricos da região estes valores oscilam entre 15 e 75 NMP/100ml, o que enquadra a água de todas as amostras analisadas na Classe 1 da Resolução CONAMA n^o 357/2005. Assim sendo, pode-se afirmar que os núcleos urbanos existentes próximos aos pontos de coletas das amostras não estão contribuindo com aportes significativos de poluentes a este curso e mananciais d'água, sendo o baixo número de coliformes fecais detectado nas amostras coletadas provavelmente provenientes de focos pontuais.

A contagem de bactérias heterotróficas, amplamente utilizada como indicador da qualidade da água potável, apresenta valores abaixo do limite máximo permissível em todas as amostras de águas superficiais analisadas. Apenas a amostra coletada no poço do Assentamento Novos Pingos excedeu o limite de 500 Unidades Formadoras de Colônia por mililitro (UFC/ml). A contagem de bactérias heterotróficas, genericamente definidas como microrganismos que requerem carbono orgânico como fonte de nutrientes, fornece informações sobre a qualidade bacteriológica da água de uma forma ampla. O teste inclui a detecção, inespecífica, de bactérias ou esporos de bactérias, sejam de origem fecal ou de componentes da flora natural da água.

2.3 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIÓTICO

2.3.1 - AMBIENTE TERRESTRE

2.3.1.1 - Generalidades

A caracterização do meio biótico da área de influência direta do empreendimento foi efetuada com base no levantamento do potencial florístico e faunístico da área obtido através de pesquisa de campo, bem como mediante consulta bibliográfica de trabalhos realizados na

região. Foram utilizadas, também, informações da população residente na região, sendo que estas informações foram comparadas com as evidências de campo e bibliografia consultada.

2.3.1.2 - Flora

A cobertura vegetal da região do Baixo Açu onde será implantado o Projeto Mendubim encontra-se representada predominantemente pela Floresta Caducifólia Espinhosa (Caatinga Arbórea, Caatinga Arbustiva/arbórea densa e Caatinga Arbustiva/arbórea rala) associada tanto ao domínio do embasamento cristalino como as baixas chapadas calcárias/areníticas e aos tabuleiros sedimentares do Grupo Barreiras, chegando nestes últimos a atingir a linha da planície costeira. Apresenta-se bastante descaracterizada tanto pela interferência antrópica, através da atividade hidroagrícola, pecuária extensiva e retirada da lenha, como pela incidência de períodos críticos de estiagem acentuada. Apresenta fitofisionomia variável, com a degradação da caatinga arbórea tendo determinado a maior expansão das espécies arbustivas, reduzindo a diversidade da flora e modificando o equilíbrio ecológico.

Ao longo do rio Piranhas/Açu as matas ciliares, compostas pela Caatinga de Várzeas, encontram-se bastante degradadas face aos processos inerentes a agricultura irrigada, visto que esta atividade se concentra nas várzeas deste curso d'água, no trecho que se estende da cidade de Açu até Alto do Rodrigues. Atualmente os carnaubais nativos estão sendo substituídos por cultivos de subsistência, pela fruticultura irrigada e por viveiros de camarões de água doce.

Na zona praiana, observa-se sobre o cordão de dunas a ocorrência de um capeamento gramíneo e de várias espécies herbáceas que agem como elementos fixadores contra a deflação eólica se distribuindo de forma bastante irregular na área (vegetação pioneira de dunas). As paleodunas, por sua vez, exibem uma vegetação de porte arbóreo (restinga), enquanto que na baixada litorânea que sofre a influência das marés pode ser detectada a presença de manguezais associados ao estuário do rio Piranhas/Açu.

A área do projeto de irrigação propriamente dita apresenta-se predominantemente revestida pela vegetação de Caatinga, a qual se encontra, em geral, associada ao domínio dos arenitos da Formação Açu e do embasamento cristalino. Em termos fitofisionômicos a cobertura vegetal da área do projeto apresenta-se em composta predominantemente pela caatinga arbustiva/arbórea densa e pela caatinga arbórea densa, havendo uma certa equidade entre as áreas ocupadas por estas duas tipologias vegetais. A caatinga arbustiva aberta, por sua vez, tem ocorrência associada a região compreendida entre a área do empreendimento e o Barragem Eng^o Armando Ribeiro Gonçalves. Observa-se que, mais de 40,0% da área do projeto encontra-se bastante antropizada, com a vegetação nativa estando substituída por cultivos agrícolas de subsistência, bosques de cajueirais e áreas de pastagens.

Aparecem entre as espécies arbóreas desta comunidade: pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*), sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*), catigueira (*Caesalpinia microphylla*), cumaru (*Amburana cearensis*), jucá (*Caesalpinia ferrea*), aroeira (*Astronium urundeuva*), quixabeira (*Bumelia sertorum*), imburana (*Bursera leptophloeos*), catanduba (*Piptadenia moniliformis*), favela (*Cnisdocus phyllacanthus*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), pau branco (*Auxemma oncocalyx*), entre outras. O estrato arbustivo é composto por matapasto (*Cassia sericea*), velame (*Croton campestris*), marmeleiro (*Croton sincorensis*), mofumbo (*Combretum leprosum*),

mandacaru (*Cereus jamacaru*), facheiro (*Pilocereus cattingicola*) e xique-xique (*Pilocereus gounellei*). É expressiva a ocorrência de quipá (*Opuntia inamoena*) e macambira (*Bromelia laciniosa*) entre as herbáceas. A variabilidade de espécies herbáceas é notada por ocasião do período chuvosos, época em que surgem várias dicotiledôneas e algumas monocotiledôneas..

Na área do empreendimento a vegetação de caatinga apresenta-se relativamente descaracterizada pela interferência antrópica, sendo observadas ocorrências de áreas com a vegetação nativa substituída por áreas de pastos e bosques de cajueiros. A agricultura itinerante, centrada no cultivo de culturas de subsistência; a pecuária extensiva e a retirada de lenha são outras atividades que vêm contribuindo para a degradação da vegetação nativa, sendo comum à ocorrência de capoeiras, reduzindo a diversidade da flora.

Nas áreas da caatinga afetadas pela ação antrópica, verifica-se o domínio de espécies invasoras, tais como: *Cobretum leprosum* (mofumbo), *Cassia sericea* (matapasto), *Croton sincorensis* (marmeleiro), *Mimosa acutistipula* (jurema preta), *Ipomoea pes-caprae* (salsa), *Calotropis gigantea* (hortência), *Schrunkia leptocarpa* (malícia), *Jatropha mollissima* (pinhão bravo) e *Solanum sp.* (jurubeba), dentre outras.

Nas margens dos rios Paraú e Piranhas/Açu, nas imediações da Barragem Eng^o Armando Ribeiro Gonçalves e do Açude Mendubim, observa-se a presença de uma vegetação caducifolia, mais densa e mais desenvolvida, que é favorecida pelas condições edáficas locais e pelo lençol freático mais elevado. Espécies de porte mais elevado do que as que hoje se encontram ao longo destes cursos d'água ocorrem apenas formando relíquias isoladas, merecendo destaque entre estas: oiticica (*Licania rigida*), juazeiro (*Zizyphus joazeiro*), marizeira (*Geoffroea spinosa*), ingá-bravo (*Lanchocarpus sericeus*), entre outras. Ressalta-se, no entanto, que as matas ciliares dos rios Piranhas/Açu e Paraú apresentam-se bastante descaracterizadas pela ação antrópica, apresentando diversos trechos degradados para dar lugar a cultivos agrícolas e capoeiras.

Nas várzeas dos pequenos cursos d'água que se desenvolvem na área do projeto verifica-se a mesma tipologia da vegetação predominante no território interceptado por estes, com a vegetação de Caatinga constituindo a mata galeria, apresentando-se nestas áreas mais densa e mais desenvolvida. Predominam nestas áreas espécies como a oiticica, o juazeiro e a marizeira.

O produto florestal existente na área do empreendimento é, basicamente, no tocante ao seu valor comercial e destinação, a lenha, oriunda de espécies florestais nativas. O volume médio passível de exploração por hectare estimado com base nos dados do inventário florestal efetuado foi de 129,23 st/ha.

2.3.1.3 - Fauna

A fauna da região onde será implantado o Projeto de Irrigação Mendubim apresenta-se pouco diversificada, com baixa densidade de povoamento e com baixo grau de endemismo. O clima semi-árido aliado à ação antrópica, que impôs profundas alterações na vegetação nativa, através da sua substituição por bosques de cajueiros e outros cultivos agrícolas, formação de pastos e extração da lenha, são atualmente os fatores que mais contribuem para redução da diversidade e da abundância da fauna local.

Tais alterações contribuíram para a extinção dos mamíferos de maior porte e mais exigentes com relação ao tamanho do território, com os espécimes remanescentes sendo, em

geral, de pequeno porte, sem grandes exigências territoriais, não especializadas e reprodutivamente prolíficas. Apresentam hábitos noturnos, tendo como habitat preferenciais zonas mais úmidas, abrigos na superfície ou o ambiente subterrâneo.

A fauna de mamíferos da região é composta pelas seguintes espécies: *Procyon crancrivoros* (guaxinim), *Dusycion sp.* (raposa), *Euphractus sp* (peba), *Dasypus sp.* (tatu), *Didelphis sp.* (cassaco ou gambá), *Kerodon rupestris* (mocó), *Galea sp.* (preá) e *Felis sp.* (gato do mato), entre outras. Algumas destas espécies visitam as áreas antropizadas, entre elas raposa, peba, preá e cassaco. A situação dos mamíferos na região do projeto pode ser sintetizada da seguinte forma: espécies ameaçadas de extinção - gato do mato, tatu; espécies freqüentes - peba, cassaco, guaxinim; espécies abundantes – preá e raposa.

As aves também se apresentam pouco diversificadas na região como decorrência das agressões impostas ao ambiente pelas ações antrópicas, aliado a caça predatória de que é alvo, dado os seus valores canoros, além de servir de fonte protéica para a população. As espécies mais comuns na região são a *Columbina sp.* (rolinha), *Paroaria dominicana* (galo de campina), *Cyanocorax cyanopogon* (cancão), *Crotophaga ani* (anum preto), *Crypturellus sp.* (nambu) e *Belnopterus chilensis cayennensis* (teteú), entre outras.

Dentre as espécies de aves paludícolas identificadas nas lagoas da região figuram *Netta erythrophthalma* (patarrona), *Gallinula chloropus* (galinha d'água) e *Jacana jacana* (jaçanã). As áreas de entorno dos ecossistemas aquáticos são visitadas, ainda, por espécies como anum preto, vovô, teteú, galo de campina e carcará, entre outros. As áreas antropizadas, por sua vez, apresentam uma avifauna menos diversificada, composta por espécies que estão mais adaptadas à presença humana: bem-te-vi, anum preto, carcará, pardal, teteú, etc. A situação das aves na área pode ser resumida da seguinte forma: espécies ameaçadas de extinção - carcará, canário, periquito do sertão; espécies freqüentes e/ou abundantes - rolinhas, cancão, bem-te-vi, galo de campina, anum preto e teteú.

A herpetofauna da região onde se insere o projeto é constituída basicamente por espécies não endêmicas, sendo razoavelmente diversificada, estando representada por quelônios, cobras, lagartos e anfisbênios. Os calangos, tejubinas, tejos e camaleões são freqüentes, com estas duas últimas espécies sofrendo a ação da caça. As cobras apresentam-se abundantes, principalmente, nas áreas de entorno dos mananciais hídricos, sendo as espécies mais comuns na região as seguintes: jibóia (*Boa constrictor*), salamanta (*Epicrates cenchria*), papa-ovo (*Clelia occipitolutea*), jararaquinha (*Dromicus poecilogyrus*), cobra de caçote (*Ligophis dileps*), falsa coral (*Oxyrhopus trigeminus*) e boipeva (*Waglerophis merremii*), entre outras. Dentre as cobras venenosas ocorrem na área à cascavel (*Crotalus durissus*), a jararaca (*Bothrops erythromelas*) e a coral verdadeira (*Micrurus ibiboboca*). Os quelônios estão representados na região pelos cágados (*Phrynops sp.*) e os anfisbênios pelas cobras de duas cabeças (*Amphisbaena vermicularis*).

Os invertebrados formam o grupo faunístico mais representativo, sendo bastante freqüente na área a presença de cupinzeiros (*Isoptera*) na vegetação nativa e cajueirais e de formigueiros (*Formicidae*) no solo. Outros grandes grupos de insetos que estão representados na área são os *coleópteros* (besouros), *hemípteros* (percevejos), *himenópteros* (abelhas), *dípteros* (moscas, mosquitos e mutucas), *ortópteros* (gafanhotos, *mané-magros*, grilos), *lepdópteros* (borboletas, lagartas) e *odonatas* (libélulas), além dos *aracnídeos* (aranhas, escorpiões e lacraias) e *diplopodas* (emboás). Constata-se, também, na região a presença de

caramujos terrestres (Molusca, Pulmonata), que tem atividade sazonal aparecendo apenas no curto período de chuvas. Não foi constatada na região a presença de moluscos do gênero *Biophalaria*, que apresenta grande importância do ponto de vista médico-sanitário por ser hospedeiro intermediário do trematódeo *Schistosoma mansoni*, vetor da esquistossomose.

A fauna piscícola dos rios da região é pouco diversificada, sendo composta por espécies caracterizadas por sua rusticidade. As espécies nativas mais comuns são: cascudo (*Hypostomus sp.*), traíra (*Hoplias malabaricus*), jacundá (*Crenicichla lepidota*), curimatã comum (*Prochilodus cearensis*), cangati (*Parauchenipterus galeatus*), sardinha (*Triportheus angulatus*), piaba (*Astyanax bimaculatus*), coró (*Curimata ciliata*) e piaui (*Leporinus friderici*). Constata-se, ainda, a ocorrência na Barragem Engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves do tucunaré (*Cichla ocellaris*), espécie de grande aceitação no mercado local e regional.

Os anfíbios anuros vivem nas áreas de entorno dos cursos e mananciais d'água, alimentando-se preferencialmente de insetos. Estão representados na região do empreendimento pelas seguintes espécies: *Bufo paracnemis* (sapo cururu), *Hyla raniceps* (gia de bananeira), *Hyla sp.* (gia pequena), *Leptodactylus ocellatus* (caçote) e *Dermatonotus muelleri* (sapo bezerro).

2.3.1.4 - Espécies Florísticas e Faunísticas Endêmicas ou Ameaçadas de Extinção

Não existe para o Estado do Rio Grande do Norte estudos específicos sobre as espécies florísticas e faunísticas endêmicas de determinadas regiões do seu território. Assim sendo optamos por apresentar listagens das principais espécies vegetais e faunísticas nativas que estão ameaçadas de extinção, visto que o problema de extinção das espécies pela via das intervenções antrópicas dissociadas da eubiose dos sistemas naturais assume, nos dias atuais, extrema relevância no processo de destruição da biodiversidade.

Analizando comparativamente a listagem de espécies vegetais catalogadas pelo inventário florístico efetuado na área do Projeto de Irrigação Mendubim com a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção publicada na Instrução Normativa MMA no 06, de 23 de setembro de 2008, constata-se que nenhuma das cinco espécies florísticas ameaçadas de extinção no território potiguar ocorrem na região do empreendimento. Ressalta-se, todavia, que duas espécies ameaçadas de extinção em outros estados nordestinos encontram-se presentes na região: a aroeira-do-sertão (*Myracrodon urundeuva*) e a braúna (*Schinopsis brasiliensis*).

Com relação às espécies faunísticas, consulta efetuada na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, publicada na Instrução Normativa MMA nº 05, de 21 de maio de 2004, revela a existência de 14 espécies ameaçadas de extinção no território potiguar. Constata-se que apenas uma das espécies faunísticas encontradas na região onde será implantado o Projeto de Irrigação Mendubim integra a referida lista, o *Leopardus tigrinus* (gato do mato).

2.3.1.5 - Unidades de Conservação e Reservas Ecológicas

As áreas de preservação permanente identificadas na região do Baixo Açu estão representadas pelas faixas de proteção dos cursos e mananciais d'água e pelos manguezais do

estuário do Piranhas/Açu. Quanto às áreas de reserva legal em assentamentos rurais, não foram obtidas informações sobre o número de assentamentos e as extensões das áreas destinadas a reserva legal na região do Baixo Açu por ocasião da execução da pesquisa de campo. Na área do Projeto Mendubim, os três assentamentos do INCRA aí posicionados (Assentamentos Prof. Maurício Oliveira, Novos Pingos e Bom Lugar) contam com suas áreas de reservas legais delimitadas, perfazendo ao todo uma área de 1.697,96ha.

Com relação às ações preservacionistas desenvolvidas, a área do estudo conta com apenas uma unidade de conservação de uso sustentável no seu território, a Floresta Nacional - FLONA de Açu, localizada a nordeste da cidade de Açu, no município homônimo. Representativa do ecossistema de caatinga, a FLONA Açu foi criada pela Portaria Federal nº 245, de 18 de julho de 2001, contando com uma área de cerca de 500 ha, sendo administrada pelo ICMBio – Instituto Chico Mendes de Proteção da Biodiversidade. O Projeto Mendubim encontra-se posicionado na sua zona de amortecimento, devendo o órgão empreendedor solicitar ao ICMBio autorização para implantação do empreendimento, conforme reza o Capítulo IV, Art. 36, § 3º da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, conhecida como Lei do SNUC – Sistema Nacional de Unidades de conservação.

Quanto às áreas de preservação permanente, na região do empreendimento estas se encontram representadas preponderantemente pela vegetação das faixas de proteção dos cursos e mananciais d'água, das nascentes temporárias, das bordas de tabuleiros e das encostas com declividades superiores a 45º na sua linha de maior declive.

2.3.2 - AMBIENTE AQUÁTICO

No que se refere aos aspectos biológicos dos corpos d'água, a área do Projeto de Irrigação Mendubim caracteriza-se por apresentar regime hídrico composto por cursos d'água de caráter intermitente, o que resulta em ambientes lacustres pouco expressivos, com a única lagoa aí existente permanecendo seca durante o período de estiagem. Desta forma para caracterização dos ambientes aquáticos vinculados a área do empreendimento optou-se por estudar o Açude Mendubim, localizado nas imediações da área do empreendimento, e que recebe a contribuição da maior parte dos cursos d'água que drenam a área do projeto.

Para tanto foram apropriados os dados da dissertação de mestrado elaborada por LIMA ROCHA, em meados de 2008, intitulada Caracterização Limnológica e Determinação da Capacidade de Suporte do Reservatório Mendubim (Rio Grande do Norte) para o Cultivo de Peixes em Tanques-rede, e submetida a aprovação pelo Programa de Pós-graduação em Bioecologia Aquática da UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

No referido estudo foi realizado o monitoramento do reservatório durante o período de um ano (julho/2006 a julho/2007), sendo efetuadas amostragens mensais em três pontos de coletas distribuídos ao longo do eixo longitudinal da bacia hidráulica do reservatório. Foram analisadas as seguintes variáveis bióticas e abióticas: profundidade e transparência da coluna d'água, concentrações de sólidos fixos e voláteis em suspensão, clorofila-a, nitrogênio e fósforo total, razão NT:PT, composição e biovolume do fitoplâncton, composição e biomassa do mesozooplâncton.

O aumento excessivo de nutrientes, como fósforo e nitrogênio, no ecossistema aquático, se constitui na causa primária da eutrofização, além de influenciar diretamente no

crescimento do fitoplantônico. Com base nas concentrações de fósforo total e clorofila-a encontradas no estudo efetuado e na tipologia para lagos de regiões semi-áridas proposta por Thorton & Rast (1993) pode-se afirmar que o açude Mendubim é mesotrófico. As concentrações de fósforo total e nitrogênio total não apresentam correlações significativas com a biomassa algal, sugerindo que esses nutrientes não são bons indicadores do estado trófico deste reservatório, e que outros fatores como a limitação por luz pode ser o responsável pela mudança na biomassa algal.

Os resultados, também, demonstraram que a turbidez da água está relacionada com a biomassa algal do reservatório. Além disso, apesar do açude Mendubim não ser considerado eutrófico, este apresenta a sua comunidade fitoplanctônica representada por cianobactérias, algas tóxicas (*Microcystis aeruginosa*, *Planktothrix planctônica*, *Cylindrospermopsis raciborskii*, *Aphanizomenon* sp. *Apahnocapsa delicatissima* e *pseudanabaena acicularis*), que interferem diretamente na dinâmica trófica do ecossistema aquático e comprometem a qualidade da água. A comunidade zooplanctônica encontra-se dominada por cocópodos do gênero *Notodiaptomus*, os quais podem utilizar pequenas colônias e filamentos de cianobactérias como alimento

Uma das características marcantes que podem influenciar a dominância das cianobactérias no açude Mendubim pode estar relacionado ao aspecto funcional dessa classe algal, isto é, a tolerância ou a sensibilidade dessas algas em relação às condições ambientais do ecossistema aquático (Reynolds, 1980). Análise efetuada por Haven et al. (2003) numa série histórica de dados de um lago tropical da Flórida (28 anos) comprovou que razões NT:PT de 15:1 favorecem a dominância por cianobactérias, principalmente as N₂-fixadoras. O açude Mendubim, apesar da razão NT:PT superior a 15:1, apresenta em sua comunidade algal espécies N₂-fixadoras, como *Aphanizomenon* sp., espécie característica de ambientes N-limitados.

Estudos feitos em ecossistemas aquáticos do semi-árido do Rio grande do Norte, também, apresentaram a classe Cyanophyceae como dominante, em relação ao fitoplancton total. Costa et al. (2006) encontraram na Barragem Engo Armando Ribeiro Gonçalves a predominância de 90,0 a 100,0% da densidade total do fitoplâncton composto de cianobactérias. Todavia acredita-se que esta dominância possa estar relacionada mais estreitamente com a baixa luminosidade subaquática, característica de lagos eutróficos, do que propriamente com as altas concentrações de nutrientes (Scheffer et al., 1997).

Outra característica que pode favorecer a presença de cianobactérias no ambiente está relacionado com o alto tempo de residência da água e a elevada turbidez de origem inorgânica do ambiente, aumentando a dominância de cianobactérias filamentosas (Scheffer et al., 1998). Ressalta-se que, cianobactérias são freqüentemente associadas a condições eutróficas, mas também são encontradas em ambientes oligo e mesotróficos (Huznar & Caraco, 1998 e Huszar et al., 2000)

Com relação aos padrões de qualidade da água represadas no açude Mendubim, com base no biovolume de cianobactérias apresentado por este reservatório, observou-se que os valores encontrados na maior parte do período de análise estão dentro dos limites permitidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para as águas de Classe II. Os valores encontrados, também, encontram-se abaixo do limite crítico estabelecido pela Portaria no 518/2004, que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da

qualidade da água para consumo humano. Tais resultados sugerem que as águas deste reservatório encontram-se propícias para o consumo humano e que o monitoramento de cianobactérias no ambiente, deve obedecer a frequência mensal..

Em outras palavras, as águas do açude Mendubim não se encontram eutrofizadas, sendo portanto aptas para a produção de pescado em regime de cultivo intensivo. Todavia faz-se necessário a execução de um manejo adequado, já que esta atividade quando não é desenvolvida de forma sustentável pode trazer danos ao ambiente aquático, relacionados principalmente à eutrofização, devidos aos seus subprodutos.

2.4 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO SOCIOECONÔMICO

2.4.1 - CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

2.4.1.1 - Aspectos Demográficos

De acordo com os dados do IBGE, em 2000, os municípios integrantes da Área de Influência Indireta abrigavam uma população total de 117.027 habitantes, o correspondente a 4,21% da população estadual. Desse total, 47.904 habitantes, ou seja, 40,93% se referem à população residente no município de Açu, que abriga o centro polarizador da economia da região e sétimo maior núcleo urbano do estado. A densidade demográfica atingiu nesse ano o patamar de 27,2 hab/km² para a região como um todo, apresentando maior concentração nos municípios de Alto do Rodrigues (45,8 hab/km²), Açu (36,9 hab/km²), Ipanguaçu (32,4 hab/km²) e Itajá (30,6 hab/km²). A taxa de urbanização para o conjunto dos municípios atinge 62,55%, sendo observadas taxas superiores à média apenas nos municípios de Itajá (82,06%), Pendências (78,45%), Açu (72,32%) e Alto do Rodrigues (68,24%). A cidade de Açu é a mais populosa, contando com 34.645 habitantes..

Quanto ao crescimento populacional, a análise dos dados pertinentes ao período intercensitário de 1991/2000, revela um incremento da população total do conjunto dos municípios, com taxa de 1,13% a.a. Sinais de estagnação no crescimento da população total foram verificadas apenas nos municípios de Afonso Bezerra (0,14% a.a.) e Pendências (0,36% a.a), enquanto que os demais municípios apresentaram acréscimos de seus contingentes populacionais, com taxas oscilando entre 1,03 e 2,81% ao ano.

As populações urbanas apresentaram taxas positivas de crescimento em todos os municípios, com os maiores valores sendo constatados nos municípios de Alto do Rodrigues (2,21% a.a.), Açu (1,81% a.a.) e Ipanguaçu (1,49% a.a.). Verificou-se que, nos demais municípios o crescimento da população urbana apresenta-se inferior a média da região (2,29% a.a.).

Quanto às taxas de crescimento da população rural, verificou-se que o conjunto dos municípios integrantes da área de influência indireta do Projeto Mendubim apresenta apenas um leve sinal de decréscimo da população rural com taxa média de – 0,56% ao ano. Taxas negativas de crescimento foram constatadas em 50,0% dos municípios, enquanto que sinais de estagnação foram verificados apenas no município de Alto do Rodrigues. Os municípios de Upanema, Ipanguaçu e Carnaubais, por sua vez, apresentaram incrementos em suas populações rurais, com taxas oscilando entre 1,12 e 4,54% ao ano.

Por fim, considerando as projeções populacionais efetuadas pelo IBGE para os municípios da área do estudo referentes ao ano de 2008, constata-se que a população total da área de influência indireta do Projeto Mendubim encontra-se atualmente composta 131.333 habitantes, estando 40,22% deste total concentrado no município de Açu.

2.4.1.2 - Indicadores da Qualidade de Vida

a) Nível de Instrução

Analisando o nível de instrução da população da região, em 2000, a taxa de analfabetismo entre a população jovem apresentava, para a faixa etária de 10 a 14 anos, valores acima da média estadual (10,9%) nos municípios da área de influência indireta, cujas taxas de analfabetismo oscilavam entre 11,9% e 21,5%. Quando se analisa a faixa de 15 a 17 anos, observa-se que apenas os municípios de Pendências e Açu apresentam taxas de analfabetismo inferiores ou apenas ligeiramente acima da média estadual. Nos demais municípios esta taxa atinge valores superiores ao obtido para o estado, oscilando entre 8,9 e 15,8%.

Apenas os municípios de Alto do Rodrigues e Pendências apresentaram, em 2000, taxas de analfabetismo inferiores a 15 pontos percentuais para faixa etária de 18 a 24 anos, enquanto que nos demais municípios esta taxa oscilou entre 15,1 e 20,9%. A situação vivenciada pela população adulta (maiores de 25 anos), no entanto, coloca a região numa situação relativamente crítica em termos de educação, com as taxas de analfabetismo sendo superiores ou iguais a 40,0% nos municípios de Carnaubais, Upanema, Itajá, Ipanguaçu e Afonso Bezerra. Mesmo em Açu, município que apresenta melhor infra-estrutura do setor educacional, esta taxa apresenta-se significativa atingindo 33,3%, estando posicionada acima da média estadual.

Com relação à taxa de escolaridade, em 2000, a situação mais crítica foi observada nas faixas etárias de 10 a 14 anos e maiores de 25 anos, com 62,5% dos municípios apresentando mais de 60,0% da população destas duas faixas etárias contando com menos de 4 anos de estudo. Quando se considera a população com menos de 8 anos de estudo, verifica-se um maior agravamento desta situação, com os percentuais apresentados pelas diversas faixas etárias oscilando entre 63,3 e 74,2% em Açu, município que apresentou os melhores índices, e entre 85,5 e 95,7% em Itajá, município que apresentou os piores índices. Em Açu a média de anos de estudo da população maior de 25 anos atingiu, em 2000, 4,7 anos, enquanto que em Itajá este número cai para 3,4 anos.

b) Distribuição da Renda

No tocante à distribuição de renda, os dados do Censo Demográfico de 2000 do IBGE para o conjunto dos municípios estudados confirmam que 39,34% dos chefes de domicílios recebem uma renda mensal inferior a dois salários mínimos, o que comprova o baixo padrão de vida da população residente na região de influência. Computando os chefes de domicílios que não contavam com rendimento a situação torna crítica com este percentual elevando-se para 91,47%. Obviamente, os chefes de domicílios que compõem o estrato inferior de renda apresentam-se mais representativos na zona rural, o que torna mais agravante a situação, tendo em vista a elevada concentração das terras, a falta de oportunidades de emprego e a precariedade dos serviços básicos.

De acordo com os dados do IBGE, os municípios que apresentaram maior percentual de chefes de domicílios com renda inferior a dois salários mínimos mensais foram Pendências (42,4%), Alto do Rodrigues (42,27%), Afonso Bezerra (42,21%) e Itajá com 41,24% do total. Nos demais municípios o percentual de baixos salários oscila entre 33,6 e 39,4%. Considerando a inclusão da população que não contava com rendimentos, o problema de concentração de renda torna-se ainda mais crítico, já que o percentual da população de baixa renda eleva-se em todos os municípios passando a oscilar entre 87,53% e 95,22% da população total.

Analisando o valor da renda per capita média segundo os municípios, observa-se que houve incremento destes valores no decorrer do período 1991/2000 em todos os municípios da região. Alto do Rodrigues, Afonso Bezerra e Itajá apresentaram incrementos significativos na renda per capita de 100,95%, 72,84% e 69,74%, respectivamente. Já o menor incremento foi verificado no município de Upanema (13,94%). Quanto aos valores da renda per capita média, verifica-se que embora tenham ocorrido aumentos significativos no período considerado (1991/2000), esta se apresenta inferior ao salário mínimo vigente na época (R\$ 151,00) em todos os municípios. O município de Upanema foi o que apresentou menor nível de renda por habitante na região (R\$ 67,500), enquanto que Alto do Rodrigues e Açu apresentaram as rendas per capita mais altas com R\$ 143,90 e R\$ 141,30, respectivamente.

A pobreza, medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a 1/2 salário mínimo (R\$ 75,50 em agosto de 2000), apresentou redução em todos os municípios da área do estudo no período 1991/2000. Com efeito, em 1991 a proporção de pobres nos municípios estudados oscilava entre 65,2 e 86,1%, caindo estes valores para 45,0 a 73,3%, em 2000. As maiores reduções foram observadas nos municípios de Alto do Rodrigues (37,23%), Itajá (23,88%) e Pendências (20,21%). Em Carnaubais e Upanema o decréscimo na proporção de pobres no período considerado, atingiu apenas 10,33% e 10,61%, respectivamente.

c) Condições Médico-Sanitárias

As taxas de mortalidade infantil são elevadas na área do estudo, com 87,5% dos municípios da região apresentando taxas de mortalidade infantil superiores a 40,0‰. A menor taxa de mortalidade infantil da região foi verificada no município de Alto do Rodrigues (40,0‰). Os municípios de Pendências e Upanema foram os que apresentaram situação mais crítica, tendo ambos atingido valor da taxa de mortalidade infantil igual a 64,7‰.

A esperança de vida ao nascer na região estudada apresentava, em 2000, taxas oscilando entre 61,5 e 67,7 anos. A melhor situação foi verificada no município de Alto do Rodrigues que apresentou taxa de 67,7 anos. Os municípios de Pendências e Upanema foram os que apresentaram menores taxas de esperança de vida ao nascer (61,5 anos). Ressalta-se que, no período intercensitário de 1991/2000 houve um crescimento significativo na esperança de vida ao nascer em toda a região atingindo em média 8,1 anos.

A relação número de leitos hospitalares por habitantes para a área do estudo apresenta-se deficitária, sendo igual a um leito para cada 663 habitantes, ultrapassando em mais que o triplo o valor recomendado pela OMS – Organização Mundial de Saúde (1:200). O município de Açu, que representa o grande centro médico-hospitalar da região, para o qual convergem os habitantes dos demais municípios, apresenta uma relação leito/habitante alta (1:538). Ressalta-se, ainda, que os contingentes dos outros municípios da região que diariamente

buscam assistência médica neste núcleo urbano contribuem para o sobrecarregamento da infra-estrutura do setor saúde deste município, fazendo com que o atendimento não seja adequadamente satisfatório, apresentando um nível mais crítico que o acima retratado. No município de Carnaubais é onde essa relação fica mais próxima dos padrões da OMS atingindo 1:307. As situações mais crítica são observadas nos municípios de Ipanguaçu e Itajá, que não contam com leitos para o atendimento de suas populações, e no município de Pendências, onde a relação leitos por habitante é igual a 1:1.452.

d) Índice de Desenvolvimento Humano

Observou-se ao longo do período 1991/2000 um crescimento do IDH-M em todos os municípios, inclusive para o Estado do Rio Grande do Norte, que passou de um índice de 0,604, em 1991, para 0,705 em 2000. Constatou-se que, os municípios da área de influência indireta apresentaram, em 2000, valores do IDH-M considerados médios (0,50 – 0,80). O município com menor índice foi Upanema, que apresentou valor do IDH-M igual a 0,589, enquanto que os maiores valores foram obtidos por Alto do Rodrigues e Açu, cujos IDH-M atingiram 0,688 e 0,677, respectivamente. Em termos de colocação no ranking estadual, Alto do Rodrigues e Açu foram os municípios que apresentaram melhores posições, ocupando a 22ª e a 27ª colocações. Ipanguaçu e Upanema, por sua vez, apresentam em relação aos outros municípios da região uma situação ruim, ocupando a 114ª e a 149ª colocações no ranking estadual, respectivamente.

2.4.1.3 - Infra-Estrutura Física e Social

a) Setor Transporte

A área de influência indireta do empreendimento é servida por rodovia federal, sendo a área do Projeto Mendubim margeada no sentido leste/oeste pela rodovia BR-304, que dá acesso a cidade de Açu e a capital do Estado, bem como aos portos de Natal, Cabedelo (Paraíba) e Suape (Pernambuco) e ao sul do país, via BR-101. Permite, ainda, o acesso a cidade de Mossoró, centro polarizador da economia da região noroeste do Estado do Rio Grande do Norte, bem como a Fortaleza e aos portos do Pecém e do Mucuripe, no Estado do Ceará, via BR-116.

Quanto à malha viária estadual, merecem destaque na região as rodovias RN-118, que liga a BR-304 a região salineira de Macau, ao Perímetro Irrigado Baixo Açu – 1ª Etapa e a diversos campos de exploração da PETROBRÁS, sendo conhecida como Estrada do Óleo; a RN-016, que interliga a BR-304 as cidades de Açu e Carnaubais e a RN-233, que interliga Açu a cidade de Espírito Santo do Oeste (ex-Paraú), interceptando a área do Projeto Mendubim no sentido nordeste/sudoeste. A região conta, ainda, com diversas estradas municipais, que em geral apresentam estado de conservação precário, dificultando o tráfego, principalmente, no período chuvoso. Merece destaque a estrada carroçável que interliga as cidades de Açu e Upanema, a qual intercepta a área do Projeto Mendubim no sentido nordeste/sudoeste.

O acesso aéreo é permitido através do aeroporto doméstico existente no município de Mossoró. O município de Açu, por sua vez, conta com um campo de pouso posicionado vizinho a área do Projeto Mendubim. A região é servida com malha ferroviária, que permite a

interligação com o Porto de Natal. Ressalta-se, todavia, que o acesso a linha férrea só pode ser efetuado através das cidades de Afonso Bezerra e Macau.

Os portos mais próximos da área do Projeto Mendubim são os de Natal, Mucuripe e Pecém, estes dois últimos posicionados nos municípios de Fortaleza e São Gonçalo do Amarante, no Estado do Ceará. O Porto de Natal permite o acesso de navios de pequeno e médio calado, fazendo conexão com portos das nações dos cinco continentes, sendo o porto sul-americano mais próximo do continente europeu.

b) Setor Educacional

Na área estudada, segundo dados do IBGE (2007), 113 estabelecimentos de ensino ministravam o pré-escolar a um total de 3.031 alunos. Dos municípios integrantes da área de influência indireta, Itajá era o que contava com menor número de estabelecimentos escolares neste nível de ensino, com apenas 5 escolas. O número médio de alunos por escola não apresenta-se significativo, compreendendo para a área como um todo, uma média de 36 alunos para cada escola. A maioria das escolas, ou seja, 83,19% do total, estava sob a dependência administrativa das prefeituras municipais. O corpo docente era composto por um total de 197 professores, na maioria sem formação adequada.

O ensino fundamental era responsável pelos maiores quantitativos do setor educacional, contando com 148 estabelecimentos ministrando o ensino da 1ª à 8ª série a crianças e adolescentes da faixa etária de 7 a 14 anos de idade. Em Açu estava concentrado o maior número desses estabelecimentos (31,76% do total). A administração desses estabelecimentos estava, principalmente, sob a responsabilidade das prefeituras municipais (68,92%). No período letivo de 2007 foram matriculados 25.091 alunos, perfazendo uma média de 169 alunos por escola. Desse total, 41,83% referiam-se a matrículas realizadas em Açu. O corpo docente lotado nesse nível de ensino totalizou 1.143 professores.

Em termos de ensino médio, a área estudada apresentou, no ano de 2007, um número de 17 estabelecimentos de ensino, geralmente vinculados a dependência administrativa da rede estadual de ensino (70,59% do total), estando o restante vinculado a rede particular, que se apresenta concentrada no município de Açu. Foi constatada a presença de apenas uma escola federal, em Ipanguaçu. Foram matriculados no ensino médio 7.050 alunos (415 alunos/escola). O corpo docente do ensino médio era formado por 254 professores. Os equipamentos escolares do ensino médio encontram-se situado nas cidades, estando 12 estabelecimentos de ensino médio sob a administração estadual, um sob a jurisdição federal e os outros quatro a cargo de escolas particulares.

Complementando o setor educacional da área de influência indireta, merece destaque a presença de um campus avançado da UERN - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte na cidade de Açu, ministrando cursos nas áreas de Ciências Econômicas, História, Pedagogia e Letras. Esta cidade conta, ainda, com uma faculdade particular, a Faculdade Católica Nossa Senhora das Vitórias, que conta com cursos de administração e contabilidade. Em 2005, a UERN contava com 907 alunos matriculados em seus cursos e a Faculdade Católica com 96 alunos.

Não foi constatada a presença de instituições de ensino ministrando cursos vinculados à área agrícola na região do estudo. Ressalta-se, todavia, a presença no município de Mossoró

da UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (ex-ESAM – Escola Superior de Agricultura de Mossoró). Distanto apenas 71,0km da cidade de Açu esta universidade ministra cursos de graduação nas áreas de Administração, Agronomia, Ciências da Computação, Engenharia Agrícola e Ambiental, Engenharia de Pesca, Engenharia de Produção, Medicina Veterinária e Zootecnia.

A UFERSA ministra, ainda, cursos de pós-graduação, sendo três cursos de especialização (Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais, Carcinicultura e Reprodução de Bovinos), cinco cursos de mestrado nas áreas de Ciência Animal, Ciência da Computação, Irrigação e Drenagem, Ciência do Solo e Fitotecnia e um doutorado em Fitotecnia. Constatase, também, na cidade de Mossoró a presença de um campus avançado da UERN ministrando cursos de graduação não vinculados a área agrícola.

c) Setor Saúde

Os serviços de atendimento médico-hospitalar nos municípios pertencentes à área de influência indireta contava, em 2007, com 7 unidades hospitalares para atendimento da população, perfazendo ao todo 189 leitos. A maioria dos municípios conta com pelo menos uma unidade hospitalar, enquanto que Açu dispõe de dois hospitais e os municípios de Ipanguaçu e Itajá não contam com estabelecimentos hospitalares em seus territórios. Além do sistema hospitalar, a área do estudo contava, em 2007, com um total de 81 unidades de saúde conveniadas ao SUS, sendo o maior número referente a Postos de Saúde (25 unidades) e Centros de Saúde (18 unidades). O município de Açu abriga o maior número de unidades de saúde, respondendo por 45,68% do total.

Os profissionais de nível superior somavam um total de 318 profissionais, dos quais 45,91% eram médicos, 20,13% enfermeiros e 14,78% dentistas. O município de Açu é o que conta com equipe de profissionais de saúde de nível superior melhor estruturada, dispondo de 183 profissionais. Nos demais municípios o quadro de profissionais de saúde de nível superior oscila entre 12 e 26 profissionais. Quanto aos técnicos de nível médio, estes perfaziam 514 profissionais, sendo compostos predominantemente por auxiliares de enfermagem. Já os agentes comunitários de saúde são compostos por 324 profissionais, que atuam na área da medicina preventiva.

Com relação aos serviços de atenção básica, o Programa de Saúde da Família (PSF), em 2006, contava com agentes dando assistência na área da medicina preventiva a uma população de 76.714 pessoas, estando suas ações relativamente difundidas no território da área do estudo. O Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS), por sua vez, atendia a uma população composta por 51.163 pessoas, com 82,34% desta população estando concentrada no município de Açu.

Quanto à ocorrência de doenças de origem ou veiculação hídrica, no ano de 2006, as doenças diarréicas, com ampla incidência na região, contribuíram para o registro de taxas de mortalidade infantil (crianças menores de 2 anos) por diarreia nos municípios de Ipanguaçu (5,1%), Upanema (6,4%), Pendências (6,8%) e Carnaubais (7,0%). Também foram registrados 120 casos de hepatite viral na área do estudo, estando 78,33% destes concentrados nos municípios de Açu, Afonso Bezerra e Itajá, estando sua ocorrência em geral vinculada à deficiência de saneamento básico adequado. Com relação a dengue foram confirmados 226

casos no ano 2003, sendo observada uma maior concentração nos municípios de Afonso Bezerra (57 casos) e Upanema (55 casos).

Não foi identificada a ocorrência de casos de esquistossomose nos municípios integrantes da área de influência indireta, sendo estes considerados indenes pela FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. Ressalta-se, no entanto, que como os municípios de Açu, Ipanguaçu, Alto do Rodrigues, Afonso Bezerra e Carnaubais contam com o desenvolvimento da irrigação intensiva em seus territórios a FUNASA e a SESAP mantém controle através do Programa de Controle da Esquistossomose.

Quanto à incidência de outras doenças notificáveis, merece destaque a ocorrência na região, no período 2004/2006, de 20 casos de AID's, 12 casos doença de Chagas, 6 casos de leishmaniose visceral (calazar), 24 casos de meningite e 133 casos de tuberculose. Quanto à ocorrência de intoxicações pelo manejo inadequado de agrotóxicos, foi registrado no período considerado apenas um caso no município de Açu. Com relação à incidência de casos de câncer não especificado na região, segundo a Secretaria Municipal de Saúde de Açu, este município teve registrado 25 novos casos de câncer, em 2004, e outros 15 casos, em 2005. Para os demais municípios da área do estudo não se dispõe de informações sobre o número de casos de câncer no período considerado.

d) Setor de Comunicação

A área de influência indireta dispõe de oito agências postais e telegráficas da ECT - Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos distribuídas pelas sedes municipais. Os municípios de Açu, Carnaubais, Ipanguaçu e Pendências contam, ainda, com agências de correio satélites e/ou postos de correios.

O sistema de telefonia fixa da área em estudo é operado pela Telemar Norte Leste S.A., contando, em 2006, com 9.059 terminais convencionais instalados, dos quais 80,45% encontrava-se em serviço. Os municípios de Açu, Alto do Rodrigues e Pendências concentravam 74,97% dos terminais convencionais em serviço na região. As operadoras de telefonia celular atuantes na região são a TIM, a Oi, do Grupo Telemar e a Claro Digital. A TIM opera nos municípios de Açu, Alto do Rodrigues, Ipanguaçu, Itajá e Pendências, enquanto que a Oi tem sua área de atuação restrita apenas ao município de Açu. A Claro, por sua vez, opera apenas nos municípios de Açu, Alto do Rodrigues e Ipanguaçu. Os municípios de Afonso Bezerra, Carnaubais e Upanema não contam com cobertura de sistema de telefonia móvel.

Com relação aos serviços de radiodifusão, a área de influência indireta conta com 9 estações de rádio distribuídas pelas sedes municipais, 88,89% destas operando em frequência modulada (FM). O município de Açu conta com duas estações de rádio, com uma destas operando em ondas médias – AM (Rádio Princesa do Vale Ltda) e a outra em frequência modulada - FM (Rádio União FM). O município de Alto do Rodrigues conta com duas rádios FM, sendo uma destas comunitária – a Rádio Comunitária FM Ouro Negro. Os demais municípios contam apenas com uma estação de rádio operando em frequência modulada cada, constituindo exceção Afonso Bezerra que não dispõe de serviços de radiodifusão.

Quanto ao número de jornais em circulação nos municípios, este oscila entre três e dez, sendo a grande maioria oriundos de Natal e Mossoró, com destaque para a Tribuna de

Natal, Diário de Natal, O Mossoroense, Gazeta do Oeste, Jornal de Mossoró e Jornal De Fato, entre outros. Os municípios de Açu e Upanema contam com jornais locais, que são publicados quinzenalmente. A região conta, ainda, com dois provedores de Internet, os quais contam com escritórios em Açu e Macau.

e) Setor Elétrico

O fornecimento de energia elétrica aos municípios integrantes da área de influência indireta efetuado pela COSERN – Companhia Energética do Rio Grande do Norte, atendia, em 2006, 30.492 consumidores, totalizando um consumo de 168.066 Mwh para a área como um todo. As classes rural e residencial apresentaram os maiores níveis de consumo, respondendo por 42,54% e 18,17% do consumo total, respectivamente. Aparece, ainda, com destaque, embora com percentual menos relevante o consumo do setor industrial que atinja 27.358 Mwh, ou seja, 16,28% do total.

Nos municípios de Açu, Alto do Rodrigues, Ipanguaçu e Pendências observa-se um quadro avultado para as atividades rurais em comparação com os outros municípios, marcado por notória distorção, com o consumo de energia elétrica do setor rural destes municípios respondendo por 82,39% do consumo total deste setor na região e por 35,05% do consumo total. Tal distorção encontra-se associada ao fato destes municípios terem uma parcela significativa de suas economias centradas na atividade hidroagrícola, sendo observada a presença de perímetros públicos de irrigação, além de grandes e médias empresas voltadas para o desenvolvimento da fruticultura irrigada.

O consumo do setor industrial apresenta-se mais representativo nos municípios de Upanema e Pendências, que juntos respondem por 65,19% do consumo total deste setor. Aparecem, ainda, com destaque os municípios de Açu e Alto do Rodrigues, cujos consumos atingem 11,4% e 9,0% do consumo total do setor industrial da região. Os consumos dos segmentos residencial e comercial, por sua vez, apresentam-se mais representativos no município de Açu, que responde por 46,97% do consumo residencial da região e por 63,91% do seu consumo comercial.

f) Saneamento Básico

Sistema de Abastecimento d'Água

Os sistemas de abastecimento d'água dos municípios da área do estudo são operados pela CAERN – Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte, contando com 18.718 economias ativas. Constitui exceção apenas o município de Itajá, cujo sistema é operado pela Prefeitura Municipal. Quanto às fontes hídricas, os municípios de Açu, Alto do Rodrigues, Carnaubais e Pendências tem as captações de seus sistemas de abastecimento d'água efetuadas diretamente no rio Piranhas/Açu e o município de Itajá no Canal do Pataxós, enquanto que os demais municípios fazem uso de poços profundos ou rasos. Nenhum dos sistemas produtores apresenta problemas de racionamento.

Os índices de atendimento da demanda são satisfatórios, já que em 83,33% dos municípios em que se dispõe desta informação as redes de distribuição existentes atendiam a mais de 85,0% dos domicílios urbanos. O nível mais crítico foi constatado no município de

Ipanguaçu (58,7%). Já a melhor situação foi verificada no município de Alto do Rodrigues, cujo índice de cobertura atinge o percentual de 98,9%.

Com relação à qualidade da água bruta, nos sistemas de Ipanguaçu, Afonso Bezerra e Upanema a água fornecida por poços é de boa qualidade. A água fornecida pelo Canal do Pataxós para suprimento hídrico de Itajá, também, apresenta boa qualidade. Nos sistemas das demais sedes municipais a água apresenta algumas restrições devido o rio Piranhas/Açu receber o aporte de efluentes sanitários que escoam a céu aberto pelas ruas das cidades ribeirinhas situadas ao longo do seu talvegue. Observa-se, também, a poluição deste curso d'água pelo aporte de agrotóxicos provenientes das áreas hidroagrícolas e de águas residuárias geradas pela despesca das fazendas de camarão.

Quanto ao tratamento dado à água, no município de Upanema este se restringe a simples desinfecção com cloro. Nos demais municípios, a água suprida a população é submetida a tratamento convencional.

Sistema de Esgotamento Sanitário

Na área de influência indireta a CAERN opera apenas os sistemas de esgotamento sanitário das cidades de Alto do Rodrigues, Afonso Bezerra e Carnaubais na área do estudo, enquanto que a cidade de Pendências conta com um sistema operado pela Prefeitura Municipal atendendo a sua zona central.

O sistema de esgotamento sanitário de Alto do Rodrigues conta com 60 economias ativas, apresentando um nível de cobertura de apenas 3,3% da população deste núcleo urbano. O tratamento dado aos efluentes sanitários coletados é centrado no uso de lagoas de estabilização, sendo estes posteriormente lançados num terreno de várzea. A infra-estrutura do sistema de esgotamento sanitário encontra-se em precário estado de conservação, não sendo efetuadas manutenções periódicas, nem tão pouco monitoramento da qualidade do efluente final.

Em Afonso Bezerra, o sistema de esgotamento sanitário conta 886 economias ativas, apresentando um nível de cobertura de 57,58% da sua população. O sistema de esgotamento sanitário de Carnaubais, por sua vez, teve as obras da 1ª etapa do projeto recentemente concluídas, já contando com 534 economias ativas.

O sistema de esgotamento sanitário de Pendências atende apenas a parte central deste núcleo urbano. A rede coletora encaminha os esgotos brutos para uma espécie de tanque de reunião, posicionado a margem do rio Piranhas/Açu. O sistema não conta com nenhum tipo de tratamento, sendo os efluentes brutos lançados neste curso d'água a menos de 50m da captação d'água do Sistema Integrado Macau/Guamaré. Este trecho do rio é utilizado, ainda, pela população local para lavagens de roupas e de animais, bem como para prática de atividades de lazer.

As demais sedes municipais da área do estudo não contam com sistemas de esgotamento sanitário em operação, sendo os efluentes gerados lançados a céu aberto ou canalizados diretamente para os cursos. É observado, ainda, o uso de fossas sépticas e rudimentares por uma parcela significativa da população.

Destino dos Resíduos Sólidos

Segundo dados do Censo Demográfico de 2000 do IBGE, a área do estudo conta com 87,94% dos seus domicílios sendo atendidos pela coleta pública. Analisando o destino dado aos resíduos sólidos segundo os municípios, observa-se que Pendências, Afonso Bezerra e Açu são os que apresentam melhor situação contando com uma cobertura da coleta pública de lixo da ordem de 94,8%, 94,3% e 91,4% dos seus domicílios, respectivamente. Nos demais municípios que integram a região este índice oscila de 65,7% a 88,3%.

Quanto ao destino dos resíduos sólidos, nos municípios de Pendências e Alto do Rodrigues os resíduos sólidos estes são destinados a aterros controlados, sendo o material depositado em valas escavadas no solo. Neste tipo de aterro não há drenagem de gases e das águas pluviais, nem tão pouco a coleta e tratamento do chorume, sendo elevados os riscos de poluição dos solos e dos recursos hídricos. A destinação final do lixo nas demais sedes municipais da área do estudo é efetuada em lixões localizados em terrenos baldios às margens de rodovias e muitas vezes próximo a cursos d'água, sendo os casos mais grave constatados nos municípios de:

- Açu, onde o lixão encontra-se posicionado na localidade de Lagoa do Ferreiro, contando com habitações de baixa renda em sua área de entorno. O lixo é depositado numa vala, que se encontra praticamente saturada, sendo posteriormente queimado e compactado. Contribui para o aporte de chorume ao rio Piranhas/Açu durante o período chuvoso, através de um córrego que passa nas suas imediações. Conta com cerca de 48 catadores de lixo atuando na sua área;
- Itajá, onde o lixão encontra-se localizado na margem direita da BR-304, recebendo o aporte de efluentes sanitários provenientes deste núcleo urbano, o que contribui para a formação de chorume mesmo durante o período de estiagem. Além disso, o lixão conta com um córrego nas suas imediações, permitindo no período chuvoso o aporte de chorume a Lagoa do Justino e aos rios Pataxós e Piranhas/Açu.

No que se refere à coleta dos resíduos dos serviços de saúde, boa parte dos hospitais da região informou que acondiciona corretamente seus resíduos, entretanto a ausência de sistemas de coleta diferenciada para resíduo infectante vem resultando na sua mistura com o lixo comum, fazendo com que todos os resíduos gerados pelos serviços de saúde sejam considerados infectantes. Além disso, em nenhum município há vala exclusiva para a deposição dos resíduos infectantes dos serviços de saúde.

g) Atividades de Apoio ao Desenvolvimento Agropecuário

Assistência Técnica e Extensão Rural

O serviço de assistência técnica e extensão rural na área de influência indireta é efetuado pela EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural, que conta com escritórios locais distribuídos pelas sedes municipais da região, os quais estão vinculados a Unidade Regional de Açu. Constitui exceção apenas o escritório local do município de Upanema, que se encontra vinculado a Unidade Regional de Mossoró. A EMATER conta, ainda, com um escritório local na área do Distrito Irrigado do Baixo Açu, no município de Alto do Rodrigues.

Analisando superficialmente os serviços prestados pela EMATER na região, constata-se algumas deficiências decorrentes, principalmente, do pequeno número de técnicos disponíveis, a escassez de recursos financeiros para uma melhor ação qualitativa e quantitativa, reduzido uso de recursos de efeitos demonstrativo como campos de demonstração, dias de campo, etc. e a falta de um acompanhamento permanente, sistemático e ágil, que permita a redefinição das estratégias de trabalho utilizadas, entre outras.

Instituições Financeiras e Crédito Rural

A área de influência indireta contava, em 2006, com quatro instituições financeiras atuando no seu território, representadas por agências do Banco do Brasil, do Banco do Nordeste, da Caixa Econômica Federal e do BRADESCO. O município de Açu conta com agências destas quatro instituições. Os demais municípios contam apenas com uma ou duas agências bancárias atuando em seus territórios, sendo a maioria destas pertencentes a bancos públicos.

Analisando o volume de financiamentos concedidos a produtores rurais dos municípios da área de influência indireta, em 2006, constata-se que a maior parte do montante total foi destinado a agricultura com o setor pecuário apropriando um percentual bem menos significativo. O crédito fornecido ao setor agrícola encontra-se voltado predominantemente para as atividades de investimento, as quais se encontram concentradas nos municípios de Ipanguaçu, Alto do Rodrigues, Açu e Carnaubais. A obtenção de crédito para custeio da produção agrícola embora atinja um menor montante, encontra-se disseminada pelos oito municípios. Na atividade pecuária, o maior volume de financiamentos concedido se destinou a atividade de investimento, sendo o crédito de custeio pouco utilizado.

2.4.1.4 - Atividades Econômicas

a) Setor Primário

A área de influência indireta apresenta potencialidade agrícola alta, se constituindo numa zona de agricultura de mercado/agricultura tradicional integrada. Apresenta fortes limitações devido à falta d'água nas áreas de baixas chapadas/tabuleiros, sendo o vale do rio Piranhas/Açu, que se encontra perenizado pela Barragem Engº. Armando Ribeiro Gonçalves, intensivamente cultivado.

A agricultura se constitui numa das principais atividades econômicas do setor primário da região, estando uma parcela significativa da sua produção voltada para a exportação. A exploração da banana se sobressai como a mais expressiva em termos de área colhida, respondendo por 21,68% da área total. Os municípios Ipanguaçu e Alto do Rodrigues se destacaram como maiores produtores de banana na área estudada, chegando juntos a deterem 68,49% da área total cultivada dessa cultura. Em seguida, aparecem as culturas do feijão e do milho, respondendo por 20,46% e 20,0% da área total, respectivamente. Aparecem, ainda, com representatividade em termos de área colhida as culturas da castanha de caju, do algodão herbáceo e da manga, que respondem por 12,2%, 8,0% e 6,91% da área total, respectivamente.

Dentre as culturas temporárias, observa-se ainda na região os cultivos de melancia, sorgo granífero, melão, tomate, batata-doce e cana-de-açúcar, este último constatado apenas no município de Alto do Rodrigues. A cultura do melão, por sua vez, só teve cultivos constatados em Upanema, Açu e Afonso Bezerra.

Quanto às culturas perenes, a banana, a castanha de caju e a manga se destacam como as culturas permanentes mais cultivada na região, juntas respondendo por 40,79% da área total. Foi constatado, ainda, na região o cultivo das seguintes culturas permanentes: mamão, goiaba, côco-da-baía, laranja e limão. A superfície cultivada total da área do estudo atinge 15.103 ha, sendo 55,41% ocupados por lavouras temporárias e 44,59% por lavouras perenes.

Em termos de valor da produção agrícola, a cultura mais representativa foi à banana (51,0% do VBP agrícola). Logo em seguida vem a manga, o melão, o mamão e a melancia, que respondem por 22,58%, 5,33%, 4,42% e 4,13% do VBP total. As culturas perenes respondem por 81,7% da renda agrícola gerada na região, enquanto que as culturas temporárias são responsáveis por apenas 18,3%. Ressalta-se, ainda, que a banana responde por 62,44% da renda gerada pelas culturas permanentes e a manga por 27,64%.

A agricultura irrigada vem sendo desenvolvida na região por grandes grupos empresariais e com o uso de tecnologia de ponta, tendo sua produção voltada para o abastecimento dos mercados interno e externo. Destacam-se nesta atividade uma grande multinacional ligada à fruticultura, a norte-americana Del Monte, cuja produção é centrada no cultivo de banana, além de empresas como a FINOBRASA Agroindustrial, a BANFRUT, a TECFRUT, a GREENFRUT e a TROPIC, entre outras. Aparecem, ainda, com representatividade propriedades rurais de médio porte, cuja produção irrigada destina-se principalmente para o mercado interno.

Nas empresas agrícolas atuantes na região, as principais culturas cultivadas são a banana e a manga, seguidas com menor significância pelo algodão e pelo mamão. A produção é destinada à exportação para a Europa e os Estados Unidos, no caso da manga e do mamão, e para Europa (Alemanha, Inglaterra e Países Baixos), Uruguai, Argentina e Paraguai, além de atender a grandes redes de supermercados de São Paulo, no caso específico da banana. O algodão tem toda sua produção destinada ao mercado regional. Quanto aos métodos de irrigação adotados, as empresas de maior porte em geral adotam métodos poupadores de água (gotejamento e mini-aspersão), tendo sido constatado, ainda, o uso da aspersão convencional no cultivo do algodão e de sulcos em cultivos de manga.

Na área da irrigação pública, constata-se a presença do Perímetro Irrigado Baixo Açu, com 3.000 ha, distribuídos em 172 lotes, sendo 10 lotes empresariais com áreas de 100ha, 8 lotes de técnicos agrícolas com áreas de 16ha e 154 lotes de pequenos produtores com 8ha cada, perfazendo uma área efetivamente irrigada de 2.360 ha. O perímetro conta, ainda, com uma área de 75ha voltada para pesquisa, a qual encontra-se sobre a alçada da EMPARN – Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio Grande do Norte. Dentre as empresas atuantes na área do perímetro merecem destaque a Santana Agropecuária, a Laranjeira Agropecuária, a FRUTAVE e a APASA, entre outras. Os tipos de irrigação utilizados na área do Perímetro Baixo Açu são pivot central, gotejamento, microaspersão e aspersão sub-copa, sendo a produção centrada nos cultivos de frutíferas, grãos (milho e feijão), algodão e forrageiras (feno). A banana responde por 43,14% da área cultivada no referido perímetro, tendo a sua produção concentrada nos lotes familiares.

Ressalta-se, por fim, que na quadra invernal do ano de 2008 a região do Baixo Açu foi duramente assolada por inundações, que resultaram em enormes prejuízos para as atividades hidroagrícolas desenvolvidas ao longo do vale do Piranhas/Açu. Levantamentos efetuados após a enchente indicaram que o setor fruticultor da região teve um prejuízo

superior a 70 milhões de dólares. A Del Monte, uma das gigantes mundiais na produção e exportação de banana, teve comprometida mais de 90,0% da atividade produtiva das suas 12 propriedades rurais, que se encontram distribuídas pelos municípios de Ipanguaçu, Açu e Carnaubais. A perda da produção prevista para este ano pela Del Monte foi estimada em 4,5 milhões de caixas, ou seja, 81 mil toneladas de bananas. Por conta de tal cenário, uma parcela significativa da mão-de-obra da empresa foi dispensada. Também houve prejuízos nas plantações do Distrito Irrigado do Baixo Açu e nas diversas propriedades de médio e grande porte que desenvolvem atividades hidroagrícolas ao longo do vale do Piranhas/Açu.

Quanto a atividade pecuária, esta se encontra centrada na bovinocultura de corte e leite, aparecendo, ainda, com relevância a ovinocaprino cultura. O criatório é feito de forma extensiva, sendo a alimentação do rebanho suplementada com forrageiras e restos culturais. O uso de concentrados também se apresenta representativo, sendo adotado por médios e grandes pecuaristas, os quais demonstram preocupação com o controle profilático do rebanho.

O plantel bovino da região é composto por 47.032 cabeças, com o município de Açu apresentando o plantel mais numeroso, respondendo sozinho por 27,71% do rebanho desta região. Aparecem, ainda, com destaque, embora numa escala mais reduzida, os municípios de Upanema, Pendências, Ipanguaçu e Afonso Bezerra, que juntos respondem por 51,52% do plantel bovino regional.

Os criatórios de ovinos, com 42.568 cabeças, apresenta-se concentrado nos municípios de Açu, Upanema, Ipanguaçu e Pendências, que respondem por 70,89% do rebanho. A caprinocultura, por sua vez, embora se apresente relativamente difundida na região, observa-se uma maior concentração nos municípios de Açu, Afonso Bezerra e Upanema, que abrigam 65,89% do rebanho caprino da região. A avicultura embora conte com um efetivo relativamente significativo (64.466 cabeças), apresenta uma parcela significativa da sua produção voltada para o autoconsumo. Ressalta-se que, a atividade pecuária, também, foi prejudicada pelas chuvas intensas que assolaram a região do Baixo Açu, em 2008, com alguns proprietários tendo perdido todo o seu rebanho.

A atividade extrativa vegetal desenvolvida na área do estudo encontra-se representada pela exploração da lenha, do carvão e dos derivados da carnaúba (cera e fibras). Não foi observado o desenvolvimento da prática da silvicultura na região. A cera de carnaúba responde pela maior parte do valor bruto da produção extrativista (62,0%), tendo como principais produtores os municípios de Açu e Carnaubais. Aparece em segundo lugar a exploração da lenha, respondendo por 29,98% da renda gerada pelo extrativismo vegetal, tendo como principal destino o suprimento das indústrias de cerâmica vermelha atuantes na região.

O extrativismo da fibra da carnaúba, por sua vez, apresenta-se pouco significativo em termos de geração de renda. A PETROBRÁS tem incentivado atualmente na região a exploração da fibra da carnaúba através do Projeto Carnaúba Viva, tendo como objetivo a sua utilização no revestimento de tubos de vapor.

Outra atividade econômica desenvolvida em larga escala na região do Baixo Açu, é a carcinocultura. Dos municípios integrantes da área de influência indireta do Projeto de Mendubim 62,5% contam com criatórios de camarão em seus territórios (Carnaubais,

Pendências, Açu, Alto do Rodrigues e Ipanguaçu), perfazendo ao todo 27 empreendimentos e uma área de 1.786,35 ha ocupada por viveiros, o correspondente a 21,91% da área total.

Analizando a distribuição dos 27 estabelecimentos de carcinocultura da área do estudo segundo os cursos d'água a que estão vinculados, verificou-se que 88,89% destas fazendas de camarão, ou seja, 24 empresas estão posicionadas ao longo do rio Piranhas/Açu. Os outros três criatórios encontram-se situados ao longo do rio dos Cavalos, afluente do Piranhas/Açu. Observa-se na área de influência destes cursos d'água uma concentração das empresas de pequeno e médio porte presentes na área do estudo, estando aí posicionadas 77,78% das empresas enquadradas nesta tipologia (21 empresas, que respondem por 477,96 ha de área de cultivo). Dentre as grandes empresas atuantes na área do estudo destacam-se a Potiporã Aquacultura S.A., a EQUABRÁS Aqüicultura e Tecnologia Ltda, a Acquaviva Balanced Food Ltda, a Roldão Bruno de Medeiros e a APISA – Agropesca Itapitanga S.A..

Quanto à produção de camarão da região do Baixo Açu, estimativas efetuadas com base na produção média anual/ha permitem auferir uma produção anual de 101.923,5 t/ano de camarão. O número de empregos gerados na região do Baixo Açu por esta atividade girava, em meados de 2005, em torno de 3.000 empregos diretos.

Quanto ao beneficiamento do camarão, apenas nove empresas da região do Baixo Açu adotam esta prática, com a Fazenda Aquática, localizada fora da área do estudo, e a Potiporã Aquacultura S.A. contando com parques industriais voltados para este fim. As demais empresas tem seu beneficiamento efetuado através de terceiros. Outras empresas atuantes na região vendem o camarão logo após a despesca para aquelas que contam com infra-estrutura de beneficiamento.

A produção de camarão da região é destinada principalmente para exportação, tendo como principais mercados consumidores a Comunidade Européia e os Estados Unidos. As empresas de médio e pequeno porte, em geral, vendem suas produções para o mercado interno ou para empresas beneficiadoras locais.

A carcinocultura, a exemplo do que ocorreu com a agricultura irrigada, foi outro setor extremamente prejudicado pelas enchentes que atingiram a região do Baixo Açu, durante o período chuvoso do corrente ano. A maioria dos pequenos produtores de camarão perderam tudo. A empresa Potiporã, uma das maiores produtoras de camarão do território potiguar teve cerca de 70,0% de seus viveiros destruídos, além de ter sua infra-estrutura alagada e enfrentar sérios problemas na manutenção do restante dos seus criatórios. Além do prejuízo para os empresários, a inundação dos viveiros de camarão resultou em desemprego para milhares de trabalhadores da região.

A exploração dos recursos pesqueiros nos municípios integrantes da área de influência indireta do Projeto Mendubim é voltada quase que exclusivamente para o autoconsumo, sendo praticada nos rios Piranhas/Açu e dos Cavalos, na Barragem Eng^o. Armando Ribeiro Gonçalves, nas lagoas da Ponta Grande, do Piató, da Vargem de Cima e do Queimado, bem como na área estuarina do Piranhas/Açu. As principais espécies de pescado capturadas são tucunaré, traíra, curimatã, piaba, pilatus, pescada, sardinha, camarão, camurupim, siri, saúna e bagre. Foi constatada a presença de colônias de pescadores nas sedes municipais de Itajá, Açu, Ipanguaçu e Pendências, com esta última colônia atendendo ainda pescadores dos municípios de Alto do Rodrigues e Carnaubais.

b) Setor Secundário

O setor secundário da área do estudo era composto, em meados de 2006, por 276 estabelecimentos industriais, estando 63,41% destes vinculados a Indústria de Transformação, onde se destacam os ramos industriais de Produtos Alimentares e de Produtos de Minerais Não Metálicos. A indústria da Construção Civil contava com 85 estabelecimentos, dos quais 75,29% encontravam-se concentrados nos municípios de Açú e Alto do Rodrigues. Os municípios mais industrializados eram Açú com 150 estabelecimentos industriais, Alto do Rodrigues com 39 estabelecimentos e Itajá com 30 indústrias.

No setor de Produtos Minerais Não Metálicos, a indústria da cerâmica vermelha aparece com destaque, respondendo por 94,87% dos estabelecimentos deste segmento industrial. Observa-se uma maior concentração das cerâmicas nos territórios dos municípios de Itajá e Açú com 16 e 11 estabelecimentos, respectivamente. Os municípios de Pendências e Ipanguaçu aparecem com menor representatividade abrigando apenas 5 estabelecimentos de produção de tijolos e telhas cada.

No setor de Produtos Alimentares, a indústria de beneficiamento de camarão vem enfrentando uma crise, embora este produto mantenha a tradicional liderança na pauta de exportação do Estado. O impasse que dificultava o pleno desenvolvimento da carcinocultura na região era a produtividade dos criatórios, que vinha perdendo rendimento a cada despesa, devido à ocorrência de doenças como a necrose muscular, fazendo com que o setor operasse com capacidade instalada ociosa. Atualmente a maioria dos carcinocultores da região teve a produção afetada pela enchente ocorrida na quadra chuvosa de 2008, que contribuiu para destruição de grandes extensões de áreas de viveiros. As nove indústrias beneficiadoras de camarão presentes na região do Baixo Açú encontram-se distribuídas pelos territórios dos municípios de Pendências (Potiporã, Equamar, Hanna Camarões e Rickmar), Carnaubais (Aquaviva Balanced Food Ltda), Porto do Mangue (Aquática, CAMANOR e Maricultura Tropical) e Guamaré (Formosa Maricultura), estando estes dois últimos municípios posicionados fora da área do estudo.

Na indústria Extrativa Mineral destaca-se a extração de petróleo pela PETROBRÁS – Petróleo Brasileiro S.A., que conta com 1.552 poços produtores distribuídos pelo território da área do estudo, tendo apresentado, no ano de 2002, uma produção de 1.174 mil m³ de petróleo líquido e de 15.237 mil m³ de gás natural. Apenas os municípios de Ipanguaçu, Itajá e Afonso Bezerra não contam com poços de petróleo em seus territórios. A produção de petróleo apresenta-se concentrada nos municípios de Alto do Rodrigues, Açú e Pendências, que juntos respondem por 75,0% da produção local. A produção de gás natural, por sua vez, tem 60,13% da sua produção vinculada ao município de Upanema.

c) Setor de Comércio e Serviços

Segundo dados do IBGE, em 2006, o setor comercial da área do estudo era composto por 1.050 estabelecimentos, a quase totalidade destes vinculados ao ramo varejista. O município de Açú se constitui no principal centro comercial da região, concentrando 65,33% dos estabelecimentos comerciais. Aparece, ainda, com destaque o município de Alto do Rodrigues, que contava com 91 estabelecimentos comerciais. Apenas Açú conta com comércio atacadista, que se encontra voltado principalmente para o segmento de Produtos Alimentícios. Quanto ao comércio de Máquinas e Produtos Agropecuários este apresenta-se

concentrado no município de Açu, que responde pela quase totalidade dos estabelecimentos deste segmento.

O Setor Serviços, menos expressivo que o Setor Comércio, contava em 2006, com um total de 714 estabelecimentos registrados, estando 50,98% destes concentrados nos municípios de Açu. Nos demais municípios o Setor Serviços apresenta-se pouco representativo, merecendo destaque apenas os municípios de Ipanguaçu e Alto do Rodrigues que contam com 84 e 77 empresas prestadoras de serviços registradas, respectivamente.

Quanto à influência dos órgãos e instituições que constituem a administração pública estadual e federal na geração de empregos e renda, esta não se apresenta significativa, com os municípios que compõem a área do estudo contando com no máximo 5 estabelecimentos deste segmento.

2.4.1.5 - Aspectos Históricos e Culturais

a) Populações Indígenas e Quilombolas

De acordo com informações fornecidas pela FUNAI – Fundação Nacional do Índio, o Estado do Rio Grande do Norte não conta com remanescentes indígenas em seu território. Alguns historiadores contestam esta alegativa, mas concordam que são praticamente inexistentes as referências, na literatura especializada, sobre os índios que ocupavam a então Capitania do Rio Grande à época da chegada dos conquistadores europeus.

Quanto à presença de comunidades quilombolas, segundo a Fundação Palmares do Ministério da Cultura os municípios integrantes da área de influência indireta não contam com quilombos certificados por este órgão em seus territórios.

b) Patrimônios Histórico, Cultural, Arqueológico e Espeleológico

Segundo informações do IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional a área do estudo conta com 25 sítios arqueológicos identificados, os quais estão distribuídos pelos territórios dos municípios de Alto do Rodrigues, Carnaubais, Pendências e Upanema. Observa-se uma concentração da ocorrência destes sítios ao longo do traçado do Gasoduto Guamaré (RN) - Pecém (CE) implantado pela PETROBRAS, constituindo exceção apenas os sítios Pedra do Serrotão, Umari e Riacho Fundo, localizados no município de Upanema, Assem-1, no município de Carnaubais e os Sítios 7, 8, 9 e 10, no município de Pendências.

Nos municípios de Açu e Upanema, que abrigarão em seus territórios o futuro Perímetro Irrigado Mendubim, foi identificada a presença de apenas três sítios arqueológicos, situado em Upanema, a Pedra do Serrotão e os sítios Umari e Riacho Fundo. Todos posicionados fora da área do Projeto de Irrigação Mendubim. Além disso, não foram identificadas a priori evidências da existência destes tipos de patrimônios na área do empreendimento, devendo, no entanto, serem efetuados estudos mais acurados antes da implantação das obras. A região conta, ainda, com um patrimônio espeleológico, a Gruta dos Pingos, localizada na localidade de Pingos, no município de Açu, distando cerca de 14km da sede municipal.

O patrimônio histórico da área de influência indireta encontra-se restrito a presença de prédios históricos, igrejas e casarões presentes nas sedes municipais, que remota a data da colonização da região. Destes apenas o Sobrado do Sr. Sebastião, na cidade de Açu, é tombado pela Fundação José Augusto. Em termos culturais, o conjunto dos municípios da área de influência indireta conta com bibliotecas públicas distribuídas pelas sedes municipais, embora a maioria destas apresentem acervo limitado e desatualizado. Dispõe, ainda, de espaços culturais distribuídos pelos municípios de Açu, Pendências e Ipanguaçu, e de um teatro municipal, em Ipanguaçu. Os principais eventos socioculturais estão associados à realização de festas anuais de cunho religioso, bem como de festas tradicionais como reisado, paixão de Cristo, festas de padroeiros, festejos juninos, carnaval, exposições agropecuárias e vaquejadas. Nos municípios de Açu e Alto do Rodrigues, a folia de momo se repete nas micaretas que ocorrem ao longo do ano, como a Açu Folia e a Alto Folia.

Outras manifestações do patrimônio imaterial presentes na região estão representadas pelas artes do saber e do fazer, a exemplo da arte do escultor Aldo Alves, de Pendências, e da arte do preparo do alfenim, em Açu. No que se refere aos ofícios destacam-se a produção de artefatos de fibra vegetal, as rezadeiras e os grupos de capoeiras de Açu.

Todos os municípios contam com clubes sociais e nos municípios de Açu e Carnaubais as praias formadas pelo rio Piranhas/Açu são bastante utilizadas pela população local como áreas de lazer. Itajá conta com balneários distribuídos ao longo do rio Piranhas/Açu. Na área do esporte, todos os municípios contam com campos de futebol e quadras poliesportivas, a maioria destas vinculadas a escolas e clubes sociais.

2.4.2 - CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

2.4.2.1 - Situação Jurídica dos Imóveis e Estrutura Fundiária

A pesquisa de campo realizada na área do Projeto Mendubim, em meados de outubro de 2008 por equipe da VBA, abrangeu as 118 propriedades rurais que serão afetadas pela implantação do projeto de irrigação. Para facilidade de análise, as propriedades pesquisadas foram estratificadas em classes de propriedades, compreendendo uma área total de 12.254,98 ha, conforme pode ser visualizado no **Quadro 2.1**. Ressalta-se que quatro propriedades rurais não tiveram suas áreas informadas.

A área do Projeto Mendubim conta, ainda, com três assentamentos do INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, posicionados em seu território, quais sejam: Assentamento Professor Maurício com 70 lotes; Assentamento Novos Pingos com 56 lotes e Assentamento Bom Lugar com 129 lotes. Tendo em vista a homogeneidade do universo a ser estudado foi efetuada uma pesquisa amostral abrangendo 32,2% dos 255 lotes que integram as áreas dos assentamentos rurais, tendo sido pesquisados ao todo 82 lotes, perfazendo uma área total de 1.339,0 ha.

Observa-se que as propriedades rurais com menos de 100 ha correspondem a 37,5 % do número total de propriedades pesquisadas, ocupando apenas 19,33% da área total. Por outro lado, as propriedades com mais de 100 ha, representando apenas 19,5% do número total de imóveis ocupam 70,82 % da área total, caracterizando a área como de forte concentração da ocupação da terra. Quanto a estrutura fundiária vigente nos assentamentos rurais, nos Assentamentos Bom Lugar I,

Bom Lugar II e Novos Pingos cada lote conta com uma área de 13,0ha, enquanto que no Assentamento Professor Maurício cada lote conta com uma área de 26,0ha.

Quadro 2.1 – Distribuição das Propriedades Pesquisadas

Estrato de Área (ha)	Nº de Propriedades Pesquisadas	% sobre o Nº Total	Área Total (ha)	% sobre a Área Total
Propriedades Rurais	118	59,0	12.254,98	90,15
< 10	13	6,50	70,37	0,52
10 - 50	45	22,50	1.298,40	9,55
50 - 100	17	8,50	1.259,21	9,26
100 - 200	23	11,50	3.305,73	24,32
> 200	16	8,00	6.321,27	46,50
Sem Área Informada	04	2,00	-	-
Assentamentos Rurais	82	41,00	1.339,00	9,85
Assent. Bom Lugar I	34	17,00	442,00	3,25
Assent. Bom Lugar II	07	3,50	91,00	0,67
Assent. Novos Pingos	20	10,00	260,00	1,91
Assent. Prof. Maurício	21	10,50	546,00	4,02
Total	200	100,00	13.593,98	100,00

Fonte: VBA, Pesquisa de Campo, 2008.

Constata-se que 57,63% dos proprietários rurais residem fora do imóvel pesquisado, tendo domicílio estabelecido nas cidades de Açu, Natal, Pará, Parnamirim, Ipanguaçu e Itajá, em outras propriedades rurais da região ou em outros estados da federação. Quanto aos assentados do INCRA, apenas 4,88% (4 assentados) residem fora dos lotes, tendo domicílios estabelecidos na cidade de Açu.

Com relação à exploração da terra, verifica-se uma predominante participação de proprietários nesta atividade (59,32%), tendo sido constatado em 10,17% das propriedades rurais a exploração através de parceria e em 9,32% através de arrendamento. Foi constatado um percentual relativamente significativo de propriedades sem exploração (21,19%, ou seja, 25 propriedades). Nos assentamentos rurais, 98,78% dos lotes são explorados diretamente pelo titular do lote, tendo sido constatado apenas um caso de exploração por parceria no Assentamento Bom Lugar II.

Quanto à situação jurídica, 98,32% das propriedades rurais pesquisadas são legalmente registradas, tendo apenas um dos entrevistados alegado não contar com a escritura do imóvel, se constituindo num posseiro, e outro que reside em propriedade pública, pertencente ao DNOCS, situada na localidade de Mendubim II. Nos assentamentos rurais, todos os entrevistados são posseiros, já que nenhum dos assentamentos foi, ainda, emancipado.

2.4.2.2 - Aspectos Demográficos

Residem atualmente na área pesquisada, 735 pessoas, compreendendo 131 famílias, sendo 53 famílias de proprietários rurais e 78 famílias de assentados do INCRA. A população da área é composta predominantemente por pessoas em idade adulta, visto que 66,26% da população têm idade entre 20 e 60 anos, enquanto que os jovens representam 25,58% do contingente populacional e os maiores de 60 anos respondem por apenas 8,16%. As famílias são numerosas, com 5,61 pessoas, em média, caindo este valor para 4,83 pessoas/família entre os assentados do INCRA e elevando-se para 6,75 entre as famílias dos proprietários rurais.

Observa-se um leve predomínio no percentual de pessoas pertencentes ao sexo masculino (54,15%) sobre as pertencentes ao sexo feminino (45,85%).

Ressalta-se que a participação da população composta por proprietários/assentados não residentes e seus familiares que também, teoricamente, se apropriam da renda agrícola gerada, é correspondente a 370 pessoas distribuídas em 65 famílias (5,69 pessoas/família). São 61 famílias de proprietários rurais não residentes (356 pessoas) e quatro famílias de assentados do INCRA (14 pessoas).

Com relação à densidade demográfica, a área coberta pela pesquisa apresenta uma carga demográfica relativamente rarefeita (5,41 hab/km²), apresentando-se muito menor que a dos municípios que irão abrigar o Projeto Mendubim em seus territórios, que varia de 12,8 hab/km² em Upanema a 36,9 hab/km² em Açú. Observa-se que, na área englobada pelas propriedades rurais a densidade demográfica é ainda mais rarefeita atingindo 2,92 hab/km². Verifica-se, também, que a densidade demográfica da área das propriedades rurais tem uma correlação negativa com o tamanho das propriedades, visto que as propriedades menores apresentam maior concentração populacional. Em contrapartida, na área dos assentamentos rurais observa-se uma maior concentração da população, com a densidade demográfica atingindo, em média, 28,16 hab/km².

2.4.2.3 - Aspectos Sociais

a) Nível de Instrução

Considerando-se a população maior de sete anos de idade, 25,21% se enquadram como analfabetos e semi-analfabetos, o que pode ser considerado como um número relativamente elevado, mesmo se tratando de uma área situada no sertão nordestino. A maior parte da população (49,44%) conta no máximo com o ensino fundamental, enquanto que o ensino médio foi concluído por 21,97% da população. Apenas 22 familiares de proprietários e dois familiares de assentados contam com nível de instrução superior.

A área do Projeto Mendubim conta atualmente com duas escolas no seu território: a Escola Municipal Maria Lídia de Oliveira, localizada no Assentamento Novos Pingos, e a Escola Municipal Luzia Miguel de Albuquerque, situada no Assentamento Bom Lugar I, que ministram o ensino fundamental. Ambas as escolas estão vinculadas a Prefeitura Municipal de Açú. O trajeto escola-moradia é feito geralmente a pé ou de bicicleta.

Foi constatada, ainda, a presença de seis escolas ministrando o ensino fundamental nas imediações da área do projeto, distribuídas pelas localidades de Mendubim II, Riacho, Limoeiro, Morada Nova, Mocó e Sítio Compasa com uma escola cada. A região conta, ainda, com transporte escolar fornecido pela Prefeitura Municipal de Açú.

b) Saúde

A região apresenta uma infra-estrutura do setor saúde, ainda, deficiente, embora conte com postos de saúde para atendimento ambulatorial e de medicina preventiva distribuídos pelas localidades de Mendubim II, Riacho e Morada Nova, situados nas imediações da área do projeto. Nos Assentamento Novos Pingos e Bom Lugar I o atendimento médico mensal pela equipe do PSF e as campanhas de vacinação são efetuados nos prédios das escolas aí

existentes. Tratamentos médicos mais elaborados requerem que a população se desloque para as cidades de Açu e Mossoró.

As principais moléstias detectadas na população são doenças respiratórias, verminoses, diarreias e desnutrição. Casos de dengue na região foram relatados por boa parte dos entrevistados, enquanto que a Doença de Chagas teve apenas um caso relatado na área do Assentamento Bom Lugar I e a hepatite teve três casos mencionados nas propriedades rurais. A vacinação é efetuada geralmente na cidade de Açu ou nos postos de saúde dos povoados anteriormente citados durante as campanhas de vacinação patrocinadas pelo governo.

As condições sanitárias vigentes na área são, em grande parte, responsáveis pelo agravamento dos padrões de saúde, visto que 36,5% das residências da área pesquisada não são dotadas de instalações sanitárias, sendo este percentual mais elevado entre as propriedades rurais onde atinge 47,46% contra os 20,73% apresentados pelos assentamentos. Além disso, boa parte das instalações sanitárias presentes na área é constituída por fossas rudimentares.

Quanto ao suprimento d'água para consumo humano, 22,5% dos imóveis fazem uso de poços profundos e outros 17,0% contam açude, lagoa e poços, estando estes últimos representados exclusivamente pelos assentados do Assentamento Bom Lugar I. No demais imóveis observa-se a captação d'água em açudes (11,0%), rios (4,5 %), lagoas (4,0%) e na Adutora Jerônimo Rosado (9,0%), sendo a captação neste sistema adutor mais expressiva na área do Assentamento Novos Pingos. O percentual de imóveis que não contam com recursos d'água próprios apresenta-se elevado atingindo 49,15% das propriedades rurais e 7,32% dos lotes dos assentamentos.

O tratamento dado à água de beber apresenta-se pouco satisfatório com apenas 32,0% dos imóveis adotando o uso da filtração e 10,5% efetuando a cloração da água, adicionando a esta hipoclorito de sódio. O percentual de famílias que adota a simples coação atinge 29,5% dos entrevistados, tendo-se constatado, também, que 28,0% das famílias entrevistadas não efetuam qualquer tipo de tratamento da água para consumo humano. Esta situação apresenta-se mais crítica na área dos assentamentos, onde 43,9% das famílias não tratam a água consumida, contra 16,95% das famílias residentes nas propriedades rurais.

Em suma, as deficiências apresentadas na área de saneamento básico, aliadas à escassez de recursos hídricos acabam por estimular o consumo de água de má qualidade, responsável pela veiculação de grande parte das doenças transmissíveis que ocorrem na zona rural. Os dados da pesquisa revelam que boa parte da água consumida pela população é proveniente de pequenos açudes, lagoas e cacimbas/poços e que estas fontes freqüentemente não são protegidas, não sendo confiável a qualidade da água fornecida.

c) Associativismo

O nível de associativismo apresenta-se relativamente significativo na área da pesquisa, tendo sido constatada a formação de grupos sociais que através da organização comunitária procuram conseguir superar os obstáculos existentes melhorando assim a qualidade de vida principalmente nas áreas dos assentamentos rurais, onde todos os entrevistados declararam integrar as associações de produtores aí existentes. Nas propriedades rurais, este percentual cai para 48,31%, sendo observada uma maior participação dos entrevistados em sindicatos, com destaque para os Sindicatos dos Trabalhadores Rurais de Açu e de Upanema. Foram

citados, ainda, o Sindicato dos Trabalhadores de Empresas de Fruticultura do Rio Grande do Norte, o Sindicato dos Ceramistas do Vale do Açu e a Colônia de Pescadores de Açu.

Quanto à participação em cooperativas, observa-se que apenas 10,0 % dos entrevistados declararam serem associados a este tipo de instituição, sendo esta participação mais representativa na área das propriedades rurais, onde atinge 15,25% dos entrevistados, contra os 2,44% apresentados pela área dos assentamentos. As duas cooperativas com atuação na área da pesquisa são a COAPERVAL – Cooperativa Agropecuária do Vale do Açu Ltda e a CERVAL – Cooperativa de Energia e Desenvolvimento Rural do Vale do Açu Ltda. A primeira presta serviços na área de comercialização da produção agrícola, fornecimento de insumos agropecuários a preços acessíveis e assistência técnica. A CERVAL, por sua vez, depois de mais de 40 anos atuando no fornecimento de energia elétrica, mudou recentemente seu foco de atuação, passando a trabalhar com o beneficiamento de leite e a fabricação de polpa de frutas. No Assentamento Novos Pingos, dois assentados declararam ser sócios da Usina de Beneficiamento de Castanha de Caju aí existente.

Quanto à participação dos entrevistados nas reuniões promovidas por associações, sindicatos ou cooperativas, constatou-se que 60,99% destes declararam uma frequência mensal e os demais vão apenas anualmente ou não vão. Apenas 6,39% declararam participar quinzenalmente de reuniões efetuadas por estas instituições.

d) Força de Trabalho

O contingente da população residente na área da pesquisa, que se encontra apto aos trabalhos agrícolas é composto por 690 pessoas. O percentual de inaptos para o trabalho a agricultura encontra-se representado pelos menores de 10 anos e pelas mulheres maiores de 60 anos. A força de trabalho real da área pesquisada foi estimada em 478,5 jornadas diárias. Considerando que o número de famílias é de 131, obtém-se uma força de trabalho média de 3,65 jornadas/família/dia. Ressalta-se, todavia, que da população considerada apta aos trabalhos agrícolas na área da pesquisa, apenas 57,1% encontram-se efetivamente trabalhando nas propriedades, o que certamente irá reduzir o valor da força de trabalho média da área.

O caráter sazonal da atividade agrícola implica em picos elevados de emprego em determinadas épocas do ano (plantio e colheita), enquanto que, na entressafra a mão-de-obra fica totalmente ociosa. Tal situação é agravada, ainda, pelo fato da área não dispor de recursos hídricos durante a estação seca, sendo o uso da prática da irrigação possível apenas nas propriedades lindeiras ao trecho perenizado do rio Paraú ou que contam com açudes em seus territórios. As dificuldades impostas pela semi-aridez da região induzem o homem a migrar para as sedes municipais durante o verão em busca de maiores oportunidades de emprego, sendo esse movimento migratório mais intenso durante as secas que assolam a região.

2.4.2.4 - Infra-Estrutura de Uso Público Existente

A área pesquisada apresenta deficiência em equipamentos de serviços básicos para atendimento da população rural. Dentre a infra-estrutura de uso público existente na área da pesquisa cita-se estradas vicinais, rede elétrica e duas escolas. Afora estas infra-estruturas foram identificadas apenas benfeitorias pertencentes a particulares, que serão alvo de indenização.

A rede viária que serve a área do projeto apresenta-se composta por estradas vicinais, tendo como principal acesso à rodovia federal BR-304, que tangencia a área do projeto ao norte, permitindo o acesso à capital do estado e a Mossoró. A área do projeto é interceptada, ainda, pela rodovia RN-233, que permite o acesso à cidade de Espírito Santo do Oeste e pela estrada vicinal que permite o acesso a Upanema. As estradas vicinais, em geral, apresentam estado precário de conservação, enquanto que a BR-304 e a RN-233 apresentam boas condições de tráfego.

Com relação ao setor educacional, na região circunvizinha a área do Projeto Mendubim este setor encontra-se representado pela presença de escolas municipais, ministrando o ensino fundamental nas localidades de Mendubim II, Riacho, Limoeiro, Morada Nova, Mocó e Sítio Compasa, com uma escola cada. Nos imóveis pesquisados foi constatada a presença de apenas duas escolas de ensino fundamental, posicionadas nas áreas dos Assentamentos Novos Pingos e Bom Lugar I.

Quanto ao setor saúde, não foi constatada na área da pesquisa a presença de postos de saúde, sendo o atendimento médico e ambulatorial efetuado nos postos de saúde das localidades de Mendubim II, Riacho e Morada Nova, situados nas imediações da área do projeto. Nos Assentamento Novos Pingos e Bom Lugar I o atendimento médico mensal pela equipe do PSF e as campanhas de vacinação são efetuados nos prédios das escolas aí existentes.

Quanto à atividade religiosa, constatou-se a presença de duas igrejas católicas na área da pesquisa, posicionadas nos assentamentos Novos Pingos e Bom Lugar I. Além destas, existem igrejas católicas nas localidades de Mendubim II, Riacho, Limoeiro, Sítio Compasa, Morada Nova e São Francisco, situadas nas imediações da área do projeto. Duas igrejas evangélicas foram constatadas na área da pesquisa, situadas nos assentamentos Bom Lugar I e Bom Lugar II e outras duas nas localidades de Mendubim II e São Francisco, fora da área do projeto.

A rede de energia elétrica existente serve a diversas localidades situadas nas imediações da área do projeto. Das propriedades rurais pesquisadas apenas 20,1% são servidas pela rede elétrica. As propriedades que não são servidas com energia elétrica (79,9%) apresentam distâncias variando de 0,5 a 2,0 km até a rede de energia mais próxima. Nos assentamentos rurais, os núcleos habitacionais são dotados com rede elétrica.

Quanto aos estabelecimentos industriais, constata-se na área do projeto, a presença de um beneficiamento de castanha de caju, localizada no Assentamento Novos Pingos. Na região circunvizinha constata-se a presença de um beneficiamento de polpa de frutas na localidade de Mendubim II.

2.4.2.5 - Aspectos Econômicos

a) Exploração Agrícola

Para a área como um todo a superfície total cultivada é de 1.482,1 ha, representando apenas 10,9% da área total pesquisada, demonstrando as dificuldades da área em termos de aproveitamento agrícola. Analisando a área cultivada nas diversas classes de propriedades e nos assentamentos rurais, constata-se que o percentual de aproveitamento dos solos é maior

nas propriedades do estrato < 10 ha (80,29 %), seguindo-se o Assentamento Bom Lugar II (48,9%), o Assentamento Novos Pingos (39,62%) e as propriedades do estrato 10 - 50 ha com 32,96 % de suas terras cultivadas. As propriedades com áreas superiores a 200 ha e o Assentamento Prof. Maurício, por sua vez, apresentaram um baixo nível de aproveitamento dos solos, com 0,86% e 7,97%, respectivamente.

As culturas mais representativas, em termos de área ocupada, são o caju, o feijão, o milho e o sorgo, que respondem por 26,35%, 24,94%, 19,88% e 12,28% da área total cultivada, respectivamente. O cultivo de capineiras para alimentação do rebanho, por sua vez, representa 1,89% da área total cultivada. Ocorrem, ainda, na área o cultivo de frutíferas, com destaque para a melancia (78,5 ha), aparecendo com menor representatividade o mamão, a manga, a banana, o melão e o côco-da-baía, cujas áreas cultivadas variam entre 2,0 e 8,5 ha.

Entre as culturas industriais foi constatado na área o cultivo em pequena escala de algodão herbáceo e do girassol, com o plantio destas culturas estando sendo incentivado na região pela PETROBRÁS para a produção de biodiesel, no âmbito do Programa de Agroenergia do Rio Grande do Norte (PARN). Constataram-se, ainda, na área pequenos cultivos de batata-doce, gergelim, jerimum e milheto. As propriedades com áreas não identificadas respondem por apenas 0,55% da área total cultivada.

Em termos de valor da produção, a cultura mais representativa é a melancia, contribuindo com 47,3% da renda agrícola, seguida da castanha de caju e do feijão com 11,6% e 10,7%, respectivamente. O estrato das propriedades de 10 a 50ha responde por 42,6% do valor da produção agrícola da área pesquisada, aparecendo em seguida o estrato de propriedades com área entre 100 e 200 ha, com 12,4 % e o Assentamento Bom Lugar I com 9,9%.

A comercialização atinge 80,7% da produção agrícola da área, estando centrado principalmente nas produções de castanha de caju, algodão herbáceo, girassol e de frutíferas como melancia, mamão, manga, melão, banana e côco-da-baía. Toda a produção de girassol é adquirida pela PETROBRÁS, sendo esta semente destinada a esmagamento para produção de biodiesel. As produções de capineiras e de sorgo são voltadas exclusivamente para suplementação da alimentação do rebanho bovino. O autoconsumo atinge 19,3% da produção agrícola da área pesquisada, estando centrado em culturas de subsistência como o feijão e o milho, além do jerimum.

A comercialização da produção agrícola é feita logo após a colheita, geralmente na própria propriedade ou na sede do município de Açu, principalmente a comerciantes grossistas ou compradores ambulantes. Três agricultores declararam ter comercializado a produção diretamente com indústrias da região. Não foi constatada a adoção da prática de comercialização antecipada da produção, ou seja, de venda casada ou na folha.

Quanto ao nível tecnológico da agricultura praticada, com exceção das culturas do caju, do feijão e do milho, a produtividade da área pode ser considerada baixa, o que pode ser atribuído não só a escassez de recursos hídricos na região como ao caráter rudimentar da sua agricultura. O uso da adubação orgânica é adotado por 22,5% dos produtores entrevistados, enquanto que a adubação química praticamente não é utilizada na área, com apenas 2,5% dos entrevistados tendo declarado o seu uso. O emprego de defensivos agrícolas é feito por 50,0% dos entrevistados, denotando uma grande preocupação com o controle de pragas. Não existe

muita preocupação com o uso de sementes selecionadas, visto que apenas 11,0% dos entrevistados faz uso deste tipo de insumo.

É pouco comum o uso de cultivador movido à tração animal, com apenas 18,0% dos agricultores entrevistados adotando o uso desta prática. Já a mecanização agrícola é praticada por 61,0% dos entrevistados, apresentando-se mais representativa nas áreas dos assentamentos rurais, onde este percentual oscila entre 71,4 e 95,0%. Todavia, a área apresenta-se pouco capitalizada em termos de equipamentos, com apenas 6 proprietários contando com trator próprio e o restante efetuando o aluguel deste maquinário, que é fornecido por parte de associações e prefeituras a preços mais acessíveis.

A irrigação é uma prática pouco difundida na área em função da escassez de recursos hídricos. Todavia 31,0% dos entrevistados declararam ter experiência com irrigação. Destes 36,4% tem experiência apenas com métodos gravitatórios (sulcos e inundação), outros 28,8% já trabalharam com aspersão convencional ou pivot central e 34,7% tem experiência com irrigação localizada, principalmente gotejamento.

A assistência técnica é pouco difundida na área, com apenas 26,0% dos entrevistados tendo informado que recebe assistência da EMATER ou de empresas contratadas através do Pronaf A no caso dos assentamentos rurais, sendo esta realizada de forma individual e com uma frequência mensal em alguns casos e anual noutros.

O crédito agrícola é pouco utilizado com apenas 19,5% dos entrevistados fazendo uso deste nos últimos cinco anos para investimento (implantação das culturas e abertura de poços). Apenas quatro proprietários rurais e cinco assentados do INCRA declararam ter solicitado crédito para custeio da produção. Os principais obstáculos ao uso do crédito são segundo os entrevistados os altos juros cobrados, a exigência de garantias e o tamanho das propriedades. Os bancos que atuam na região fornecendo crédito são o Banco do Brasil, o Banco do Nordeste, a Caixa Econômica e o BRADESCO.

b) Exploração Pecuária

O rebanho bovino apresenta-se representativo na área, sendo compostos por 3.552 cabeças, fundamentando-se no criatório extensivo de bovinos para corte e leite. O criatório de animais de pequeno e médio porte apresenta-se com certa significância, sendo destinado basicamente à subsistência dos agricultores. Aparece com destaque a ovinocultura com um rebanho composto por 3.518 cabeças. O criatório de caprinos ocorre com maior expressividade nas propriedades dos estratos de 10 a 50ha e 100 a 200ha, enquanto que o rebanho suíno está concentrado preferencialmente nas propriedades do estrato de 10 a 50ha.

Observa-se que o efetivo de bovinos por área atinge maiores valores nas propriedades com áreas entre 10 e 50 ha, 100 e 200ha e maior que 200ha, cujos rebanhos perfazem 765, 705 e 945 cabeças, respectivamente. O estrato de propriedades rurais com área inferior a 10 ha é o que apresenta maior densidade bovina (191,43 cabeças/km²), decrescendo à medida que aumenta a área das propriedades. Nos assentamentos rurais, a maior densidade bovina é observada no Assentamento Bom Lugar II (100,00 cabeças/km²) e a menos no Assentamento Professor Maurício (10,26 cabeças/km²). A densidade bovina média encontrada para a área pesquisada (26,13 cabeças/km²) é superior ao valor registrado para o Estado do Rio Grande do Norte, que é de 19,49 cabeças/km².

Quanto a produção pecuária, a venda de bovinos em pé assume grande importância, representando 74,78% do valor total da produção animal, vindo em seguida o leite bovino, com 8,59 % do valor total. As produções de carne bovina, caprina, ovina, suína e avícola são voltadas predominantemente para o autoconsumo. As propriedades com áreas entre 100 e 200 ha e entre 10 e 50 ha são responsáveis por 68,0% do valor total da produção pecuária da área. A maior parte da produção pecuária (93,6%) é voltada para a comercialização, enquanto 6,4% é autoconsumida.

A comercialização dos animais em pé é feita, geralmente, na propriedade ou na cidade de Açu, durante o verão, principalmente a marchante ou a outro criador. Apenas cinco entrevistados declararam a comercialização de bovinos diretamente com frigoríficos. O leite é comercializado na propriedade ou na sede do município de Açu, geralmente a intermediários ou diretamente ao consumidor. A venda do queijo é efetuada normalmente na cidade de Açu, direto ao consumidor ou para intermediários. Com relação à produção de ovos, esta é comercializada na cidade de Açu, parte a intermediários e parte diretamente ao consumidor.

Quanto ao nível tecnológico da pecuária, a área apresenta uma produtividade leiteira baixa, atingindo uma média de 2,03 l/dia/vaca. Nas propriedades com área entre 100e 200ha este valor apresenta-se de forma mais razoável (2,40 l/dia/vaca), decorrente do caráter mais intensivo do manejo do rebanho. Pode-se justificar a baixa produtividade leiteira obtida para a área da pesquisa pelo padrão zootécnico dos bovinos, constituído basicamente por animais sem raça definida (SRD), e pela escassez de pastos durante o período seco.

Observa-se que o cuidado com a sanidade do rebanho é uma prática relativamente disseminada entre os 111 pecuaristas atuantes na área da pesquisa, com 64,5% destes efetuando a vacinação do rebanho contra a febre aftosa e a raiva. Além disso, estes também fazem uso de medicamentos sanitários, que em geral encontra-se restrito ao uso de vermífugos e carrapaticidas. A utilização de concentrados na alimentação do rebanho é uma prática não é muito difundida entre os criadores, com apenas 37,0% destes adotando esta prática, enquanto que o uso do sal mineral é efetuado por 36,0%. Apenas 3,0% dos pecuaristas adotam o uso de silagem do feno para suplementação da alimentação do rebanho. Constatou-se, ainda, que 15,0% dos pecuaristas declararam contar com pelo menos um reprodutor no seu rebanho e outros 10,0% declararam contar com matrizes.

c) Valor Bruto da Produção e Renda Líquida

Para a área como um todo, atividade agrícola é a mais expressiva na formação do VBP – Valor Bruto da Produção (52,18%), contra 47,82% devidos à pecuária. Observa-se nos assentamento rurais uma tendência bem definida, caracterizando as atividades aí desenvolvidas como predominantemente agrícola, enquanto que entre as propriedades rurais observa uma leve supremacia da atividade pecuária, segmento que se apresenta predominante nos estratos de área de 100 a 200ha e > 200ha.

As propriedades rurais ocupam 90,15% da área total da pesquisa e contribuem com 81,55% para a formação do VBP. Os assentamentos rurais, por sua vez, ocupam apenas 9,85% da área total e respondem por 18,45% de renda bruta gerada. Quanto à participação de cada estrato de propriedade, relativamente a área por ela ocupada, observa-se que as propriedades de 10 a 50ha que representam 9,55% da área total, contribuem com 32,72% para a formação do VBP, enquanto que as propriedades com área superior a 200 ha, representando

46,5% da área total, colaboram com 10,24% do VBP. Esta relação, no entanto, não tende para uma correlação quer direta, quer inversa, ocorrendo, isto sim, uma grande variação dentro do conjunto das propriedades, nada se podendo afirmar sobre o nível de contribuição das propriedades para a formação do VBP com relação a área por estas ocupada.

Nas propriedades rurais, o VBP por hectare apresenta uma tendência de diminuição com o crescimento da área das propriedades, saindo dum patamar de R\$ 869,23/ha apresentado pelas pequenas propriedades para R\$ 34,35/ha nas propriedades com área superior a 200 ha. Nos assentamentos rurais o VBP por hectare oscila entre R\$ 495,93/ha no Assentamento Bom Lugar II e R\$13,00/ha no Assentamento Professor Maurício. Para a área da pesquisa como um todo o VBP por hectare assume o valor de R\$ 156,00/ha, cifra considerada baixa.

O VBP “per capita” atinge para a área total um valor anual de R\$ 2.885,63, o que, em termos de salários mínimos mensais¹, corresponde a apenas 57,94% do salário mínimo vigente. Tal valor se mostra bastante baixo, com a situação apresentando-se mais crítica quando se considera a má distribuição dessa renda e que dela não foram descontados os custos operacionais de produção.

Ressalte-se que esta renda deve ser acrescida de outros rendimentos identificados na área e de fontes não diretamente vinculadas à agropecuária, tais como aposentadorias rurais e outras atividades exercidas pelos proprietários e pelos assentados do INCRA. Entretanto, os valores indicados correspondem à quase totalidade da renda de algumas das famílias da área e, de modo particular, fornecem a renda agropecuária propriamente dita, parâmetro que tem maior interesse no estudo da renda da população.

Merece ressalva o fato de 62,5% dos produtores rurais entrevistados contarem com aposentadorias ou pensões, cujos valores em geral atingem um salário mínimo. Constatou-se, também, que 15 produtores rurais contam com renda extra advinda de atividades comerciais desenvolvidas fora da área da pesquisa. Constatou-se, também, que 61,5% dos entrevistados recebem auxílio do governo federal através de programas sociais como o Bolsa Família, Auxílio Doença e o BCP Deficiente, estando 69,75% destes vinculados aos assentamentos rurais.

Observou-se, ainda, na área o desenvolvimento numa escala relativamente significativa do extrativismo da lenha e do carvão vegetal, tanto para autoconsumo, como para a comercialização junto a cerâmicas existentes nos municípios de Açu, Ipanguaçu e Itajá. Verificou-se, também, a prática de arrendamento de áreas de pastagens e de carnaubais por parte dos proprietários rurais, só que em escalas pouco significativas.

2.4.2.6 - Expectativas da População ante a Implantação do Projeto

Quanto às expectativas da população da área pesquisada ante a implantação do Projeto de Irrigação Mendubim, constatou-se que 77,5% dos entrevistados já ouviram falar da implantação desta obra na região. Quanto ao nível de aceitação do projeto, este pode ser considerado razoável já que 75,0% dos entrevistados declararam ser favoráveis à implantação

¹ Salário mínimo vigente em novembro/2008 igual a R\$ 415,00.

do empreendimento, pois acreditam que este permitirá o desenvolvimento da atividade agrícola, sem os percalços causados pelos períodos de estiagens, aumentará a oferta de empregos na região, além de incentivar a atração de agroindústrias.

Em suma, alegam que a implantação do Projeto de Irrigação Mendubim contribuirá para a geração de emprego e renda na região, melhorando a qualidade de vida da população. Alertam, no entanto, que se faz necessário um maior apoio por parte dos órgãos públicos para que a irrigação se desenvolva a contento, apoio este representado pela capacitação dos irrigantes tanto para o plantio como para a comercialização da produção e para administração do lote, além de fornecimento de crédito e assistência técnica, conforme pode ser contextualizado nos comentários abaixo:

- O projeto vai beneficiar muito a região, pois diminui os problemas causados pela seca e permite o aumento da produção agrícola, com mais de uma safra por ano. Vai atrair indústrias e aumentar os empregos. Só pode trazer desenvolvimento como no Baixo Açu;
- A implantação do projeto vai ser muito boa para a região, mas não basta só dar terra e água para irrigação. O governo precisa ajudar com crédito para alugar trator, comprar veneno e ir tocando as coisas, além de assistência técnica e de oferecer cursos para os produtores tanto para o uso da irrigação como para a comercialização da produção;
- O solo daqui é muito bom e chegando água para o suporte da agricultura, com certeza esta região do arisco vai se desenvolver, aumentando a produção da agricultura, gerando novos empregos e melhorando o poder econômico e a qualidade de vida da população;
- Vai trazer muito benefício para o produtor rural. Só em ter fartura de água, já é uma benção. Além disso, vai gerar mais empregos, vai atrair agroindústrias, gerando desenvolvimento.

Em contrapartida, o percentual de entrevistados contrários à implantação do empreendimento perfaz 11,5%, tendo como principais alegações o temor de não receber uma indenização justa e em tempo hábil por terras e benfeitorias a serem desapropriadas e entre os mais idosos o desejo de não saírem do local onde vivem desde que nasceram, conforme pode ser contextualizado nos comentários abaixo. Este percentual apresenta-se mais elevado entre os proprietários rurais, onde atinge 14,4% contra os 7,3% apresentados pelos assentados do INCRA.

- O valor da indenização paga pelo governo é baixo, não compensa a perda da terra, do cajueiral e das áreas de pastos. Além disso, o pagamento é muito demorado;
- Já tô com idade avançada, não queria sair daqui onde passei toda a minha vida. Também não tenho condições de conseguir um lote no projeto devido a idade.

Outra questão que ficou evidente no caso dos pequenos produtores rurais, é o fato destes considerarem muito difícil a obtenção de um lote no projeto de irrigação, achando que as exigências requeridas só permite que os produtores mais abastados sejam engajados no futuro perímetro irrigado. Já entre os moradores observou-se uma certa incerteza no que se refere à forma de reassentamento da população desalojada, com estes temendo tanto a perda

de seus empregos como dos locais de moradia, conforme pode ser contextualizado nos seguintes comentários:

- O projeto é importante para a região, mas só tem sentido se o governo oferecer condições iguais de acesso aos lotes entre ricos e pobres. Acho que vão favorecer apenas os grandes produtores, na maioria das vezes o pequeno não tem nenhuma chance, devido às exigências a serem atendidas;
- Só sou a favor se não mexer com a população que mora na área, as famílias daqui precisam participar do projeto. Mas se for para tirar a gente daqui vai ser muito ruim. Não tenho condições de iniciar a vida noutra local;
- O projeto vai ser muito bom para a região, mas como vai ficar prá nós moradores? Se as terras forem desapropriadas vamos perder o trabalho e até a moradia! Prá onde é que agente vai?

A experiência mostra que na implantação de projetos públicos de irrigação a pronta adesão por parte da população local é uma atitude pouco comum, pois mesmo aqueles que avaliam as repercussões deste tipo de empreendimento de forma positiva expressam ressalvas e dúvidas. Com efeito, observa-se uma certa tensão social decorrente das incertezas geradas quando ao futuro face as medidas adotadas, normalmente de caráter massivo, que atingem de forma indiscriminada famílias com situações socioeconômicas distintas.

Quando indagados sobre a forma adequada ou desejada para indenização das terras e benfeitorias atingidas pela implantação do empreendimento, 89,8% dos proprietários rurais declararam preferir receber indenização em dinheiro, com valores justos e em tempo hábil. A possibilidade representada pela obtenção de um lote na área do projeto foi apontada por 12 dos proprietários rurais, os quais apresentaram temor quanto ao não atendimento das exigências requeridas para se enquadrarem como irrigantes. Os assentados do INCRA informaram que foi estabelecido um acordo entre este órgão e o DNOCS e que eles não vão precisar sair da área do projeto, sendo contemplados com o fornecimento de pontos d'água nos seus lotes.

3 – ZONEAMENTO AMBIENTAL

3 - ZONEAMENTO AMBIENTAL

O zoneamento ambiental da região onde será implantado o Projeto Mendubim foi executado utilizando a geomorfologia como fator básico de integração, uma vez que esta reflete as qualidades mais estáveis do meio e sintetiza, em primeira instância, o resultado da dialética ambiental. Fundamentando-se nas condições morfoestruturais e morfopedológicas, aliadas aos demais componentes de enfoque climático, hidrológico e fitogeográfico, foram delimitados os três sistemas ambientais presentes na área do estudo, tendo como base a combinação de um conjunto de elementos naturais e socioeconômicos.

Após identificado cada sistema ambiental teve suas características dominantes descritas, sendo especificadas quanto à capacidade de suporte do meio abrangendo as características naturais dominantes, potencialidades e limitações do ambiente, condições ecodinâmicas e vulnerabilidades. Tal procedimento permite a avaliação da situação atual de forma sintética, além de fornecer subsídios para o planejamento da ocupação racional do território, conforme pode ser visualizado no **Quadro 3.1**.

O zoneamento efetuado para a área do projeto revela que o loteamento do perímetro de irrigação encontra-se assente sobre o geosistema ambiental denominado Baixas Chapadas, com as áreas mortas apresentando potencial para serem destinadas a implantação da reserva legal. O geosistema ambiental denominado Planície Fluvial, por sua vez, apresenta-se composto pelas áreas de reservas ecológicas.

A área de Reserva Legal visa atender ao parágrafo 2º, do Artigo 16º do Código Florestal (Lei Federal nº 4.771/65, alterada pela Lei nº 7.803/89), bem como aos requisitos da Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, que determina a destinação de 20,0% das áreas de propriedades rurais, localizadas fora dos domínios da Amazônia Legal e do Cerrado, como área de reserva legal, excetuada as áreas de preservação permanente. A área de reserva legal deve ser averbada à margem da inscrição de matrícula do imóvel, no registro de imóveis competente, sendo vedada a alteração de sua destinação, nos casos de transmissão, a qualquer título, de desmembramento ou de retificação da área.

A vegetação da reserva legal não pode ser suprimida, podendo apenas ser utilizada sob regime de manejo florestal sustentável, de acordo com princípios e critérios técnicos e científicos estabelecidos no regulamento, ressalvadas as hipóteses previstas na Medida Provisória nº 2.166-67/2001.

As Áreas de Preservação Permanente são definidas pela legislação ambiental vigente como sendo certas áreas públicas ou particulares, nas quais a supressão total ou parcial da vegetação natural só é permitida, mediante prévia autorização do Poder Executivo Federal, quando necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou de interesse social. Como exemplos de áreas de preservação permanente podem ser citadas: as margens dos rios; ao redor de lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais e os topos de morros, montes, montanhas e serras. Por ato do Poder Público, outras áreas também podem ser definidas como de preservação permanente.

Quadro 3.1 - Categorias Espaciais de Ambiente Identificadas e Ecodinâmica da Paisagem

Categorias Espaciais de Ambientes		Características Naturais Dominantes	Potencialidades e Limitações do Ambiente	Condições Ecodinâmicas e Vulnerabilidade	Uso Compatível
Domínios Naturais	Sistemas Ambientais				
Superfícies Cársticas	Baixas Chapadas	Superfície plana com caimento topográfico suave na direção da linha da costa, constituída na área do Projeto Mendubim por arenitos com intercalações de folhelhos, apresentando apenas pequenas interferências do Calcário Jandaíra, este último apresentando-se predominantes ao norte da área do empreendimento. A área é fracamente entalhada pela drenagem superficial, que isola as feições tabuliformes com pequenas amplitudes altimétricas entre os fundos de vales e os topos dos interflúvios. Rios intermitentes sazonais. Razoável concentração de lagoas. Predomínio de Argissolos, Latossolos e Neossolos Quartzarênicos recobertos pela vegetação de caatinga, que se apresenta descaracterizada pela ação antrópica. As áreas dos lotes agrícolas estão posicionadas nesta unidade.	As condições de clima e de topografia plana são propícias à ocupação e expansão urbana e industrial controlada, não apresentando limitações significativas. Potencialmente favorável à implantação e expansão da rede viária. As limitações ao desenvolvimento da atividade agrícola estão associadas a baixa fertilidade natural e a acidez dos solos, além da escassez de recursos hídricos. Restrições legais visando a proteção das matas ciliares, nascentes e encostas com declividades superiores a 45°. O potencial hidrogeológico e os riscos de poluição dos apresentam-se baixos próximo ao embasamento cristalino.	Ambientes estáveis em condições de equilíbrio natural, com vulnerabilidade muito baixa a ocupação.	Áreas de uso e acesso livres. Próprias à expansão urbana, atividades industriais, atividades agropecuárias, agricultura irrigada, agroextrativismo, mineração controlada e à implantação da rede viária.
Vales	Planícies Fluviais e Áreas de Acumulação Inundáveis	Ocorrem como feições azonais, ocupando faixas de deposição aluvial bordejando as calhas fluviais dos rios Piranhas/Açu, Paraú e outros cursos d'água de menor cauda, bem como a lagoa do Piató. Superfícies baixas compreendendo várzeas parcialmente inundáveis com sedimentos aluviais. Predomínio de solos do tipo Neossolos Flúvicos profundos e mal drenados, revestidos por matas ciliares, com trechos degradados tanto pela agricultura de subsistência praticada nestas áreas como pelo desenvolvimento da agricultura irrigada	Potencial edafoclimático e topográfico favorável às atividades agrícolas. Bom potencial de recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Áreas sujeitas a alagamentos periódicos, além de apresentarem drenagem imperfeita com riscos de salinização dos solos. Limitadas com relação à expansão urbana nos baixos níveis de terraços fluviais devido aos riscos de enchentes. Alta vulnerabilidade à poluição dos recursos hídricos	Ambientes de transição com tendência a estabilidade em condições de equilíbrio natural. Baixa vulnerabilidade a ocupação.	Áreas favoráveis às atividades agropecuária, agricultura irrigada, agroextrativismo, pesca artesanal, atividades ligadas ao lazer e mineração controlada. Faz-se necessário o respeito aos limites das faixas de preservação permanente estabelecidas por lei

Categorias Espaciais de Ambientes		Características Naturais Dominantes	Potencialidades e Limitações do Ambiente	Condições Ecodinâmicas e Vulnerabilidade	Uso Compatível
Domínios Naturais	Sistemas Ambientais				
		com alto nível tecnológico, centrada no cultivo de frutíferas. Nos tributários, o pequeno porte da rede de drenagem não favorece a formação de áreas de várzeas, sendo a cobertura vegetal representada pelo mesmo tipo de vegetação que ocorre nas áreas periféricas a estes cursos d'água.	superficiais e subterrâneos. Restrições legais visando à preservação das matas ciliares.		
Depressão Sertaneja	Sertão	Superfície pediplanada truncando diversos tipos de rochas cristalinas dissecadas em feições variadas intercaladas pelas planícies fluviais dos principais cursos d'água. Drenagem moderada com padrão dendrítico e cursos d'água de regime intermitente sazonal. Predomínio de solos rasos a moderadamente profundos e pedregosos (Luvissolos e Neossolos Litólicos), revestidos por vegetação de caatinga rala, fortemente degradada. É comum a presença de afloramentos de rocha. Clima semi-árido, com baixos índices pluviométricos.	Potencial edafoclimático desfavorável às atividades agrícolas. Baixa capacidade de suporte dos recursos naturais renováveis. Potencial hídrico represado representado pela Barragem Engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves e pelo açude Mendubim. Potencial hidrogeológico explorável fraco a muito fraco, com o aquífero cristalino fornecendo água de péssima qualidade. Exploração indiscriminada da caatinga lenhosa para fins energéticos. Poucas restrições a expansão urbana e da rede viária.	Ambiente de transição tendendo à instabilidade. Moderada vulnerabilidade a ocupação.	Área favorável para o desenvolvimento da pecuária extensiva, agroextrativismo e mineração controlada de rochas para material de construção.

Na área do Projeto Mendubim, as Áreas de Preservação Permanente estão representadas pelas faixas de proteção dos cursos e mananciais d'água aí presentes. Com efeito, de acordo com o que reza o Código Florestal, alterado pela Lei nº 7.803/89 e as Resoluções CONAMA nº 302/2002 e 303/2002, constitui Área de Preservação Permanente a área situada em faixa marginal aos cursos e mananciais d'água, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, cuja largura mínima será de:

- Trinta metros, já que os cursos d'água presentes na área do empreendimento contam com menos de dez metros de largura;
- Cinquenta metros, ao redor de lagos e lagoas naturais localizados em áreas rurais, cuja superfície do espelho d'água seja inferior ou igual a 20 ha;
- Quinze metros, ao redor de reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até vinte hectares de superfície e localizados em área rural;
- Cem metros, ao redor de lagos, lagoas e reservatórios artificiais localizados em áreas rurais, cuja superfície do espelho d'água seja superior a 20 ha.

4 - LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE

4 - LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE

A implantação do Projeto de Irrigação Mendubim visa contribuir para o desenvolvimento hidroagrícola da região onde será implantado, através da expansão da atividade de fruticultura irrigada. Permite assim, o desenvolvimento do setor agrícola regional, uma vez que garante as disponibilidades hídricas necessárias numa região sujeita a racionamento do uso da água durante os períodos de seca. No entanto, faz-se necessário a implementação de um planejamento racional que considere em seu bojo os efeitos da degradação ambiental decorrentes da implantação e operação deste tipo de empreendimento.

Desta forma é de suma importância o conhecimento dos instrumentos legais existentes, com os quais o empreendimento deverá estar em conformidade, visando à proteção do meio ambiente de sua área de influência, tendo para tanto sido elaboradas sínteses dos aspectos legais que regem a legislação ambiental vigente, as quais são esboçadas a seguir agrupadas por temas ou recursos ambientais sobre as quais dispõem, segundo a ordem cronológica:

Preceito Constitucional

- Artigo 225 da Constituição Federal: reza que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações;
- Artigo 150 da Constituição Estadual: reza que o meio ambiente equilibrado e uma sadia qualidade de vida são direitos inalienáveis do povo, impondo-se ao Estado e à comunidade o dever de preservá-los e defendê-los.

Política Nacional do Meio Ambiente

- Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, alterada pelas Leis nº 7.804/89 e 8.028/90 e regulamentada pelo Decreto nº 88.351/85: dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, definindo diretrizes gerais de conservação ambiental, compatibilizando o desenvolvimento das atividades econômicas com a preservação do meio ambiente. Institui, ainda, o licenciamento ambiental.

Política Estadual do Meio Ambiente

- Lei nº 5.147, de 30 de setembro de 1982: dispõe sobre a Política de Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Norte e dá outras providências.

Política Nacional de Irrigação

- Lei nº 6.662, de 25 de junho de 1979: dispõe sobre a Política Nacional de Irrigação.

Licenciamento Ambiental

- Decreto Federal nº 88.351, de 01 de junho de 1983: regulamenta a Lei nº 6.938/81 e estabelece no seu Capítulo IV os critérios para licenciamento das atividades modificadoras do meio ambiente;

- Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 (modificada no seu Artigo 2º pela Resolução CONAMA nº 011, de 18/03/86): estabelece definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente;
- Resolução CONAMA nº 006, de 24 de janeiro de 1986: institui e aprova modelos para publicação de pedidos de licenciamento, sua renovação e respectiva concessão;
- Resolução CONAMA nº 011, de 18 de março de 1986: altera e acrescenta incisos na Resolução CONAMA nº 001/86 que torna obrigatória a elaboração de estudos de impacto ambiental para determinados tipos de empreendimentos;
- Resolução CONAMA nº 009, de 03 de dezembro de 1987: regulamenta a questão das audiências públicas;
- Resolução CONAMA nº 002, de 16 de abril de 1996: determina a implantação de unidade de conservação de domínio público e uso indireto, preferencialmente, Estação Ecológica a ser exigida em licenciamento de empreendimentos de relevante impacto ambiental, como reparação de danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas. Revoga a Resolução CONAMA nº 10/87;
- Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997: revisa os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental.

Proteção do Meio Ambiente de Forma Abrangente

- Portaria Interministerial nº 917, de 06 de junho de 1982: dispõe sobre a mobilização de terra, poluição da água, do ar e do solo;
- Resolução CONAMA nº 03/87: dispõe sobre o ressarcimento de danos ambientais causados por obras de grande porte;
- Decreto-Lei Federal nº 95.733, de 12 de fevereiro de 1988: dispõe sobre a inclusão no orçamento dos projetos e obras federais, de recursos destinados a prevenir ou corrigir os prejuízos de natureza ambiental, cultural e social decorrentes da execução desses projetos e obras;
- Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998: denominada de “Lei dos Crimes Ambientais”. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Proteção do Solo

- Lei nº 6.225, de 14 de julho de 1975 (regulamentada pelo Decreto nº 7.775, de 08/06/76): dispõe sobre a discriminação, pelo Ministério da Agricultura, de regiões para execução obrigatória de planos de proteção ao solo e de combate à erosão;
- Portaria MA nº 670, de 09 de setembro de 1976: discrimina regiões cujas áreas somente podem ser cultivadas mediante a execução de planos de proteção ao solo e de combate à erosão;

- Portaria MA nº 647, de 19 de julho de 1978: inclui outras áreas entre aquelas especificadas na Portaria MA nº 670/76. Regulamento Geral para Operação, Conservação e Manutenção da Infra-estrutura de Irrigação, Drenagem e Proteção das terras compreendidas nos Perímetros Irrigados do DNOCS;
- Decreto nº 84.426, de 24 de janeiro de 1980: dispõe sobre erosão, uso e ocupação do solo, poluição da água e poluição do solo.

Proteção dos Recursos Hídricos

- Decreto Federal nº 24.643, de 10 de julho de 1934: decreta o Código das Águas;
- Decreto nº 28.481, de 07 de dezembro 1940: dispõe sobre a poluição das águas;
- Decreto nº 30.877, de 20 de junho de 1961: dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do país, e dá outras providências;
- Portaria MINTER nº 124, de 20 de agosto de 1980: baixa normas no tocante à prevenção de poluição hídrica;
- Lei nº 6.908, de 01 de julho de 1996: dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos no Estado do Rio Grande do Norte e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005: estabelece a classificação e os padrões de qualidade das águas doces, salobras e salinas do território nacional (altera a Resolução CONAMA nº 020/86);
- Lei nº 12.058, de 13 de outubro de 2009: em seu Artigo 45 altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000 e inclui, entre as atribuições da ANA, regular e fiscalizar a prestação de serviços públicos específicos de irrigação quando envolver corpos d'água de domínio da União em regime de concessão. Caberá à Agência disciplinar, em caráter normativo, a prestação desses serviços; fixar padrões de eficiência; estabelecer tarifas, quando cabíveis; e responder pela gestão e auditoria dos contratos de concessão de irrigação;
- Decreto Estadual nº 13.283, de 22 de março de 1997: regulamenta a outorga preventiva de uso e a outorga de direito de uso de recursos hídricos e o licenciamento de obras hídricas no Estado do Rio Grande do Norte;
- Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997: institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Resolução CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002: dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de entorno;
- Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002: dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

Ressalta-se que, o Sistema de Outorga para Uso da Água e de Licenciamento de Obras Hídricas, criado pelo Decreto nº 13.283/1997, anteriormente citado, encontra-se a cargo da SEMARH - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, dependendo da

prévia outorga desta secretaria o uso de águas dominiais do Estado que envolva captação para abastecimento e lançamento de efluentes nos corpos d'água, bem como o licenciamento de obras hídricas. No caso específico das concessões de Outorgas de Direito de Uso de Água Federal a competência passa para a alçada da Agência Nacional de Águas – ANA, órgão do Ministério do Meio Ambiente, (MMA), em Brasília - DF. Os requerimentos de Outorga, nestes casos, poderão ser solicitadas preenchendo os formulários da ANA, e encaminhando-os através da SEMARH, em Natal.

Proteção da Flora e da Fauna

- Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (alterada pelas Leis nº 7.803, de 18/07/89 e no 7.893/96 e pela Medida Provisória no 2.166-67, de 24/08/2000): institui o Código Florestal;
- Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967: dispõe sobre a proteção à fauna;
- Decreto nº 89.336, de 31 de janeiro de 1984: dispõe sobre reservas ecológicas e áreas de relevante interesse ecológico e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 004, de 18 de setembro de 1985 (alterada pela Lei nº 7.803/89): define critérios, normas e procedimentos gerais para a caracterização e estabelecimento de reservas ecológicas;
- Decreto nº 97.628, de 10 de abril de 1989: regulamenta o Artigo 21 da Lei no 4.771/65 (Código Florestal) e dá outras providências;
- Decreto nº 97.635, de 10 de abril de 1989: regulamenta o Artigo 27 da Lei no 4.771/65 (Código Florestal), dispõe sobre a prevenção e combate a incêndio florestal e dá outras providências;
- Lei nº 7.754, de 14 de abril de 1989: estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos cursos d'água;
- Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1991: dispõe sobre a criação de estações ecológicas e áreas de proteção ambiental;
- Lei Estadual no 6.769, de 11 de maio de 1995: dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Rio grande do Norte e dá outras providências;
- Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 (regulamentada pelo Decreto nº 4.340, de 22/08/02): regulamenta o Art. 225, parágrafo 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão de unidades de conservação.

Controle e Disciplinamento da Exploração Minerária

- Decreto-Lei nº 227 de 28 de fevereiro de 1967 (alterado pelas Leis nº 6.567, de 24/09/78 e nº 7.805, de 18/06/89): institui o Código de Mineração;
- Decreto nº 97.632 de 10 de abril de 1989: regulamenta o Art. 2º Inciso VIII da Lei nº 6.938 de 31/08/81 (Política Nacional do Meio Ambiente), no que se refere à recuperação de áreas degradadas pela atividade minerária;

- Lei nº 7.805, de 18 de junho de 1989 (regulamentada pelo Decreto nº 98.812, de 09/01/90): altera o Decreto-Lei nº 227, de 28/02/67, institui o regime de lavra garimpeira, extingue o regime de matrícula e dá outras providências;
- Portaria DNPM nº 26, de 31 de janeiro de 1990: regulamenta o procedimento de habilitação a outorga da permissão de lavra garimpeira de que trata a Lei nº 7.805, de 18/06/89;
- Resolução CONAMA nº 010, de 06 de dezembro de 1990: estabelece critérios específicos para o licenciamento ambiental de extração mineral da Classe II;
- Lei nº 9.827, de 27 de agosto de 1999 (regulamentada pelo Decreto nº 3.358, de 02/02/2000): dispõe sobre a extração de substâncias minerais para uso exclusivo em obras públicas.

Disciplinamento do Uso de Agrotóxicos

- Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989 (regulamentada pelo Decreto nº 98.816, de 11/01/90): dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a rotulagem e embalagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

Saneamento Básico

- Lei nº 8.485, de 20 de fevereiro de 2004: dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico, institui o Sistema Integrado de Gestão do Esgotamento Sanitário e dá outras providências.

Proteção do Patrimônio Histórico e Cultural

- Decreto-Lei nº 4.146, de 04 de março de 1942: dispõe sobre a proteção dos depósitos fossilíferos;
- Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961: dispõe sobre a proteção dos monumentos arqueológicos e pré-históricos;
- Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985: disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 005, de 06 de agosto de 1987: aprova o Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico;
- Portaria nº 07, de 01 de dezembro de 1988, da Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional: estabelece os procedimentos necessários para pesquisa e escavações em sítios arqueológicos;
- Portaria IBAMA nº 887, de 15 de junho de 1990: dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico nacional;

- Decreto nº 99.556, de 01 de outubro de 1990: dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no Território Nacional e dá outras providências;
- Portaria IBAMA nº 57, de 05 de junho de 1997: institui o Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas - CECAV, que tem por finalidade normatizar, fiscalizar e controlar o uso do patrimônio espeleológico brasileiro.

A penalização pelo não cumprimento da legislação pertinente ao patrimônio pré-histórico citada é prevista no Código Penal Brasileiro (Parte especial, Título II - Dos crimes contra o patrimônio, Capítulo IV - Do dano).

Regularização das Desapropriações

- Lei Federal nº 4.504, de 30 de novembro de 1964: define o Estatuto da Terra;
- Normas do DNOCS.

Reassentamento de População

- Portaria nº 696, de 26 de julho de 2005, publicada pelo Ministério da Integração Nacional, que trata da normatização dos procedimentos administrativos de desapropriação e reassentamento das populações deslocadas pela construção de obras públicas;
- Normas do DNOCS;
- Normas do Estado do Rio Grande do Norte.

Merece, ainda, menção, embora não constitua dispositivo legal, o documento elaborado pelo Convênio IBAMA/SENIR, em meados de 1992, denominado Diretrizes Ambientais para o Setor de Irrigação e o Plano Estadual de recursos Hídricos elaborado pela Subsecretaria de Recursos Hídricos e Projetos Especiais - SRHPE, em 1999.

O projeto de irrigação ora proposto apresenta interfaces com aspectos relativos à proteção do meio ambiente ao longo de suas fases de implantação e operação, estando a viabilidade ambiental deste condicionada a sua compatibilidade com a legislação ambiental vigente. A avaliação do projeto considerando à sua concepção, objetivos, componentes e implementação, indica que, em geral, deverá ocorrer conformidade com as disposições legais vigentes, já que este foi desenvolvido levando em conta as questões ambientais desde a sua concepção.

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

- Evitar ao máximo possível interferências do empreendimento com unidades de conservação;
- Evitar interferências do empreendimento com reservas ecológicas e no caso da sua impossibilidade procurar minimizar a extensão dos impactos a serem incorridos;

- Destinação de 20,0% da área do empreendimento como reserva legal em atendimento ao Código Florestal (Lei Federal nº 4.771/65, alterada pela Lei nº 7.803/89), bem como aos requisitos da Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, excetuado as áreas de preservação permanente;
- Delineamento de um Plano de Identificação e Resgate dos Patrimônios Arqueológico e Paleontológico a ser implementado antes do início das obras, bem como previsão do acompanhamento da implantação das obras por especialistas e execução de um programa de educação patrimonial.

Ressalta-se, no entanto, a necessidade de se proceder o licenciamento ambiental do projeto de irrigação junto ao IDEMA – Instituto do Desenvolvimento Sustentável e do Meio Ambiente em atendimento as normas preconizadas pela Resolução CONAMA nº 01/86. Neste contexto tendo em vista que o empreendimento proposto encontra-se posicionado na zona de amortecimento de uma unidade de conservação, a Floresta Nacional do Açu (FLONA Açu), deverá ser obtido junto ao órgão administrador desta unidade de conservação a autorização para implantação do empreendimento, conforme reza a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, conhecida como Lei do SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Deverão ser obtidas, também, anuências para implantação do empreendimento junto as prefeituras dos municípios em cujos territórios o empreendimento será implantado, no caso Açu e Upanema, conforme preconizado pela lei de uso e ocupação do solo.

Além disso, para fazer face à reparação dos danos ambientais causados pela implantação de empreendimentos de significativo impacto ambiental, é exigido no licenciamento ambiental destes empreendimentos, que o órgão empreendedor seja obrigado a pagar uma compensação ambiental. A legislação ambiental que atualmente ampara a cobrança de compensação ambiental é a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 (regulamentada pelo Decreto nº 4.430, de 22 de agosto de 2002, que teve o seu Art. 31 alterado pelo Decreto nº 5.566, de 26 de outubro de 2005).

Recentemente o Decreto nº 6.848, de 14/05/2009, estabeleceu o percentual mínimo de 0,0% e máximo de 0,5% para a compensação ambiental, sendo o cálculo efetuado sobre os custos totais previstos para a implantação do empreendimento após a dedução dos investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no licenciamento ambiental, bem como dos encargos e dos custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento.

Como o Projeto de Irrigação Mendubim encontra-se posicionado na zona de amortecimento da Floresta Nacional do Açu (FLONA Açu) esta unidade de conservação deverá ser contemplada com parte dos recursos advindos da compensação ambiental exigida pelo órgão ambiental competente, em atendimento a legislação ambiental vigente (Lei do SNUC).

Como o empreendimento ora em análise apresenta potencial de degradação dos patrimônios arqueológico e paleontológico, em atendimento ao Decreto-Lei nº 4.146/42 (proteção dos depósitos fossilíferos) e a Portaria IPHAN nº 230, de 17 de dezembro de 2002, deverão ser efetuados antes do início da implantação das obras levantamentos arqueológicos e paleontológicos preconizados no Plano de Identificação e Resgate dos Patrimônios Arqueológico e Paleontológico, cujas diretrizes básicas serão apresentadas no âmbito do

EIA/RIMA. Será, também, previsto o acompanhamento da implantação das obras por especialistas (paleontólogos e arqueólogos), tendo em vista a possibilidade de ocorrência de achados ao acaso, além da execução de um programa de educação patrimonial.

Quanto a outorga de direito do uso da água exigida pela Política de Recursos Hídricos e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 13.283/97, como a fonte hídrica do empreendimento encontra-se posicionada na Bacia do Piranhas/Açu, cuja dominialidade encontra-se sobre a alçada federal a concessão da outorga é de competência da ANA - Agência Nacional de Águas. O requerimento da outorga neste caso deverá ser solicitado preenchendo os formulários da ANA, e encaminhando-os através da SEMARH, em Natal. O licenciamento desta obra hídrica (perímetro irrigado) junto a SEMARH, também, deverá se pautar pelo Decreto Estadual nº 13.283/97.

No licenciamento das jazidas de empréstimo a serem exploradas durante a implantação das obras deverão ser obedecidos os preceitos constantes na Lei nº 9.827, de 27 de agosto de 1999 (regulamentada pelo Decreto nº 3.358, de 02/02/2000), que dispõe sobre a extração de substâncias minerais para uso exclusivo em obras públicas.

Quanto à desapropriação dos imóveis englobados pela área do projeto de irrigação, estas deverão ser efetuadas levando em conta as normas preconizadas pelo Estatuto da Terra (Lei nº 4.504/40), bem como pela Lei nº 4.132/62, que define os casos de desapropriação por interesse social e pelo Decreto-Lei nº 3.365/41, que dispõe sobre desapropriação por utilidade pública, além das normas do DNOCS. Ressalta-se que a desapropriação deverá ser efetivada através de Decreto Federal Específico, ficando a cargo do órgão empreendedor, no caso, o DNOCS, a negociação e aquisição parcial ou total dos imóveis que são abrangidos em parte, ou na sua totalidade pela área do futuro projeto de irrigação.

Por fim, na execução dos projetos de reassentamento da população desalojada deverão ser levadas em conta as normas do Governo Federal e do DNOCS, com destaque para o Manual Operativo para Reassentamento publicado pela Secretaria de Infra-estrutura Hídrica do Ministério da Integração Nacional.

Em suma, pode-se afirmar que o projeto proposto atende aos preceitos preconizados na legislação ambiental pertinente a este tipo de obra, fazendo-se necessário apenas a implementação das medidas mitigadoras e de controle ambiental que serão preconizadas no âmbito do EIA/RIMA.

5 - DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

5 - DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

5.1 - MÉTODO DE AVALIAÇÃO ADOTADO

O método de avaliação adotado para a análise ambiental do projeto será a Avaliação Ponderal de Impactos Ambientais, desenvolvida por BIANCHI et alli, em 1989, a partir do Método Matricial de Leopold. A matriz de avaliação ambiental proposta por Bianchi dispõe os componentes do meio ambiente em abcissas e os componentes do empreendimento, segundo as suas diferentes fases, no eixo das ordenadas, permitindo o confronto dos componentes. Os impactos previstos são representados por uma célula na matriz, localizada no cruzamento da ação impactante com o componente ambiental impactado.

Cada célula matricial é dividida em 04 (quatro) campos, destinados à identificação do caráter benéfico (+), adverso (-) ou indefinido (±) e a valoração dos atributos do impacto considerado, ou seja, magnitude, importância e duração, para os quais são atribuídos pesos de 1 a 3, conforme especificado abaixo:

Caráter (+) = Benéfico (±) = Indefinido (-) = Adverso	Importância 3 = Significativa 2 = Moderada 1 = Não Significativa
Magnitude 3 = Grande 2 = Média 1 = Pequena	Duração 3 = Longa 2 = Intermediária 1 = Curta

Na identificação dos impactos de caráter indefinido são utilizadas, ainda, as letras (P), (M) ou (G) para designar a probabilidade de ocorrência destes impactos como pequena, média ou grande.

Objetivando melhorar a visualização da dominância do caráter dos impactos na matriz, o método adota a prática de colorir de verdes as células matriciais correspondentes a impactos benéficos, de vermelho as correspondentes a impactos adversos e de amarelo as correspondentes aos impactos de caráter indefinido. As tonalidades forte, média e clara dessas cores indicam, respectivamente, a importância significativa, moderada ou não significativa do impacto.

A avaliação dos projetos é feita sob dois enfoques “com” e “sem” a adoção das medidas de proteção ambiental recomendadas. São feitas, ainda, análises setoriais, segundo os meios abiótico, biótico e antrópico das áreas de influência direta e indireta dos empreendimentos e de forma global considerando as duas áreas de influência como um todo. Para o cálculo do índice de avaliação ponderal é utilizada a seguinte fórmula:

$$IAP = \frac{IB}{|IA| + |II|}, \text{ onde:}$$

IB = Índice de Benefícios em valores percentuais;

IA = Índice de Adversidades em valores percentuais;

II = Índice de Indefinições em valores percentuais.

Os valores determinados para o IAP permitem uma caracterização bastante sintética do empreendimento analisado, ou seja: $IAP < 1$ - Empreendimentos adversos e/ou mal definidos sob o ponto de vista ambiental; $IAP \geq 1$ - Empreendimentos benéficos e bem definidos sob o ponto de vista ambiental. Ressalta-se que, quanto maior for o valor do IAP a partir da unidade, tanto mais benéfico e melhor definido será o empreendimento.

Cada impacto identificado será, ainda, descrito objetivamente, sendo sugeridas as primeiras soluções de amortecimento ou absorção dos impactos adversos, bem como os órgãos públicos e/ou privados a serem envolvidos em tais soluções.

5.2 - AVALIAÇÃO PONDERAL DOS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS

Os impactos ambientais decorrentes da implantação e operação do Projeto Mendubim são apresentados na matriz de avaliação (**Desenho 03/03 do Encarte**), distribuídos segundo as áreas de influência do empreendimento. Foi considerada, ainda, a adoção das medidas de proteção ambiental recomendadas, embora estas não constem no projeto original, tendo sido inseridas na matriz para fins de análise.

Para a área de influência direta o Índice de Avaliação Ponderal (IAP) atingiu apenas 0,4594 demonstrando ser o projeto desfavorável para esta área. Esta situação, no entanto, pode ser revertida com a adoção das medidas de proteção ambiental recomendadas, que conseguem elevar o valor deste índice para 1,4667. Analisando os valores do IAP segundo os meios, verifica-se que a maior incidência de impactos adversos incidentes sobre a área de influência direta recai sobre os meios abiótico e biótico, cujos valores dos IAP's estão posicionados bastante abaixo da unidade (Meio Abiótico – $IAP = 0,5640$ e Meio Biótico – $IAP = 0,1046$). O meio antrópico, por sua vez, apresenta resultados relativamente próximos da unidade ($IAP = 0,7677$).

A incorporação das medidas de proteção ambiental ao projeto consegue elevar o valor do Índice de Avaliação Ponderal do meio antrópico para 2,4341. O meio abiótico, também, consegue reverter as adversidades passando o valor do seu IAP para 1,4325, enquanto que o meio biótico reverte apenas parte das adversidades impostas ao mesmo, com o valor do seu IAP se elevando para 0,8467.

Os resultados obtidos revelam que para a área de influência direta, o projeto original após a incorporação das medidas mitigadoras se torna favorável sob o ponto de vista ambiental, o que não é típico deste tipo de empreendimento. Com efeito, na construção de projetos de irrigação o meio antrópico é geralmente muito penalizado dado à desapropriação de uma grande extensão de área e o conseqüente desalojamento de seu contingente populacional e da paralisação das atividades econômicas aí desenvolvidas, o que torna relativamente baixo o valor do IAP da área como um todo.

No caso específico do Projeto Mendubim tal fato não ocorre, já que a área apresenta densidade demográfica relativamente baixa (5,41 hab/km²) e que 57,63% dos proprietários residem fora do imóvel. Além disso, as atividades econômicas aí desenvolvidas não são muito significativas, dado à escassez de recursos hídricos. Estima-se que será necessária a relocação de 53 famílias residentes nas propriedades rurais englobadas na área do projeto, boa parte das

quais poderá continuar residindo nas áreas remanescentes das propriedades ou serem engajadas como irrigante no projeto. Alguns proprietários serão contemplados com valores das indenizações elevados, permitindo que estes efetuem o autoreassentamento. Quanto aos colonos residentes nos assentamentos do INCRA, todos serão engajados como irrigantes no projeto e continuarão residindo nos núcleos habitacionais existentes nas áreas dos assentamentos.

Outrossim, as famílias que não atenderem os requisitos necessários para serem contempladas com um lote irrigado serão alvo dos programas de revitalização de renda propostos no âmbito do projeto de reassentamento.

Ressalta-se, ainda, que a maior parte dos impactos adversos que recaem sobre a área de influência direta apresentam importância pouco significativa e duração restrita a etapa de implantação das obras. Além disso, apresentam em termos espaciais uma maior concentração nas áreas de entorno da praça de obras e das jazidas de empréstimo.

Para a área de influência indireta o valor do IAP calculado para o projeto original encontra-se acima da unidade ($IAP = 1,5740$). A análise efetuada para os meios abiótico e biótico desta área revela que estes recebem uma carga significativa de impactos adversos (Meio Abiótico – $IAP = 0,7848$ e Meio Biótico – $IAP = 0,0000$). Em contrapartida, o seu meio antrópico é contemplado com uma elevada carga de benefícios ($IAP = 3,0339$), fazendo com que haja uma certa compensação entre as adversidades e benefícios aí incidentes, o que explica o valor do IAP obtido para a análise da área como um todo.

Assim sendo, para a área de influência indireta o projeto original já se apresenta favorável sem a adoção das medidas mitigadoras recomendadas, com o valor do IAP desta área elevando-se para 2,5411, após a incorporação destas medidas, demonstrando ser a implantação do empreendimento viável para esta área. Tal resultado encontra-se associado a grande incidência de impactos benéficos sobre o meio antrópico ($IAP = 4,2329$). Os meios abiótico e biótico, também, serão beneficiados com a adoção das medidas mitigadoras, passando a apresentar valores do IAP iguais a 1,6596 e 1,2002, respectivamente.

Quanto à análise global do Projeto Mendubim, que considera o conjunto formado pelas áreas de influência direta e indireta deste empreendimento, os resultados obtidos revelam que o projeto original apresenta um valor do IAP um pouco abaixo da unidade ($IAP = 0,7998$), revelando que o projeto não contempla em seu escopo todas as ações necessárias para a reparação dos impactos adversos decorrentes de sua implantação e operação. Com a incorporação das medidas de proteção ambiental preconizadas, o valor do IAP eleva-se para 1,8153, tornando o projeto viável embora este apresente um nível de indefinições ainda bastante alto (9,65%).

Simulações empreendidas considerando a conversão de 50,0% do peso de indefinições em acréscimos ao peso dos benefícios, apresentam resultados bastante satisfatórios elevando o valor do IAP para 2,2584. Quando se considera uma conversão de 100,0% do peso de indefinições em peso de benefícios, o empreendimento passa então a apresentar um valor do IAP da ordem de 2,8655.

Em suma, a implantação e operação do Projeto Mendubim resulta numa grande geração de impactos adversos incidentes, principalmente, sobre o meio natural, já que o meio

antrópico da área de influência direta é representado por um contingente populacional composto por 53 famílias e que as atividades econômicas aí desenvolvidas não são muito significativas em termos de geração de renda e emprego. Além disso, parcela significativa dos impactos gerados pode ser mitigada ou até absorvida com a adoção das medidas de proteção ambiental recomendadas.

5.3 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS

5.3.1 - IMPACTOS SOBRE O MEIO ABIÓTICO

Durante a implantação do Projeto Mendubim os impactos adversos que recaem sobre o meio abiótico da área das obras de engenharia decorrem, principalmente, dos desmatamentos localizados e movimentos de terra (cortes, aterros e escavações) necessários à construção das obras. Haverá emissão de material particulado em larga escala e poluição acústica prejudicando temporariamente a qualidade do ar, além de pequenas vibrações sísmicas. Perdas pontuais da qualidade dos solos decorrentes do desencadeamento de processos erosivos são perfeitamente previsíveis, ocasionando o carreamento superficial de sedimentos finos para os cursos d'água periféricos, contribuindo para o assoreamento e turbidez destes por ocasião do período chuvoso.

Durante a exploração das jazidas de empréstimos haverá retirada da camada de solo fértil e exposição das áreas exploradas a ação de agentes erosivos, com risco de instabilidade dos taludes laterais das cavas de jazidas de material terroso e granular. Conseqüentemente, haverá carreamento de sedimentos para os cursos d'água periféricos produzindo turbidez e assoreamento, além de redução da infiltração das águas pluviais diminuindo de forma pouco significativa a recarga do aquífero Açu. A poeira e os ruídos gerados serão decorrentes dos desmatamentos pontuais, dos movimentos de terra, do intenso tráfego de máquinas e veículos pesado, das operações da usina de concreto e da central de britagem e do uso de explosivos na exploração das pedreiras.

Com o desmatamento da área dos lotes agrícolas (8.313,1 ha), o solo ficará exposto à ação dos agentes erosivos, podendo ocorrer maior carreamento de sólidos prejudicando a qualidade dos recursos hídricos periféricos, dada a elevação da turbidez, e contribuindo para a perda da qualidade dos solos. Haverá um decréscimo das taxas de infiltrações das águas pluviais, principalmente nas áreas com permeabilidade do solo baixa, com reflexos negativos sobre a recarga do aquífero. Haverá, também, geração de poeira, ruídos e fumaça, prejudicando temporariamente a qualidade do ar.

As condições climáticas da área serão ligeiramente alteradas, ocorrendo uma pequena elevação da temperatura ao nível de microclima, devido a retirada da vegetação, visto que parte da área do empreendimento apresenta sua cobertura vegetal relativamente descaracterizada pela interferência antrópica. Observa-se a ocorrência de grandes extensões de áreas com a vegetação nativa substituída por bosques de cajueiros, culturas de subsistência e áreas de pastos. Além disso, a retirada de lenha para uso nas cerâmicas da região é outra atividade que vêm contribuindo para a degradação da vegetação nativa, sendo comum à ocorrência de capoeiras, reduzindo a diversidade da flora.

As degradações impostas pela remoção da infra-estrutura existente na área do projeto (poeira, ruídos, erosão dos solos e assoreamento dos cursos d'água) serão pouco relevantes, estando

restritas a áreas pontuais. Com efeito, a infra-estrutura existente encontra-se restrita apenas as edificações, cercas, currais, pocilgas, que se encontram dispersas pela área, estando a infra-estrutura de uso público restrita a trechos de estradas carroçáveis e rede elétrica de baixa tensão.

Quanto à ocorrência de patrimônio paleontológico nas áreas das obras de engenharia, das jazidas de empréstimos e dos lotes agrícolas, os levantamentos de campo desenvolvidos em caráter preliminar não detectaram nenhuma evidência da presença de sítios paleontológicos. Ressalta-se, no entanto, que a ocorrência de fósseis é, em geral, mais comum nas planícies de inundação, terraços fluviais e calhas dos rios, e que a área do perímetro irrigado encontra-se localizada próximo as várzeas dos rios Paraú e Piranhas/Açu. Assim sendo, faz-se necessário o desenvolvimento de estudos mais acurados antes do início das obras, de modo a evitar a destruição dessas evidências caso elas ocorram na área do projeto.

Com o início da operação do perímetro irrigado haverá um aumento da disponibilidade das águas superficiais numa área sujeita aos rigores da seca. Não se espera, entretanto, que haja elevações do nível do lençol freático a alturas indesejáveis, já que o projeto localiza-se em terras de baixas chapadas/tabuleiros, onde predominam solos de boa permeabilidade, e os métodos de irrigação preconizados pelo empreendimento são poupadores de água (gotejamento e microaspersão). Tal situação só poderá ocorrer caso haja vazamentos nos canais ou tubulações, por falta de manutenção, podendo vir a comprometer a qualidade dos solos (salinização e hidromorfismo) e provocar escoamento superficial que pode redundar em erosão e carreamento de sólidos para os cursos d'água periféricos. Ressalta-se, no entanto, que o projeto prevê a instalação de um Sistema de Regulação e Controle, que permite a operação automatizada das comportas e das bombas a fim de suprir as demandas de irrigação no instante em que estas forem necessárias, sem ocorrência de vazamentos e perdas d'água. Além disso, visando evitar a ocorrência de transbordamentos da água nos canais, em caso de falhas no Sistema de Regulação e Controle ou de quebra de comportas, foi prevista a instalação de descargas de segurança.

Haverá, ainda, redução da disponibilidade de águas superficiais na Bacia do Piranhas/Açu para outros fins, dado o suprimento do perímetro com água fornecida pela Barragem Engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves. O Projeto Mendubim demandará no seu pleno funcionamento, uma vazão máxima de operação de 7,30 m³/s em 20 horas de bombeamento, referente ao mês de setembro, e em média a vazão demandada será de 5,13 m³/s. Ressalta-se, no entanto, que o projeto prevê o controle do seu uso e adota métodos de irrigação poupadores de água. Além disso, o Estado do Rio Grande do Norte já conta com sistema de outorga e tarifação da água, o que garante uma gestão mais eficiente deste recurso, com a bacia do Piranhas/Açu já dispondo de Comitê de Bacia.

Outrossim, por ocasião da entrada de operação do Perímetro Mendubim a Bacia do Piranhas/Açu, no trecho potiguar, já terá sido contemplada com a adição de uma vazão de 20,0m³/s fornecida pelo Projeto de Transposição do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional, ora em fase de implantação.

O desenvolvimento da irrigação intensiva proporcionado pela implantação do empreendimento ora em análise, certamente provocará um aumento no consumo de agrotóxicos, sendo elevados os riscos de poluição hídrica tanto na área do perímetro irrigado como na área de jusante dado o carreamento de resíduos de fertilizantes e pesticidas para os cursos e mananciais d'água d'água periféricos. A direção preferencial da drenagem superficial

se dá tanto em direção ao riacho Palheiro/lagoa do Piató, quanto ao rio Paraú/açude Mendubim, que drenam diretamente para o rio Piranhas/Açu. Os riscos de poluição do lençol freático através do processo de infiltração, também, podem ser considerados significativos, com a direção preferencial do fluxo subterrâneo se dando em direção ao riacho Palheiro e ao rio Paraú. Tal impacto, no entanto, pode ser revertido com a difusão de técnicas sobre o uso e manejo correto de agrotóxicos, bem como de métodos alternativos de controle de pragas, junto aos produtores rurais, entre outras.

Tendo em vista que grande parte dos solos da área apresenta baixa fertilidade natural e acidez elevada, o uso de fertilizantes e a execução de calagens contribuirão para a melhoria da qualidade dos solos, devido às correções das suas deficiências químicas. Em contrapartida a aplicação de pesticidas poderá contribuir para a poluição dos solos, além de piorar temporariamente a qualidade do ar durante a sua aplicação.

A agricultura irrigada exige, ainda, o uso intensivo dos solos podendo contribuir para a sua compactação pelo excessivo trânsito de máquinas e veículos pesados e para a desagregação da estrutura do solo pela adoção de métodos impróprios de cultivo e preparo. Como consequência, além da perda da qualidade dos solos haverá uma redução nas taxas de infiltração das águas pluviais, aumentando o escoamento d'água sobre a superfície e contribuindo para o desencadeamento de processos erosivos e de assoreamento e turbidez dos cursos d'água periféricos. Tal situação pode ser controlada através da adoção de práticas de manejo e conservação dos solos.

A deposição inadequada dos resíduos sólidos gerados nas áreas dos núcleos habitacionais, aliado ao descarte de embalagens de agrotóxicos poderá vir a implicar em incrementos na poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e dos solos, dado a produção de chorume pelo lixo em decomposição e ao aporte de resíduos de fertilizantes e pesticidas. A deposição do lixo a céu aberto também contribui para a exalação de odores fétidos provocando perda da qualidade do ar. Uma solução para este problema pode ser o aproveitamento de parte das cavas de jazidas para execução de um pequeno aterro controlado.

Quanto aos riscos de poluição hídrica decorrente do aporte de efluentes sanitários, estes serão sensivelmente minorados já que o projeto prevê a dotação de sistemas de esgotamento sanitário, centrados no uso de fossas sépticas no núcleo habitacional.

O incremento na oferta matéria-prima agrícola proporcionado pelo perímetro irrigado certamente contribuirá para atração de novas agroindústrias (fábricas de ração, beneficiamento de frutas, etc.), o que poderá vir a implicar em incrementos na poluição hídrica associados ao lançamento de efluentes industriais in natura a céu aberto ou a sua canalização para os cursos d'água, caso estas indústrias não adotem sistemas de coleta e tratamento dos seus efluentes. Ressalta-se, no entanto, que as indústrias são obrigadas por lei a efetuarem o tratamento dos seus efluentes antes do seu lançamento nos corpos receptores, devendo o órgão ambiental competente intensificar as fiscalizações, de modo a garantir o cumprimento da legislação vigente.

5.3.2 - IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO

Os primeiros impactos adversos sobre o meio biótico ocorrerão logo após a desapropriação dos imóveis, pois haverá incentivo ao aumento da exploração extrativa

vegetal, com o intuito de obtenção de benefícios em termos de renda. Tal atividade impactará negativamente a flora e provocará pequena evasão da fauna para as áreas circunvizinhas.

Na instalação do canteiro de obras, o desmatamento requerido não atingirá grande monta, estando restrito a uma área pontual, incorrendo em danos a flora e degradação do habitat da fauna, só que numa escala relativamente reduzida.

O impacto mais agressivo que incide sobre o meio biótico decorre do desmatamento da área dos lotes agrícolas (8.313,08 ha). Devido à erradicação extensiva da cobertura vegetal haverá perda do patrimônio florístico e genético da flora e destruição do habitat da fauna terrestre e da avifauna, o que pode resultar em extinção de algumas espécies nativas, alterando a composição da fauna local.

Ressalta-se que na área do futuro perímetro irrigado a vegetação de caatinga apresenta-se relativamente degradada, sendo observada a sua substituição em grandes extensões de áreas por bosques de cajueiros, culturas de subsistência, pastos e capoeiras (cerca de 44,0% da área). A exploração da lenha para uso nas cerâmicas da região é outra atividade que vêm contribuindo para a degradação da vegetação nativa.

Quanto à área a ser desmatada para os lotes agrícolas, esta engloba 8.313,08 ha, que deverão ser alvo de desmatamento, não estando locada em território de unidades de conservação. Ressalta-se, todavia, que a área do futuro perímetro irrigado encontra-se posicionada na zona de amortecimento da Floresta Nacional de Açu (FLONA de Açu), podendo vir a resultar em pressão antrópica sobre esta unidade de conservação. O empreendedor deverá entrar em contato com o ICMBio, órgão administrador desta unidade de conservação, para definição das medidas a serem adotadas durante a implantação das obras. Além disso, a referida unidade de conservação deverá ser contemplada com parte dos recursos advindos da compensação ambiental exigida pelo órgão ambiental competente, em atendimento a legislação ambiental vigente.

A fauna da área do empreendimento apresenta-se composta basicamente por pequenos mamíferos, aves e répteis, não se apresentando muito rica em espécies e seu grau de endemismo pode ser considerado baixo, com as espécies endêmicas aí existentes ocorrendo também em outras áreas da Região Nordeste e/ou do Brasil.

A fauna expulsa da área do projeto pela operação de desmatamento migrará para a região periférica passando a competir com a fauna aí existente em termos territoriais e alimentares. Haverá êxodo de animais peçonhentos e o afastamento de algumas espécies de pássaros provocará o incremento nas populações de insetos, inclusive os vetores de moléstias e os predadores da agricultura. Assim sendo, é recomendável que a operação de desmatamento se restrinja à área dos lotes agrícolas, sendo a vegetação das áreas mortas do projeto destinadas à preservação.

Outro impacto incidente sobre a fauna durante a operação de desmatamento encontra-se associado a turbidez gerada pelo carreamento de sólidos para o leito dos cursos e mananciais d'água, que resulta em perturbação dos hábitos da fauna aquática.

Durante a implantação das obras os impactos incidentes sobre o bioma decorrem principalmente das operações de terraplenagem (cortes, aterros e escavações) necessárias e da

exploração de jazidas de empréstimo. Os principais danos decorrentes destas atividades serão a perda do patrimônio florístico e a expulsão da fauna, a exemplo do que foi descrito anteriormente, só que numa escala relativamente inferior.

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

Já os movimentos de terra requeridos durante a implantação das obras provocarão a desagregação de material sólido e o seu carreamento para os cursos d'água, causando turbidez e prejudicando a fauna aquática.

Com o início da operação do perímetro irrigado haverá um aumento na disponibilidade d'água na área do projeto, beneficiando a fauna periférica, com destaque para as aves. Para a fauna terrestre os canais funcionarão como barreiras ao seu deslocamento, principalmente nos períodos de acasalamento ou de escassez de alimentação, podendo vir a ocorrer acidentes com a queda e afogamento de animais nos canais, dado os seus taludes íngremes e lisos. Assim sendo, é recomendável que os canais fossem dotados de rampas com superfícies ásperas ou com ranhuras distribuídas em número e equidistâncias variáveis de acordo com a necessidade. Tais rampas facilitariam o acesso à água pelos animais silvestres, além de evitar a sua morte em caso de quedas. O cercamento da faixa de domínio dos canais, por sua vez, evitará acidentes envolvendo animais de grande porte.

Poderá ocorrer, ainda, carreamento de resíduos de agrotóxicos para os cursos e mananciais d'água periféricos contribuindo para a poluição dos recursos hídricos com conseqüentes prejuízos para toda a fauna. A poluição dos recursos hídricos pelo aporte de poluentes associados à deposição inadequada de resíduos sólidos, também, impactará de forma negativa a fauna aquática, além de contribuir para a proliferação de insetos nocivos à saúde.

5.3.3 - IMPACTOS SOBRE O MEIO ANTRÓPICO

A implantação de um projeto de irrigação de grande porte em áreas habitadas implica, além de um efeito direto sobre a população e as atividades afetadas pelas obras, num importante impacto sobre a estrutura sócio-política regional, a estratificação social, as relações sociais e as condições de vida da comunidade residente. Ocorre, ainda, conjuntamente um desequilíbrio na economia da área, dado as alterações no mercado de trabalho, no sistema de preços e paralelamente o surgimento de novas oportunidades de trabalho, comerciais e de valorização da propriedade.

Durante a execução da pesquisa de campo, efetuada em meados de outubro de 2008, houve a difusão da notícia de que seria implantada na região o Projeto de Irrigação Mendubim. O nível de aceitação do projeto pode ser considerado satisfatório, visto que 75,0% dos entrevistados declaram ser favorável à implantação do empreendimento, pois acreditam que este além de permitir o desenvolvimento da atividade agrícola sem os percalços causados pelos períodos de estiagens prolongadas, aumentará a oferta de empregos vinculados a irrigação e atrairá agroindústrias para a região. Alertam, no entanto que se faz necessário um

maior apoio por parte dos órgãos públicos para que a irrigação se desenvolva a contento. Apoio este representado pela capacitação dos irrigantes tanto para o plantio como para a comercialização da produção e para administração do lote, além do fornecimento de crédito e assistência técnica.

Em contrapartida, o percentual de entrevistados contrários à implantação do empreendimento perfaz 11,5%, tendo como principais alegações o temor de não receber uma indenização justa e em tempo hábil por terras e benfeitorias a serem desapropriadas e entre os mais idosos o desejo de não saírem do local onde vivem desde que nasceram. Além disso, os pequenos produtores acham que não conseguem atender as exigências requeridas para obtenção de um lote no projeto de irrigação e os moradores, por sua vez, temem a perda do emprego e do local de moradia. Outros 13,5% preferiram não emitir opinião.

Dentre os aspectos mais urgentes da implantação de empreendimentos de grande porte, estão os que dizem respeito à retirada da população da área do projeto. No caso específico do Projeto Mendubim estes efeitos, embora significativos, não atingem grande monta, visto que as terras alvo de desapropriação estão situadas numa área de baixas chapadas/tabuleiros, caracterizada pela escassez de recursos hídricos, a qual apresenta uma densidade demográfica relativamente rarefeita. Com efeito, os dados do levantamento cadastral e da pesquisa de campo realizada pela VBA revelam que serão desapropriadas total ou parcial 118 propriedades rurais, resultando na conseqüente mobilização de um contingente populacional formado pelas 53 famílias residentes nas propriedades rurais, já que os 255 colonos residentes nos três assentamentos rurais do INCRA existentes na área do projeto não serão alvo do processo desapropriatório. Com efeito, o projeto prevê a dotação de infraestrutura de irrigação parcelar nos lotes dos assentamentos Bom Lugar, Novos Pingos e Professor Maurício, permitindo a integração dos colonos ao perímetro irrigado.

Quanto ao processo desapropriatório, os grandes proprietários por possuírem enormes extensões de terras dotadas de benfeitorias, certamente receberão indenizações, que via de regra, os colocam em condições de imediatamente aplicar esse capital em bens equivalentes ou nas atividades econômicas que bem lhes aprouver, devendo efetuar o autoreassentamento. Bem diversa, no entanto, é a situação dos pequenos e médios proprietários de terra, dos arrendatários, dos rendeiros e dos moradores que trabalham nas grandes propriedades. Para os primeiros, a quantia recebida é em geral baixa, pois terras altas e secas se revestem de valor de venda relativamente reduzido. Além disso, estes muitas vezes têm de custear suas manutenções no período que antecede a transferência, ou mesmo quando instalados nos novos locais, mais ainda sem condições de tirar seus sustentos da produção. Por outro lado, a implantação do projeto de irrigação, aliado ao aumento da demanda por terras provoca uma elevação do valor destas na região circunvizinha. Desta forma, a aquisição de um novo pedaço de terra com características similares ao anteriormente possuído fica normalmente inviabilizada dada à baixa indenização recebida.

Os arrendatários, rendeiros e moradores, por sua vez, por não serem proprietários das terras nas quais trabalham e moram, só receberão indenizações por benfeitorias caso contem com estas, além de perderem o emprego e a moradia. A absorção desta força de trabalho por outras propriedades rurais da região é extremamente difícil, uma vez que estas propriedades já possuem empregados suficientes para o seu serviço permanente.

Quanto à medida que será adotada pelo DNOCS para o reassentamento da população desalojada, estas irão variar de acordo com as características das famílias presentes na área do projeto, tendo-se constatado a priori as seguintes situações:

- Famílias que ocupam imóveis rurais cujas áreas foram apenas parcialmente desapropriadas e que poderão permanecer nas áreas remanescentes das propriedades, desde que estas apresentem condições suficientes para a sua subsistência e ascensão social;
- Famílias que contam com valores elevados das indenizações por terras e benfeitorias e que terão condições de efetuarem o autoreassentamento;
- Famílias sem solução própria, que contam com os requisitos necessários para serem selecionados como irrigantes, e que caso desejem serão integradas ao projeto;
- Famílias sem solução própria, inaptas a se tornarem irrigantes, para as quais deverão ser estudadas soluções através do desenvolvimento de outras atividades econômicas acopladas ao projeto tais como apicultura, pequenos comércios na área do núcleo habitacional, etc.

Outra alternativa de reassentamento, que já vem sendo empregada com êxito pela SRH - Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará em seus projetos de reassentamento, é o fornecimento de uma complementação financeira ao valor da indenização de modo a permitir que as famílias que optem por esta solução possam efetuar o autoreassentamento. É estabelecido um teto para o valor do autoreassentamento e as famílias que tiverem suas habitações atingidas, e cujas indenizações forem inferiores ao teto estabelecido, recebem uma complementação monetária até atingir o valor padrão estipulado.

Dado que uma parcela da população residente na área do projeto não será qualificada como irrigante, pode-se prever o deslocamento desta para os centros urbanos próximos ou para outras regiões. Haverá abalos ou até mesmo ruptura de relações familiares e sociais e é previsível a geração de tensão social face às incertezas criadas pelo processo desapropriatório, havendo o temor dos valores pagos pelas indenizações não serem compatíveis com os valores reais dos bens perdidos. Haverá, ainda, aumento da demanda por habitações elevando o preço destas, e as sedes municipais próximas sofrerão pressão sobre a infra-estrutura de serviços públicos existentes.

Além disso, o reassentamento da população por envolver questões emocionais e de ordem cultural, embora seja efetuado dentro das normas técnicas pode não satisfazer as expectativas da população alvo, a qual pode não se adaptar ao novo modo de vida. Desta forma, o índice de indefinições é relativamente alto para o meio antrópico da área de influência direta do empreendimento.

Com a desapropriação haverá interrupção das atividades econômicas desenvolvidas na área do projeto, centradas na exploração dos cajueirais, dos cultivos de subsistência (milho e feijão) e da pecuária extensiva, o que terá reflexos negativos sobre a geração de renda e a arrecadação tributária. Ressalta-se, no entanto, que estes impactos são pouco significativos, visto que a maior parte dos solos da área (89,1%) não são explorados em face da escassez de recursos hídricos e que a economia da área pauta-se pela agricultura semi-mercantil.

Haverá, ainda, desemprego momentâneo decorrente da cessação das atividades econômicas que permitem a ocupação da mão-de-obra e conseqüente competição no mercado de trabalho. Pode-se afirmar, no entanto, que o índice de desemprego não terá elevações substanciais, dado que a região já sofre este problema devido ao caráter sazonal da agricultura de sequeiro e ao fato da área do projeto não dispor de recursos hídricos durante a estação seca, o que vem provocando a ocorrência de movimentos migratórios pendulares da população em busca de emprego. Além disso, o Projeto Baixo Açu e outros empreendimentos hidroagrícolas que atuam na região, enfrentam durante o período chuvoso problema de escassez de mão-de-obra, decorrente da impossibilidade de se conciliar os interesses das empresas aí atuantes, que precisam utilizar intensivamente a força de trabalho, e os dos pequenos produtores que, ainda, se encontram ligados a terra.

O setor primário da área de influência indireta deverá se beneficiar com o aumento da oferta de mão-de-obra barata, enquanto que as atividades comerciais e de serviços terão um aumento da demanda por seus produtos, uma vez que os desapropriados tendem a aplicar os valores das indenizações em bens de consumo.

Com relação à infra-estrutura de uso público atingida, esta se encontra representada apenas por trechos da rede de energia elétrica de baixa tensão que atende as propriedades rurais da região. Também serão motivos de impedimentos temporários um trecho da rodovia estadual RN-233, que permite o acesso a cidade de Espírito Santo do Oeste, além de trechos das estradas vicinais que permitem o acesso às cidades de Espírito Santo do Oeste e Upanema, bem como a propriedades rurais e localidades da região, as quais serão interceptadas pelo traçado dos canais e adutoras, sendo prevista nestes pontos a implantação de pontilhões.

Durante a implantação das obras, a cidade de Açu, localizada nas proximidades da área do projeto, terá suas funções econômicas e sociais alteradas pelo início dos trabalhos e, em particular, pelo aparecimento de uma nova comunidade operária. Do conjunto de impactos que surgem desse contato, podem-se prever os seguintes:

- Geração de mini-inflação devido ao aumento da demanda por bens e serviços na região, provocado pela chegada do contingente obreiro, sem o correspondente aumento na oferta;
- Possível ocorrência de choques culturais entre os costumes nativos e os dos recém-chegados, com reflexos sobre as relações familiares e sociais;
- Pressão de demanda sobre o conjunto de serviços públicos existentes, dimensionados apenas para o atendimento da população local;
- Interferência no mercado de trabalho da região, através da oferta de um elevado número de empregos com salários superiores aos da região para mão-de-obra não qualificada (cerca de 500 empregos);
- Reativação de economia regional devido aos gastos com pagamentos de salários e com a aquisição de material de construção e gêneros alimentícios para a alimentação do contingente obreiro engajado na obra, entre outros.

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

Quanto aos problemas de saúde associados à implantação do empreendimento, estes não constituem em essência, problemas particularmente diferentes daqueles que atingem uma dada comunidade. No entanto, nos projetos de grande porte, fatores tais como desalojamento de populações, grandes agrupamentos de operários numa área específica e uma cronologia rígida, que obriga uma sincronização de atividades, marcando o ritmo de todo o processo, são responsáveis pela maior incidência de impactos negativos sobre a saúde, visto que:

- O deslocamento de uma parcela da população, que não será engajada nas atividades do perímetro irrigado, para os centros urbanos provocará o agravamento das condições sanitárias aí existentes, podendo gerar problemas de saúde pública e pressão sobre os serviços de atendimento médico-hospitalar;
- Há possibilidade de proliferação de doenças trazidas pelo contingente obreiro radicado no canteiro de obras, ou atraído pelas obras e fixado nos núcleos urbanos da região, e favorecidas pelas novas condições sanitárias agravadas com o aumento da população;
- Riscos de acidentes envolvendo o contingente obreiro decorrente do intenso tráfego de máquinas e caminhões pesados; do uso de explosivos nas pedreiras, dos riscos de solapamentos de taludes durante as explorações das jazidas de material terroso e granular e as escavações de valas, dado a consistência pouco coesa do solo nestas áreas;

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

Haverá ainda transtornos causados ao tráfego de veículos e empecilhos criados ao deslocamento de pedestres, por ocasião da implantação dos canais, nos trechos em que estes interceptam rodovias ou estradas vicinais que permitem o acesso as cidades de Espírito Santo do Oeste e Upanema, bem como a propriedades rurais e localidades da região. Tais impactos podem ser contornados com a implementação de desvios temporários de tráfego, devendo estes trechos serem alvo de intensa sinalização.

Com a implementação do desmatamento da área dos lotes agrícolas é previsto, além da geração de empregos diretos, o surgimento de diversas oportunidades de empregos indiretos através do aproveitamento dos subprodutos dos desmatamentos (lenha, carvão, etc.), beneficiando os setores primário e terciário.

O risco de dilapidação do patrimônio arqueológico deve ser considerado já que o município de Upanema conta com três registros de sítios arqueológicos (gravuras rupestres da Pedra do Serrotão, de Umari e do Riacho Fundo) efetuados pelo IPHAN. Além disso, este tipo de patrimônio encontra-se, em geral, associado a terraços fluviais, leitos de rios e tanques

naturais. Assim sendo, deverá ser implementada a realização de estudos mais acurados antes do início das obras, inclusive com a execução de prospecções arqueológicas caso se faça necessário.

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

Com o início da operação do perímetro irrigado, haverá um grande impulso nas atividades do setor agrícola da região, visto que esta compreende terras de boa qualidade e aptas para a irrigação, as quais na sua grande maioria, são atualmente pouco cultivadas por se tornarem anti-econômicas na exploração para cada proprietário individualmente, dada a escassez de recursos hídricos. O desenvolvimento de uma agricultura tecnificada, centrada na produção de culturas nobres (fruticultura), permitirá ao homem rural auferir rendas superiores à obtida na agricultura semi-mercantil e de subsistência desenvolvida atualmente na região, o que terá reflexos positivos sobre a arrecadação tributária.

O uso de fertilizantes com o objetivo de corrigir algumas deficiências dos solos e obter uma maior produtividade das culturas, bem como o controle de pragas através da aplicação de defensivos agrícolas, certamente contribuirá para beneficiar o setor primário local. Os riscos de ocorrerem intoxicações durante a manipulação destes insumos, no entanto, apresentam-se relativamente altos, podendo vir a ocasionar prejuízos à saúde dos irrigantes e sobrecarregamento dos serviços de saúde da região.

Como os grandes projetos de irrigação geralmente atraem grande número de trabalhadores provenientes de outras regiões, haverá riscos de importação de doenças. Além disso, as alterações impostas pela irrigação através do acúmulo de água, predispõe à proliferação de insetos e moluscos vetores de doenças tais como malária, esquistossomose, leishmaniose visceral, parasitas gastrointestinais, etc. No caso específico do Projeto Mendubim, este preconiza a adoção de métodos de irrigação poupadores de água e prevê a instalação de um Sistema de Regulação e Controle, que permite a operação automatizada das comportas e das bombas a fim de suprir as demandas de irrigação no instante em que estas forem necessárias, sem ocorrência de vazamentos e perdas d'água. Além disso, visando evitar a ocorrência de transbordamentos da água nos canais, em caso de falhas no Sistema de Regulação e Controle ou de quebra de comportas, foi prevista a instalação de descargas de segurança. Assim sendo, a ocorrência de vazamentos e a conseqüente formação de charcos, que possam servir de criadouros para proliferação de insetos nocivos a saúde, apresentam-se relativamente remotas. Mesmo assim, estes riscos devem ser considerados, já que canais, valas e locais onde se acumula água são particularmente favoráveis à proliferação de moluscos vetores de doenças como a esquistossomose.

A implantação do Projeto de Irrigação Mendubim permitirá uma expansão significativa na produção de alimentos na região, com o empreendimento contribuindo na sua estabilização com uma produção estimada em 970,5 t de cereais (feijão) para consumo alimentar in natura; 285,3 t de gergelim para beneficiamento pelas indústrias de alimentos e química; 508,8 t de girassol para produção de biodiesel; 17.560 t de tomate para consumo alimentar in natura e para beneficiamento em agroindústrias; 3.840 t de pimentão para

consumo alimentar in natura e 221.298 t de frutícolas para consumo alimentar in natura e para beneficiamento em agroindústrias.

Com o desenvolvimento das atividades hidroagrícolas haverá um aumento na oferta de empregos estáveis, tornando as relações de produção mais humanas e o modo de vida da população mais estruturado socialmente. Além disso, a operação e manutenção da infraestrutura do perímetro irrigado demandarão serviços de extensão, assistência técnica, comercialização, etc., que geram uma oferta adicional de oportunidades de empregos permanentes. Estima-se que o projeto contribuirá para a geração de 8.300 oportunidades de empregos diretos e 16.600 indiretos quando da plena ocupação das atividades produtivas. Faz-se necessário, no entanto, o desenvolvimento de ações voltadas para a capacitação da mão-de-obra local, sob pena de se incorrer na necessidade de importação de mão-de-obra de outras regiões.

A oferta concentrada e estável de produtos agrícolas viabilizará, ainda, o desenvolvimento de atividades agroindustriais, contribuindo para a criação de empregos neste setor. O aumento da renda dos irrigantes, por sua vez, propiciará uma maior demanda de bens e serviços de consumo que dinamizará as atividades econômicas dos centros urbanos próximos. Tudo isso resultará na redução dos problemas sócio-econômicos decorrentes do fenômeno das secas, dado a fixação do homem no campo e conseqüente diminuição do êxodo rural e da pressão sobre as grandes e médias cidades. Outros impactos sociais do projeto que podem ser mencionados são:

- Aumento da renda familiar e conseqüente elevação no grau de aspiração do homem rural, promovendo a revalorização do trabalho agrícola. Com o desenvolvimento do projeto, a renda auferida pelas famílias possibilitará sua ascensão social com uma renda per capita anual significativamente superior a atual;
- Será de grande importância à contribuição do projeto aos planos de desenvolvimento econômico e social do governo dirigidos ao setor rural da economia, objetivando o atendimento às metas contidas nas diretrizes dos referidos planos;
- Incentivo a prática do associativismo, consolidando uma estrutura na qual a capacidade de organização dos pequenos produtores e empresários responde pelo sucesso do empreendimento;
- Consolidação do direito de cidadania da população, através da conscientização da necessidade de acesso aos bens de consumo coletivo – educação, saúde, lazer, transporte, habitação, etc. – assim como à garantia do suprimento de sua cesta alimentar básica, quando da concretização das produtividades previstas na plena operação do projeto;
- Absorção progressiva de novas tecnologias permitindo elevar o nível dos aproveitamentos agrícolas e, a partir de seus resultados, estimular a criação de novos sistemas de produção compatíveis com as demandas de mercado. Os estudos realizados apontaram para um baixo nível tecnológico do sistema produtivo atual da área de influência direta do projeto. Entretanto, observa-se certo potencial e interesse de adaptação dos produtores da região à agricultura irrigada. Nesse sentido a programação do projeto para este setor permitirá a integração

progressiva do produtor a um nível tecnológico mais avançado. Através de um sistema de gerenciamento moderno e participativo será possível a elevação do grau de capitalização do agricultor, o que promoverá uma melhor distribuição de renda;

- O setor público será beneficiado, no que se refere à redução dos gastos nos setores habitacional e de assistência médica e saneamento básico decorrentes da pressão populacional sobre os núcleos urbanos em função do êxodo rural provocado pelas estiagens;
- No que se refere às receitas governamentais, vale salientar a importância da arrecadação adicional gerada em termos de receitas tributárias para o governo que se calcula seja da ordem de R\$ 38.450.000,00 por ano só com o ICMS da produção agrícola, sem contar com outros impostos a serem gerados na compra de insumos e equipamentos.

Por outro lado, a infra-estrutura implantada e as atividades de apoio geradas pelas necessidades da população e das atividades do projeto induzirão a economias externas em outras atividades localizadas próximas da área do projeto, difíceis de serem traduzidas numericamente em termos de alcance e intensidade.

6 - PLANOS DE MEDIDAS MITIGADORAS

6 - PLANOS DE MEDIDAS MITIGADORAS

6.1 - GENERALIDADES

Com base nos impactos ambientais identificados foram definidas as medidas mitigadoras a serem implementadas, as quais tiveram suas diretrizes gerais aqui delineadas sob a forma de planos, devendo ser posteriormente convertidas em projetos específicos, adequados a realidade local. O **Quadro 6.1** apresenta a classificação das medidas mitigadoras e de controle ambiental sugeridas.

Ficará sob a responsabilidade do DNOCS a elaboração e implementação das medidas mitigadoras e programas de monitoramentos recomendados. A supervisão da implantação dos projetos elaborados ficará a cargo do IDEMA, que poderá também contribuir através do fornecimento de orientação no desenvolvimento dos trabalhos a serem executados.

Antes da implementação de cada medida, é recomendável que a população residente na área de influência direta do projeto de irrigação seja informada sobre seus objetivos, bem como sobre as ações a serem desenvolvidas e qual será a sua repercussão sobre a qualidade de vida da região. Deve-se, também aproveitar o ensejo para estimular a população a exercer uma fiscalização ambiental de forma informal.

6.2 - ADOÇÃO DE NORMAS DE SEGURANÇA NO TRABALHO

Durante a implantação de obras de engenharia são relativamente altos os riscos de acidentes com o contingente obreiro, requerendo o estabelecimento de regras rigorosas de segurança no trabalho. Assim sendo, o programa ora proposto visa preservar a saúde e a integridade física dos operários engajados nas obras, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle dos riscos de acidentes existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, que possam causar danos ao contingente obreiro, a população periférica e/ou ao meio ambiente. Tem como público-alvo os trabalhadores engajados na implantação das obras pertinentes ao empreendimento.

A Empreiteira através de palestras deverá educar e orientar os trabalhadores a seguirem regras de segurança do trabalho, conscientizando-os sobre os riscos inerentes a determinados tipos de serviços, além de estimular o interesse dos trabalhadores pelas questões vinculadas a prevenção de acidentes. Para tanto deverá ministrar palestras ilustrativas, objetivando assim evitar prejuízos econômicos e a perda de vidas humanas. Dentre as normas a serem adotadas com relação à segurança figuram:

- Dotar os operários com ferramentas e equipamentos apropriados para cada tipo de serviço, os quais devem estar em perfeitas condições de uso;
- Dotar os operários de equipamentos de proteção individual apropriados para cada tipo de serviço: capacetes, óculos, luvas, botas, capas, abafadores de ruídos, cintos de segurança, etc., e tornar obrigatório o seu uso;
- Instruir os trabalhadores a não deixarem ferramentas em lugares ou posições inadequados;

Quadro 6.1 – Classificação das Medidas de Proteção Ambiental

Discriminação	Natureza		Fase do Empreendimento a ser Adotada		Fator Ambiental a Que se Destina			Prazo de Permanência da Aplicação		Responsabilidade de Implementação
	Prevent	Corret.	Implant.	Operação	Abiótico	Biótico	Antróp.	Curto	Longo	
Plano de Gestão Ambiental das Obras	•		•		•	•	•	•		DNOCS, Empreiteira, Empresa Supervisora
Adoção de Normas de Segurança no Trabalho	•		•				•	•		Empreiteira
Plano de Comunicação Social	•		•				•	•		DNOCS
Identificação e Resgate de Sítios Arqueológicos e Paleontológicos	•		•		•		•	•		DNOCS, IPHAN e DNPM
Reconstituição Paisagística das Áreas do Canteiro de Obras e das Jazidas de Empréstimo		•	•		•			•		Empreiteira, DNOCS e IBAMA
Desvios Temporários de Tráfego / Sinalização das Áreas das Obras	•		•				•			Empreiteira
Plano de Reassentamento da População Desalojada		•	•				•	•		DNOCS
Desmatamento Racional das Áreas dos Lotes Agrícolas	•		•		•	•		•		Empreiteira, DNOCS e IBAMA
Plano de Manejo da Fauna	•		•			•		•		Empreiteira, DNOCS e IBAMA
Programa de Educação Ambiental		•	•		•	•		•		DNOCS e IDEMA
Treinamento e Capacitação dos Irrigantes	•			•	•	•	•		•	DNOCS, EMATER, UFRSA, UFRN e EMPARN
Práticas de Manejo e Conservação dos Solos	•			•	•				•	DNOCS e Gerência do Perímetro
Deposição Final de Resíduos Sólidos	•		•		•	•	•		•	DNOCS
Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas	•		•	•	•	•			•	DNOCS e IGARN
Monitoramento da Qualidade dos Solos	•			•	•				•	DNOCS/ Gerência do Perímetro
Monitoramento da Saúde dos Irrigantes e da População Flutuante	•			•			•		•	DNOCS e SESAP
Controle da Proliferação de Insetos e Moluscos Nocivos a Saúde	•			•			•		•	DNOCS, FUNASA e SESAP
Manutenção da Infra-estrutura Implantada	•			•			•		•	DNOCS

- Evitar o mau hábito de deixar tábuas abandonadas sem lhes tirar os pregos;
- Zelar pela correta maneira de transportar materiais e ferramentas;
- Evitar o uso de viaturas com freios em más condições, ou com pneus gastos além do limite de segurança, pois podem advir perdas de vidas por atropelamentos ou batidas;
- Alertar sobre o risco de solapamento de taludes das cavas de jazidas, bem como das valas escavadas durante a implantação das obras, podendo ocorrer soterramento, com perdas de vidas humanas;
- Seguir rigorosamente as normas definidas pelo Exército para o armazenamento, transporte e manuseio de explosivos;
- Estabelecimento de sinalização de trânsito nas vias de serviços, na estrada de acesso à área do empreendimento e nos pontos de intersecção com outras vias, de modo a evitar acidentes com veículos;
- Efetuar a estocagem de material e de ferramentas nos depósitos de tal maneira que permita a perfeita circulação no almoxarifado, sem se contundir.

Os funcionários deverão receber treinamentos de forma a assegurar que todos estejam informados sobre os materiais e equipamentos com os quais estão trabalhando. O treinamento deverá ser ministrado pelo responsável do setor onde atuará ou por pessoa designada para esta função. Os treinamentos deverão versar sobre procedimentos de trabalho seguro, que protejam os funcionários contra exposições aos riscos de acidentes; uso de equipamentos de proteção individual e como mantê-los em boas condições; primeiros socorros e procedimentos em casos de acidentes de trabalho.

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

A Empreiteira deverá manter livre o acesso aos equipamentos contra incêndio e aos registros situados no canteiro de obras, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio, ficando expressamente proibida a queima de qualquer espécie de material no local das obras.

No canteiro de obras a Empreiteira deverá manter diariamente, durante 24 horas, um sistema eficiente de vigilância, efetuado por número apropriado de homens idôneos devidamente habilitados e uniformizados, munidos de apitos e eventualmente de armas, com o respectivo porte, concedido pelas autoridades competentes. Deverá ser proibida a entrada no canteiro de obras de pessoas estranhas ao serviço, a não ser que estejam autorizadas pelo DNOCS ou pela Empreiteira.

A implementação desta medida ficará a cargo da Empreiteira, devendo ter sua implementação iniciada um mês antes do início das obras e perdurarem durante todo o tempo

de execução das obras. Tendo em vista que se trata de uma exigência da legislação trabalhista, a implementação desta medida não incorrerá em ônus para o empreendimento ora em pauta.

6.3 - PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

O Programa de Comunicação Social proposto será fundamentado em duas vertentes básicas: contato com a população e treinamento do contingente obreiro. Terá como público-alvo representantes das Prefeituras Municipais e demais órgãos públicos existentes na região; outras lideranças políticas locais; sindicatos e associações de classes com atuação na região; lideranças de movimentos ambientalistas, lideranças religiosas, sociedade civil, etc., além do contingente obreiro da Empreiteira.

A primeira vertente voltada para o contato com a população da área do projeto e com os usuários das rodovias e estradas vicinais interceptadas pelos canais e adutoras terá como um de seus objetivos apresentar informações sobre as obras do projeto de irrigação a ser implantado e seus impactos potenciais, visando dirimir as dúvidas existentes no que se refere ao processo desapropriatório, reassentamento da população, criação de obstáculos ao tráfego de veículos e pedestres pela abertura de valas e conseqüentemente sobre as atividades agropecuárias desenvolvidas na região, entre outros.

Deverão ser, também, prestadas informações sobre os procedimentos que serão adotados para minimizar os impactos adversos associados à implantação e operação dos canais, com destaque para as interferências com o sistema viário local e demais infra-estruturas de uso público; o rigoroso cumprimento do cronograma como forma de reduzir os impactos sobre as atividades econômicas desenvolvidas ao longo das vias, além de alertar sobre os riscos de acidentes com a população periférica e com os usuários das vias nas áreas de intervenção durante a implantação das obras (atropelamentos, picadas de animais peçonhentos, quedas em valas, etc.). Especial atenção deverá ser dispensada ao fornecimento de informações sobre as medidas a serem tomadas para minimizar os impactos resultantes da localização do projeto na zona de amortecimento da FLONA Açu.

A segunda vertente versa sobre o estabelecimento de regras comportamentais no trato com a população e normas de segurança no trabalho a serem seguidas pelo contingente obreiro durante a implantação das obras.

Com tais parâmetros em mente é preciso que se formule um programa de disseminação de informações centrado no uso de meios de comunicação de massa, na elaboração e distribuição de material de divulgação e na execução de palestras e cursos de capacitação. Sugere-se para tanto que o empreendedor adote as seguintes medidas:

- Realização de palestras junto à comunidade da área do empreendimento, tendo como finalidade precípua, informar a população sobre o projeto a ser implementado e os procedimentos a serem adotados para minorar seus impactos adversos;
- Divulgação junto à população, agricultores e pecuaristas das principais medidas de prevenção de acidentes através da distribuição de cartilhas;

- Divulgação junto à população, agricultores e pecuaristas das interferências com o sistema viário, informando às formas que serão utilizadas para escoamento do tráfego através da distribuição de panfletos;
- Execução de um curso de capacitação do contingente obreiro com carga horária de 12 horas/aula, cujo conteúdo deverá versar sobre regras de higiene e segurança, esclarecendo os treinandos sobre os perigos a que ficarão expostos, equipamentos de proteção individuais e coletivos, princípios básicos de prevenção de acidentes e noções de primeiros socorros, entre outros;
- Convocação da população para comparecer as palestras a serem realizadas e divulgação de pequenas mensagens informativas através de rádio.

A elaboração das cartilhas, bem como a definição do conteúdo das mensagens a serem divulgadas em rádio e das palestras, e até mesmo suas execuções deverá ficar a cargo do DNOCS. O curso de treinamento do contingente obreiro deverá ficar a cargo da Empreiteira. Os custos a serem incorridos com as atividades preconizadas no Programa de Comunicação Social foram orçados em R\$ 82.280,00 (valores expressos em reais de julho de 2010). A implantação desta medida deverá ficar a cargo do DNOCS, devendo ter sua implementação iniciada um mês antes do início das obras.

6.4 - PLANO DE IDENTIFICAÇÃO E RESGATE DE SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS E PALEONTOLÓGICOS

A região do Baixo Açu, no Estado do Rio Grande do Norte, conta com diversas ocorrências de sítios arqueológicos distribuídos pelos territórios dos municípios de Alto do Rodrigues, Carnaubais, Pendências, Itajá e Upanema. Os referidos sítios encontram-se representados por achados líticos lascados, pinturas e gravuras rupestres, cerâmicas e esqueletos humanos.

Na área onde será implantado o Projeto de Irrigação Mendubim não foi identificada a ocorrência deste tipo de patrimônio. Mesmo assim, os riscos de dilapidação do patrimônio devem ser considerados, já que o município de Upanema conta com três registros de sítios arqueológicos (gravuras rupestres na Pedra do Serrotão, Umari e Riacho Fundo) efetuados pelo IPHAN. Além disso, este tipo de patrimônio encontra-se, em geral, associado a terraços fluviais, leitos de rios e tanques naturais.

Quanto ao patrimônio paleontológico, a experiência indica, que a ocorrência de fósseis é mais comuns nas planícies ribeirinhas de grandes cursos d'água, onde freqüentemente são encontrados fósseis de animais pré-históricos. A área do projeto é interceptada apenas por pequenos cursos d'água intermitentes, o que não significa que esta não pode contar com resquícios deste tipo de patrimônio já que se encontra situada relativamente próxima do rio Piranhas/Açu.

Assim sendo, deverão ser efetuados estudos científicos mais acurados antes do início das obras visando identificação, salvamento e encaminhamento do material resgatado para instituições científicas, evitando a destruição de evidências da passagem do homem e de animais pré-históricos pelo território potiguar, caso estas ocorram na área do empreendimento.

Procurando maximizar o tempo disponível, os sítios deverão ser inicialmente reconhecidos através da presença de material em superfície, sem escavações ou outras abordagens de maior detalhe. Para cada sítio identificado deverá proceder-se o preenchimento de uma ficha de cadastro, contendo dados de localização, proprietário do terreno, tamanho do sítio, vegetação e tipo de solo nos arredores, materiais arqueológicos associados, estado de conservação, possibilidades de destruição, pesquisa realizada, data do registro e equipe.

Deverá proceder-se, também, uma coleta total do material de superfície. O material deverá ser separado conforme seu tipo (cerâmico, lítico, ósseo, etc.) e acondicionado em embalagens apropriadas, devidamente etiquetadas. Tendo-se concluído os trabalhos de campo, serão desenvolvidas diferentes atividades de laboratório, envolvendo o processamento e análise dos materiais e informações coletadas.

Com base nos estudos preliminares efetuados deverão ser executadas prospecções nas áreas dos sítios identificados através da realização de escavações para aqueles que apresentam elevado potencial informativo acerca de características funcionais e de uso do espaço. Os demais sítios deverão receber diferentes níveis de complementação dos trabalhos anteriormente efetuados (abertura de poços teste e/ou trincheiras para verificar estratigrafia e densidade, delimitação da área de assentamento, etc.).

Deverão ser engajados nesta atividade profissionais das áreas de arqueologia e paleontologia, devidamente habilitados, os quais deverão contar com a autorização do IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional e do DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral, respectivamente.

Em paralelo às ações de salvamento deverá ser dada continuidade aos trabalhos de prospecção, na forma de varreduras sistemáticas baseadas em testes de sub-superfície. Novos sítios que venham a ser identificados deverão ser avaliados e resgatados da maneira mais adequada e conveniente.

Ressalta-se que, mesmo com a efetuação de prospecções na área de influência direta da obra, sempre é possível a descoberta ao acaso de uma nova ocorrência, principalmente nas atividades que envolvem movimentação de terra, como escavações e terraplenagem. Nesse caso, o procedimento necessário consiste na paralisação parcial das atividades naquele local, até a chegada dos profissionais especializados para o resgate do material, dentro dos critérios científicos. Assim sendo, a equipe de supervisão da implantação das obras deverá contar no seu quadro técnico com um paleontólogo e um arqueólogo, os quais deverão fazer o acompanhamento da implantação das obras, em especial, aquelas que envolvem movimentos de terra.

Por fim, uma outra forma de minimizar os impactos é através da divulgação dos resultados da pesquisa, de forma a valorizar o patrimônio. Isto se daria através da publicação do relatório final dos trabalhos, na forma de um documento de acesso ao grande público e à comunidade técnico-científica e da implementação de um programa de educação patrimonial.

Após encerramento dos trabalhos de campo, pode-se, então, solicitar o documento de liberação de área junto ao IPHAN. A definição do cronograma de salvamento deverá considerar o próprio cronograma de execução das obras, organizando antecipadamente as

atividades de modo a evitar, de um lado, atrasos no cronograma do empreendedor e, de outro, a destruição das evidências arqueológicas e paleontológicas.

O material resgatado nos levantamentos de campo deverá ser encaminhado para instituições científicas apropriadas, visando seu armazenamento e disponibilização para pesquisa. No território potiguar este material pode ser encaminhado para o Museu Câmara Cascudo, vinculado a UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte ou para Fundação José Augusto, em Natal, ou para o Núcleo de Estudos Arqueológicos da UERN – Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, em Mossoró.

A responsabilidade pelo desenvolvimento das atividades concernentes ao salvamento do patrimônio histórico, arqueológico e paleontológico deverá ser do DNOCS. Ficando a regulamentação e fiscalização a cargo do IPHAN, no caso dos achados históricos e arqueológicos, e do DNPM, no caso dos achados paleontológicos.

Tendo em vista que o IPHAN dispõe de até 90 dias para liberar a permissão de pesquisa (Portaria no 07/88) e que um prazo normal para execução de prospecções, incluindo as etapas preparatórias, de campo e de sistematização de resultados é de cerca de 3 meses, as prospecções deverão ser efetuadas com uma antecedência de, no mínimo, 6 meses em relação ao início das obras.

Os custos a serem incorridos com a implementação desta medida foram orçados em R\$ 254.901,89, a preços de julho de 2010, tendo sido distribuídos em três etapas, sendo que os gastos a serem incorridos com a execução da 2ª e 3ª etapa só serão necessários se a etapa anterior determinar.

6.5 - PLANO DE RECONSTITUIÇÃO PAISAGÍSTICA DAS ÁREAS DO CANTEIRO DE OBRAS E DAS JAZIDAS DE EMPRÉSTIMO

6.5.1 - GENERALIDADES

As áreas do canteiro de obras e das jazidas de empréstimos sofrerão alterações da paisagem natural com comprometimento da cobertura vegetal, da fertilidade dos solos e da topografia original, além do desencadeamento de processos erosivos, com conseqüente assoreamento dos cursos d'água, e da geração de poeiras e ruídos provocados pelas máquinas e pelo uso de explosivos. Assim sendo, faz-se necessária a implementação de projetos de recomposição paisagística das áreas degradadas.

São apresentadas a seguir as diretrizes necessárias à concepção e efetivação das medidas de controle das explorações minerárias e reabilitação das áreas exploradas, das áreas de expurgo e do canteiro de obras.

6.5.2 - REABILITAÇÃO DAS ÁREAS DE JAZIDAS DE EMPRÉSTIMOS

6.5.2.1 - Medidas a Serem Adotadas na Fase de Implantação

Os recursos minerais a serem explorados para utilização nas obras do Projeto Mendubim são enquadrados na Classe II do Código de Mineração, sendo compostos basicamente por materiais terrosos, granulares e rochosos. Foram locadas e investigadas dentro de um afastamento econômico da área das obras 11 jazidas de material terroso (JT-01 a

JT-11), das quais quatro estão posicionadas ao longo dos traçados dos canais. Ressalta-se que, os solos areno-argilosos requeridos para a construção dos aterros dos canais deverão provir das escavações obrigatórias para a implantação das obras, sendo complementados com materiais das jazidas anteriormente citadas.

Quanto aos materiais granulares a serem utilizados, estes serão provenientes do areial JA-01, enquanto que os materiais pétreos necessários à execução das obras serão obtidos das pedreiras JP-01 e JP-02.

Ressalta-se que, as amostras coletadas nestas jazidas estão sendo submetidas a ensaios de laboratório, não tendo sido selecionadas, ainda, quais serão efetivamente exploradas. Assim sendo, por ocasião da conclusão dos estudos geotécnicos, o empreendedor deverá apresentar ao IDEMA um plano de recuperação das áreas de jazidas que serão efetivamente exploradas, ficando o licenciamento de instalação das obras vinculado à apresentação do referido plano.

As atividades desenvolvidas na fase de implantação da lavra, tais como, abertura de vias de acesso, seleção de áreas para deposição de expurgos e decapeamento (remoção da camada de solo vegetal), devem obedecer a determinadas normas sob pena de degradar o meio ambiente.

Deste modo, recomenda-se o aproveitamento das estradas vicinais existentes, sendo construídas apenas as vias de serviços imprescindíveis; a redução dos desmatamentos ao mínimo necessário; a umidificação das vias e a estocagem do solo vegetal retirado. Além disso, o percurso traçado para as vias de serviços deve evitar, ao máximo, atravessar áreas de reservas ecológicas.

Na operação de decapeamento, a camada de solo fértil deve, logo após o desmatamento, ser empilhada por trator de esteira e carregada em caminhões para as áreas de bota-foras, onde não haja incidência de luz solar direta, visando assim evitar a germinação das sementes que se encontram em estado de “dormência”.

6.5.2.2 - Medidas a Serem Adotadas na Fase de Lavra

Na operação das lavras devem ser obedecidas algumas regras relativas ao transporte, sinalização, estocagem e tratamento das áreas mineradas. Assim sendo, no carregamento e transporte dos materiais de empréstimos e rejeitos, deve-se fazer uma otimização dos caminhos, de modo a reduzir a poluição da região circunvizinha por detritos e poeiras, e adotar o uso de sinalização de trânsito adequada para diminuir os riscos de acidentes.

Na exploração das jazidas devem-se considerar, também, as condições geológicas, topográficas e hidrológicas das áreas de lavra, diminuindo assim os riscos de inundações e de deslizamentos de encostas.

Visando reduzir ao mínimo o aporte de sedimentos às áreas circunvizinhas às jazidas, deverão ser implantados sistemas de drenagem antes do início da lavra. Desta forma, todos os sistemas de encostas (taludes das frentes de lavra, das encostas marginais, dos bota-foras e dos cortes de estradas) deverão ser protegidos através do desvio das águas pluviais por meio de canaletas. Toda a área minerada, também, deverá ser circundada por canaletas, evitando que as águas pluviais provenientes das áreas periféricas venham a atingir as jazidas.

O avanço das frentes de lavra poderá provocar, em alguns setores das jazidas de materiais terrosos/ granulares, instabilidades das encostas marginais com riscos de desmoronamento e desencadeamento de processos erosivos. Diante disso, é recomendável a reconstituição topográfica dos taludes mais íngremes e o estabelecimento de programas de reflorestamento com espécies vegetais adaptadas à região. O reflorestamento deverá ser executado na medida em que as frentes de lavras forem avançando, para que na época do abandono das jazidas, as áreas já apresentem suas paisagens praticamente recompostas. Quanto à estocagem de materiais de empréstimos, deve-se evitar ao máximo a adoção deste procedimento, coordenando a sua utilização nas obras, concomitantemente com a sua exploração.

6.5.2.3 - Controle de Deposição de Rejeitos (Bota-Foras)

Durante a exploração das jazidas são produzidas grandes quantidades de rejeitos sólidos, os quais são dispostos em pilhas desordenadas, geralmente com condições precárias de estabilidade e expostos a processos erosivos, com conseqüente assoreamento dos cursos d'água. Visando reduzir a degradação imposta ao meio ambiente por esta atividade, deverá ser posto em prática um controle na deposição de rejeitos, levando em conta dois fatores básicos, a sua localização e a formação das pilhas.

Com relação à localização, o rejeito deverá ser depositado próximo à área de lavra, em cotas inferiores à da mineração, reduzindo assim os custos com transportes. Nunca devem ser colocadas pilhas próximas ao limite do “pit”, pois haverá uma sobrecarga nos taludes finais da cava, podendo ocorrer desmoronamentos e o material rompido atingir a área da lavra.

As pilhas de rejeitos constituídos por materiais não-coesivos (material com granulometria de areia) devem ser formadas por basculamento direto do terreno, sem compactação, e devem apresentar um ângulo de face de 37° , que é o próprio ângulo de repouso do material.

Quanto aos materiais coesivos, a inclinação dos taludes e as alturas permitidas são determinadas por testes de estabilidade. O material deve ser depositado em camadas com compactação pelos próprios equipamentos de transporte, ou então convencionais de compactação. Antes desta operação deve ser colocada uma camada de material drenante entre o terreno da fundação e a pilha. Deve ser implementada também a drenagem superficial das bermas e plataformas, bem como a abertura de canais periféricos para evitar que as águas de superfície drenem para o depósito. Com relação aos terrenos de fundação, estes devem apresentar resistência superior à da pilha de rejeito e inclinação inferior a 10° .

Para a estabilização dos bota-foras sugere-se a adoção do reflorestamento, já que a região conta com material para cobertura de solo. Para que o haja um pronto restabelecimento da cobertura vegetal nas bermas de rejeitos, devem ser usadas técnicas que aumentem a fertilidade dos solos associadas ao uso de sementes selecionadas.

6.5.2.4 - Recuperação de Áreas Mineradas

Após o abandono das áreas de lavra, deverão ser iniciados os trabalhos de reconstituição paisagística das jazidas que não forem utilizadas para a formação de um aterro

controlado para deposição de resíduos sólidos, através da regularização da superfície topográfica, espalhamento do solo vegetal e posterior reflorestamento com vegetação nativa.

No caso específico do Projeto Mendubim será necessário a recuperação das áreas das jazidas de material terroso, que irão requerer regularização da topografia e tratamento paisagístico. Ressalta-se, no entanto, que uma parte destas jazidas deverá ser destinada a formação de um aterro sanitário controlado para deposição do lixo doméstico gerado nas áreas dos núcleos habitacionais.

As jazidas de material granular, ambas situadas em leitos de rios, deverão ser contempladas com a regularização da superfície topográfica da área explorada e com o reflorestamento do trecho de mata ciliar degradado para dar acesso a área de lavra. Quanto às pedreiras, devem ser cercadas as áreas a serem utilizadas, especialmente, eventuais buracos surgidos durante a lavra, a fim de evitar acidentes envolvendo animais ou pessoas.

As cavas nas jazidas de material terroso devem ter seus taludes suavizados, sendo, quando necessário, utilizados materiais dos bota-foras para a reconstituição das superfícies topográficas, desde que não contenham material poluente. O solo vegetal deve ser depositado em camadas finas, de modo a evitar a necessidade de futuras importações de solos de outras regiões, utilizando tratores de esteira, caminhões basculantes e pás carregadeiras. Em seguida devem ser efetuadas adubações e correções do solo, de acordo com os resultados de análises químicas. O reflorestamento deve ser efetuado, logo após a recomposição do solo, sendo o plantio executado preferencialmente pelo plantio de mudas.

6.5.3 - DISPOSIÇÃO ADEQUADA DA INFRA-ESTRUTURA E RECOMPOSIÇÃO DA ÁREA DO CANTEIRO DE OBRAS

As degradações impostas ao meio ambiente pela implantação e operação do canteiro de obras envolvem danos à flora, deterioração pontual dos solos, desencadeamento de processos erosivos e de assoreamento dos cursos d'água e redução na recarga do aquífero Açu. Além disso, ocorre geração de poeira e ruídos provocados pelos desmatamentos e terraplenagens, e pela operação da usina de concreto e da central de britagem. Deste modo, faz-se necessário à adoção das seguintes medidas:

- Reduzir os desmatamentos ao mínimo necessário;
- Na instalação da usina de concreto e da central de britagem, levar em conta a direção dos ventos dominantes, no caso do canteiro de obras se situar próximo a povoados;
- Adotar o uso de fossas sépticas como infra-estrutura de esgotamento sanitário, procurando localizá-las distante dos cursos d'água;
- Resíduos de concretos e outros materiais devem ser depositados em locais apropriados, sendo submetidos a tratamento adequado;
- Umidificar o trajeto de máquinas e veículos;
- Construir os paióis de armazenamento de explosivos em terrenos firmes, secos, livres de inundações, de mudanças freqüentes de temperatura e ventos fortes. Deve ser mantida uma faixa de terreno limpo com largura de 20 metros em torno dos paióis;

- Armazenagem de pólvora, dinamites e estopins em depósitos separados e desprovidos de instalações elétricas.

Após a conclusão das obras, a área ocupada pelo canteiro de obras deve ser alvo de reconstituição paisagística, através do reflorestamento com espécies vegetais nativas. Já o tratamento a ser dado às áreas dos caminhos de serviços, consiste em espalhar o solo fértil estocado por ocasião de suas construções, regularizar o terreno e reflorestar com espécies nativas.

A recuperação das áreas degradadas pela atividade mineral deverá ser posta em prática logo após o abandono da lavra. Estas atividades são de competência direta da Empreiteira, devendo a mesma ser fiscalizada pelo DNOCS e pelo IDEMA.

Tendo em vista que ainda não foram definidas quais jazidas de materiais terrosos e granulares serão efetivamente exploradas, uma vez que os ensaios de laboratório encontram-se em fase de conclusão, não se dispõe, portanto, dos quantitativos das áreas que serão alvo de recuperação paisagística. Assim sendo, optamos por apresentar aqui apenas os custos para recuperação de 1 hectare de área degradada, estimados em R\$ 1.738,00 (valor expresso em reais de julho de 2010). Posteriormente após a conclusão dos estudos geotécnicos deverá ser apresentado ao IDEMA um plano de recuperação das jazidas que serão efetivamente exploradas.

6.6 - DESVIOS TEMPORÁRIOS DE TRÁFEGO/SINALIZAÇÃO DAS ÁREAS DAS OBRAS

Com objetivo de disciplinar o trânsito de veículos e pedestres nas áreas periféricas as obras de modo a facilitar o escoamento do tráfego afluente e a mobilidade das pessoas, bem como reduzir os riscos de acidentes, a Empreiteira deverá implementar desvios temporários de tráfego devidamente sinalizados, além das ações abaixo discriminadas:

- Cercamento das valas sempre que a situação local o exija e estabelecimento de passadiços com pranchas de madeira ou com chapa de aço para permitir o deslocamento dos pedestres, caso se faça necessário;
- Cercamento das valas sempre que a situação local de trânsito de veículos exija. Nas cabeceiras das valas deverão ser colocadas barricadas;
- Colocação de placas e cavaletes de aviso, visando evitar acidentes com veículos;
- Deverá ser estabelecida sinalização de trânsito noturna com barreira, sendo utilizados para tanto lâmpadas ou placas iluminadas. A iluminação noturna não deve ser feita apenas nas cabeceiras das valas, mas também ao longo destas.

Dentre as rodovias e estradas vicinais que irão requerer desvios temporários de tráfegos quando da execução das obras do perímetro irrigado, merece destaque a RN-233, que permite o acesso a Espírito Santo do Oeste e as estradas vicinais de acesso as cidades de Espírito Santo do Oeste e Upanema, que interceptam a área do empreendimento.

A presente medida recomenda que a construção de desvios temporários do tráfego das rodovias e estradas carroçáveis, fique a cargo da Empreiteira responsável pela implantação das obras, devendo esta manter contato com o DER e prefeituras municipais, no caso das

rodovias e estradas vicinais. Estes contatos visam definir em conjunto com estes órgãos, a melhor forma de ação a ser implementada. Os custos a serem incorridos com a implementação desta medida já estão previstos no orçamento do projeto de engenharia.

6.7 - REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO DESALOJADA

6.7.1 - GENERALIDADES

Tendo por objetivo a relocação das famílias a serem desalojadas da área objeto de desapropriação, deverá ser elaborado um projeto de reassentamento rural pautado nas normas preconizadas pelo DNOCS.

Devido o empreendimento constituir parte dos anseios da população local para melhoria das condições de vida da região, dado a escassez de recursos hídricos e a susceptibilidade a ocorrência de estiagens prolongadas, observou-se uma boa aceitabilidade do projeto, representada pela opinião favorável emitida por 75,0% dos entrevistados. O percentual de entrevistados contrários à implantação do empreendimento perfaz 11,5%, tendo como principais alegações o temor de não receber uma indenização justa e em tempo hábil por terras e benfeitorias a serem desapropriadas e entre os mais idosos o desejo de não saírem do local onde vivem desde que nasceram. Além disso, os pequenos produtores acham que não conseguem atender as exigências requeridas para obtenção de um lote no projeto de irrigação e os moradores, por sua vez, temem a perda do emprego e do local de moradia. Outros 13,5% preferiram não emitir opinião.

O presente plano dispõe sobre as diretrizes a serem adotadas no projeto de reassentamento da população atingida pela implantação do Projeto Mendubim. De acordo com dados do levantamento cadastral e da pesquisa de campo efetuada na área do empreendimento serão total ou parcialmente desapropriadas 118 propriedades rurais. As propriedades rurais atingidas contavam na época da pesquisa com 53 famílias residindo na área do projeto, as quais deverão ser alvo do Projeto de reassentamento. Quanto aos colonos dos assentamentos rurais do INCRA existentes na área do empreendimento, estes serão integrados ao projeto de irrigação, não sendo atingidos pelo processo desapropriatório, continuando a residir nos núcleos habitacionais existentes nas áreas dos assentamentos.

Uma recomendação de grande importância, a ser definida no projeto de reassentamento da população desalojada, será a retomada da atividade econômica da população local, visto a economia da área impactada encontrar-se sujeita aos rigores das secas, apresentando-se centrada na exploração de cajueirais, de cultivos de subsistência e da pecuária extensiva. O engajamento da população apta a se tornar irrigante no projeto, bem como o desenvolvimento de outras atividades econômicas tais como apicultura e pequenos comércios na área do núcleo habitacional constituem atenuantes desse problema.

6.7.2 - DIRETRIZES A SEREM ADOTADAS NO PROJETO DE REASSENTAMENTO

6.7.2.1 - Compilação e Análise dos Dados Existentes

Antes da execução da pesquisa sócio-econômica propriamente dita, deverá ser efetuado um levantamento e análise dos dados secundários existentes, visando o fornecimento de subsídios para a definição da estratégia de execução dos trabalhos de campo, bem como o

delineamento preliminar da realidade a ser estudada. Tais informações versarão basicamente sobre os seguintes documentos técnicos: normas de reassentamento do DNOCS; Política de Reassentamento do Estado do Rio Grande do Norte; resultados do levantamento cadastral, inclusive planilha e cadastros individuais; estudo de impacto ambiental e dados relativos à infra-estrutura dos núcleos urbanos da região.

6.7.2.2 - Participação da Comunidade e Integração com as Populações Hospedeiras

Esta tarefa deverá ser desenvolvida em todas as etapas do trabalho, pois é de suma importância a participação dos reassentados não voluntários e das populações hospedeiras nas fases do planejamento anteriores à mudança. Assim sendo, para obter-se cooperação, participação e "feedback", os reassentados e os hospedeiros devem ser sistematicamente informados e consultados sobre os seus direitos e sobre as opções possíveis, durante a preparação do projeto de reassentamento. Estas medidas deverão ser tomadas diretamente, junto às populações interessadas, ou por intermédio de líderes ou representantes formais ou informais.

Contudo, outras medidas deverão ser estabelecidas, como programações das reuniões, entre encarregados do projeto e comunidades dos reassentados e hospedeiros, onde os membros das equipes possam bem avaliar as preocupações das pessoas, durante as fases de planejamento e execução. Propõe-se a realização de 5 (cinco) reuniões comunitárias, estrategicamente distribuídas ao longo do processo de elaboração. Tais reuniões deverão ter como finalidade precípua, informar a população sobre os procedimentos que serão adotados para o seu reassentamento; esclarecer soluções alternativas para as famílias afetadas e obter da população afetada sugestões e reações às soluções propostas, assimilando as suas sugestões sempre que estas forem consideradas viáveis, entre outros.

Dessa análise deverão surgir elementos para formulação de alternativas, não apenas de locais de reassentamento, como também de alternativas de soluções para a retomada da atividade econômica da população, consideradas as novas perspectivas que surgirão com a implantação do perímetro irrigado. Na primeira reunião a ser efetuada deve-se procurar identificar as principais lideranças locais, as quais serão de extrema valia na obtenção de informações básicas. Os tópicos e conclusões de cada reunião deverão ser registrados em atas.

6.7.2.3 - Execução da Pesquisa Sócio-Econômica

Tal estudo tem por objetivo traçar o perfil da população rural a ser impactada pela implantação do perímetro irrigado através da aplicação de pesquisa sócio-econômica censitária, tendo como instrumento o questionário padrão, bem como entrevistas abertas com as principais lideranças locais. Além do dimensionamento e caracterização da população alvo, a pesquisa deverá apropriar as expectativas da população face a construção do projeto de irrigação, e suas pretensões quanto ao local de residência futura, entre outras. Deverão ser aplicados questionários para levantamento de ocupantes (proprietários, herdeiros, arrendatários, rendeiros e moradores), conforme modelo a ser elaborado em comum acordo com o DNOCS.

O Plano de Reassentamento deverá identificar a população atingida de acordo com o discriminado a seguir: todos os ocupantes da área do perímetro irrigado; todos os ocupantes

das áreas ocupadas pela infra-estrutura associada ao perímetro (estradas, linhas elétricas, etc.) e todas as pessoas temporariamente deslocadas pelas obras civis.

A execução do cadastro físico dos imóveis e a pesquisa socioeconômica com registro dos nomes das famílias afetadas deverão ser realizados o mais cedo possível, a fim de evitar o influxo de populações não merecedoras de indenizações. Deverão ser implementadas, ainda, outras ações de desestímulo ao estabelecimento desta situação tais como: a criação de uma Comissão de Afetados; publicação do Decreto de Utilização Pública em jornal de grande circulação na região do projeto, acrescida da publicação de estado da situação construtiva de cada um dos imóveis afetados e a entrega a cada família presente no imóvel, no momento da realização do cadastro, de atestado reconhecendo a sua condição de afetado e beneficiário do plano.

Além da pesquisa, deverão ser efetuadas visitas as localidades identificadas na área em questão, com o objetivo de melhor perceber o seu padrão de ocupação (número de casas, tipologia, comércio, localização espacial, existência de escolas, postos de saúde, igrejas, serviços de transporte, serviços utilitários como eletricidade, abastecimento d'água, etc. e associações comunitárias).

Como produto desta etapa inicial deverá ser formulada uma agregação da população, segundo grupos homogêneos do ponto de vista da natureza do impacto sofrido e cujos integrantes deverão receber tratamento análogo para efeito de reassentamento.

6.7.2.4 - Avaliação Sócio-Econômica

A avaliação sócio-econômica tem por objetivo avaliar os efeitos da construção do perímetro irrigado e respectiva infra-estrutura sobre as pessoas da região; detectar as possibilidades do desenvolvimento social proporcionado pelo empreendimento e, identificar as necessidades e preferências da população afetada. Com base nessa avaliação, o plano de reassentamento deverá fornecer a base para uma combinação de medidas a serem tomadas pelo DNOCS, considerando cada família afetada individualmente. A avaliação sócio-econômica deverá, também, estimar os efeitos da construção do projeto de irrigação, incluindo:

- A perda da terra usada para agricultura, pastagens, atividades não agrícolas formais e informais, e habitação;
- Acesso à água e capacidade do solo nas porções de terras remanescentes, incluindo os usos da terra e classificando os tipos de solos;
- A necessidade ou oportunidade de se introduzir novas culturas ou outras atividades geradoras de renda;
- O tempo necessário para que as atividades econômicas restauradas produzam benefícios como, por exemplo, o tempo necessário para a primeira colheita;
- O efeito do futuro perímetro irrigado sobre o acesso aos serviços.

A avaliação social deverá identificar as características principais da vida social na comunidade, inclusive associações formais e informais, grupos religiosos e grupos afins. Todas essas características deverão ser levadas em conta no Projeto de Reassentamento.

6.7.2.5 - Alternativas de Reassentamento

Com base na caracterização sócio-demográfica da população impactada deverá ser procedida a definição das proposições de reassentamento para os diferentes casos existentes. Dentre as opções que podem ser adotadas e que deverão ser discutidas com as famílias afetadas pode-se citar: o reassentamento nas áreas remanescentes; o reassentamento em centros urbanos próximos; o reassentamento no perímetro de irrigado e a compensação monetária, entre outros. Para as opções descritas deverão ser realizadas as seguintes atividades:

- Reassentamento nas áreas remanescentes: quando for indicada a realocação nesse local, o plano deverá examinar os lotes caso a caso, levando em consideração a preferência do atingido, os solos, a declividade, o acesso a água e outros fatores que influenciem a produtividade, para assegurar que cada família consiga o mesmo nível de produção que possuía anteriormente;
- Reassentamento no perímetro irrigado: as famílias que escolherem esta opção deverão ser submetidas a uma avaliação para averiguar se estas contam com os requisitos necessários para tornarem-se irrigantes ou desenvolverem outra atividade econômica na área do projeto ou acoplada a este, tais como apicultura, pequenos comércios na área do núcleo habitacional, etc.;
- Reassentamento urbano: para as famílias que escolherem esta opção, o plano deverá identificar locais adequados nos centros urbanos vizinhos;
- Compensação monetária: a compensação monetária da terra e/ou benfeitoria deverá ter valor suficiente para reposição dos bens perdidos e/ou restabelecimento do nível de produção.

Deverão ser avaliadas, também, as alternativas propostas pela população alvo, tanto em termos de custos, como de satisfação das necessidades da comunidade local.

6.7.2.6 - Elaboração do Anteprojeto de Reassentamento

Após a seleção das melhores alternativas de reassentamento, deverão ser elaborados os seus anteprojetos, os quais deverão contemplar as obras de engenharia relativas às habitações, rede viária, eletrificação e saneamento básico. Deverão ser quantificados e estimados os custos relativos aos diferentes segmentos contemplados pelo anteprojeto. No caso específico do reassentamento na área do projeto de irrigação estes custos já estão definidos, já que o projeto prevê a construção de um núcleo habitacional.

As alternativas selecionadas e anteprojeadas deverão ser submetidas à apreciação social da população afetada. Tal apreciação tomará por parâmetros de medida as possibilidades de progresso social abertas pelo reassentamento e a satisfação das aspirações da população afetada.

Para os reassentamentos em núcleos urbanos pode ser adotado o fornecimento, a cada família que tiver optado por esta alternativa, de um Bônus de Desalojamento Involuntário (BDI) destinado exclusivamente para a aquisição de uma nova moradia, cujo valor máximo deverá corresponder ao valor de uma habitação popular praticado pela SETHAS - Secretaria de Estado do Trabalho, da Habitação e da Assistência Social. A busca pela compra da nova

moradia deverá ser efetuada por cada uma das famílias beneficiárias do BDI, devendo a habitação escolhida atender os seguintes critérios: direito pleno de propriedade; não estar localizada em áreas de risco ou de mananciais; habitação de alvenaria de tijolo devidamente rebocada e caiada, dispor de infra-estrutura de saneamento básico e de suprimento de energia elétrica.

Outra opção que poderá ser adotada no caso do reassentamento urbano é a construção das habitações em regime de mutirão. O DNOCS forneceria o projeto das habitações, o material de construção, além de engenheiros e monitores para acompanhamento da execução das obras e a população entraria com a mão-de-obra.

6.7.2.7 - Arcabouço Legal

Para a montagem de um projeto viável de reassentamento torna-se necessária uma perfeita compreensão dos aspectos legais envolvidos. Assim sendo, deverá ser feita uma análise que determine a natureza do arcabouço legal do reassentamento pretendido, baseada nos seguintes pontos:

- A extensão e importância dos apossamentos existentes, a natureza das indenizações decorrentes, tanto em termos de metodologia das avaliações quanto dos prazos de desembolsos;
- Os procedimentos legais e administrativos aplicáveis, incluindo os processos de recursos e os prazos legais desses processos;
- Titulação das terras e procedimentos de registro;
- Leis e regulamentos pertinentes aos organismos responsáveis pela execução do reassentamento e àqueles relacionados com a desapropriação de terras e indenizações, com os reagrupamentos de terras, com os usos de terras, com o meio ambiente, com o emprego das águas e com o bem-estar social.

6.7.2.8 - Elaboração de Programas Sócio-Econômicos

O Plano de Reassentamento deverá identificar a necessidade da manutenção dos níveis de renda da população durante a interrupção das suas atividades econômicas normais. Deverá ser estimada a necessidade de pagamentos de emergência temporários ou ser propostas medidas de geração de renda que serão sujeitas à análise de pré-viabilidade, considerando a disponibilidade de capital, demanda local, suprimento de insumos, mercados, transportes, etc.

Não se pode excluir, dentro de um projeto de reassentamento, o estabelecimento de estratégias que assegurem a subsistência e ascensão social das famílias de agricultores que serão deslocados de suas atividades atuais. Isto se torna mais importante em face da carência de alternativas viáveis em áreas que se caracterizam pelas limitações da agricultura de sequeiro e da falta de novas oportunidades de emprego.

Dentro deste contexto, deverão ser definidos para as famílias que não puderem ser enquadradas como irrigantes, modelos de produção (apicultura, pequenos comércios, etc.) capazes de melhorar as condições de vida da população a ser reassentada, de modo a fortalecer a comunidade e facilitar o seu processo de emancipação. A apicultura é uma

atividade que pode ser desenvolvida nas áreas mortas e nas áreas de reserva legal do empreendimento, evitando que estas sejam alvo de degradação.

Na concepção dos planos de produção deverá ser levado em conta às limitações e potencialidades físicas da área, bem como fatores sócio-econômicos e culturais. Outra preocupação, que deverá ser considerada, refere-se ao caráter conservador quanto às inovações a serem introduzidas, buscando-se não ferir demasiadamente os costumes e hábitos de manejo dos futuros reassentados.

Deverão ser apresentados, também, programas que visem à preparação dos futuros reassentados para a absorção das novas tecnologias que serão empregadas no plano de geração de renda, incluindo dentre outros: treinamentos nas práticas da apicultura e agricultura irrigada e informações sobre políticas governamentais, comercialização, armazenamento e cooperativismo.

6.7.2.9 - Planejamento Operacional da Relocação e Assentamento

Nesta fase deverão ser definidos os aspectos referentes a relocação da população, principalmente no que se refere aos meios de transporte a serem utilizados, aos monitores a serem responsabilizados pelo controle do remanejamento, e do conjunto de atividades que envolvem a recepção e encaminhamento da população e dos seus pertences às novas moradias.

Além do dimensionamento da equipe a ser engajada neste processo e dos equipamentos necessários, deverão ser estimados os custos a serem incorridos com o pagamento de diárias aos monitores, e com o aluguel de caminhões para a mudança e de carros de apoio para a equipe, entre outros.

6.7.2.10 - Programa de Implementação do Projeto de Reassentamento

Por fim, deverá ser elaborado o programa de implementação do Projeto de Reassentamento, o qual deverá contemplar inicialmente a quantificação e estimativa dos custos relativos às diversas etapas do projeto, bem como a confecção de um plano de financiamento, elaborado juntamente com o DNOCS, apresentando as fontes de recursos para todos os custos e um cronograma de implantação das atividades a serem desenvolvidas.

Deverá, também, ser elaborada, juntamente com o DNOCS, uma matriz institucional indicando os órgãos públicos e/ou instituições privadas responsáveis pela implementação das atividades previstas, além de uma lista de acordos legais (convênios, contratos, etc.) que serão necessários a implementação do programa e das minutas dos referidos acordos.

6.7.2.11 - Monitoramento da Implantação das Ações Propostas

O monitoramento da implantação das ações propostas no âmbito do Projeto de Reassentamento da População visa garantir que estas se desenvolvam de acordo com o planejado, apresentando consonância com as diretrizes preconizadas. Tem como objetivos específicos acompanhar a sintonia que deverá existir entre o previsto e o realizado em termos de prazos, tipos de soluções e custos, identificando em tempo oportuno os entraves ao processo e as respectivas soluções, e informando as instâncias competentes para que estas

possam efetuar os reajustes necessários. Deverão ser efetuados levantamentos mensais para acompanhamento da progressão das ações preconizadas no programa em consonância com o cronograma proposto.

6.7.2.12 - Avaliação Ex-post

O Projeto de Reassentamento da População deverá ser objeto de uma avaliação ex-post, a ser realizada um ano após a conclusão do processo de reassentamento das famílias alvo do referido programa. Esta avaliação tem como objetivo identificar, mensurar e analisar os efeitos da desapropriação e realocização sobre a qualidade de vida das famílias contempladas pelo Projeto de Reassentamento implementado.

Deverá ser efetuada uma análise comparativa do comportamento de determinadas variáveis socioeconômicas nas situações “anterior e posterior” a implementação do Projeto de Reassentamento da População. Dentre as variáveis a ser analisadas figuram: (i) Perfil físico e sanitário das residências; (ii) Condição de propriedade; (iii) Trabalho e renda familiar; (iv) Orçamento familiar, (v) Saúde familiar e (vi) Nível de Satisfação, entre outras.

A metodologia a ser adotada na avaliação ex-post proposta, preconiza o uso de modelo de avaliação com Grupo de Controle. Neste um grupo de famílias com características socioeconômicas similares as das famílias contempladas pelo Projeto de Reassentamento, mas que não foi submetido a deslocamento involuntário, será utilizado como parâmetro. A execução da avaliação ex-post deverá ter como base os dados da pesquisa socioeconômica censitária aplicada junto às famílias afetadas, devendo ser complementada com a coleta de dados para caracterização do Grupo de Controle a ser formado.

6.7.2.13 - Custos de Execução

Os custos a serem incorridos com a implementação do Projeto de Reassentamento da População foram estimados a priori em R\$ 1.682.750,00, tendo como base o levantamento preliminar efetuado, no qual consta apenas uma quantificação grosseira da população a ser alvo do processo de reassentamento (53 famílias), não se dispondo do número de famílias que será engajado em cada alternativa de reassentamento. Foi adotado um custo médio de R\$ 31.750,00/família, tendo como base os custos de projetos reassentamento efetuados pelo DNOCS.

6.8 - DESMATAMENTO RACIONAL DA ÁREA DO PROJETO

6.8.1 - GENERALIDADES

O desmatamento racional da área do perímetro irrigado se constitui num conjunto harmônico e seqüenciado de ações, que visam atingir as seguintes metas: criar o espaço necessário para a implantação da infra-estrutura necessária ao desenvolvimento da atividade hidroagrícola, bem como dos lotes agrícolas; preservar o patrimônio genético representado pela vegetação nativa, mantendo-se áreas-testemunho; promover o salvamento da fauna e sua condução para locais de refúgio e preservação das reservas ecológicas definidas pela legislação ambiental vigente presentes na área do projeto (faixas de proteção dos cursos e mananciais d'água e bordas de tabuleiros); aproveitamento dos recursos florestais gerados

pelo desmatamento e proteção dos trabalhadores e da população circunvizinha contra o ataque de animais, principalmente os peçonhentos.

6.8.2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ALVO DO PROJETO DE DESMATAMENTO

Para a concepção do projeto de desmatamento racional da área do Projeto Mendubim deverá ser efetuada inicialmente uma análise do projeto de engenharia proposto. Em seguida deverá ser elaborada uma caracterização da área do empreendimento, na qual devem ser analisados os aspectos geológicos, pedológicos, topográficos e climáticos, bem como a disponibilidade de recursos hídricos. Especial ênfase deverá ser dada ao diagnóstico florístico e faunístico da área, visando, não só a identificação e caracterização destes recursos, como a verificação da necessidade de adoção de medidas que minimizem os impactos potenciais incidentes sobre estes.

Para tanto, deverá ser elaborado um inventário florestal que terá como objetivo o levantamento fitossociológico das espécies florestais existentes em todos os ambientes identificados na área do estudo, de modo a permitir a quantificação do estoque lenhoso a ser explorado por ocasião do desmatamento da área. No desenvolvimento do inventário florestal da área do projeto de irrigação deverá ser efetuada inicialmente a análise de mapas, plantas topográficas, imagens de satélite e fotografias aéreas, o que possibilitará a visão do conjunto, para melhor entendimento do espaço estudado dentro do contexto, bem como a visão detalhada para a seleção das áreas de amostragem. Reconhecida à área de estudo e selecionadas as possíveis áreas representativas para amostragem, deve-se partir para a segunda etapa, representada pelo reconhecimento de campo.

No campo deverá ser feito um reconhecimento geral de toda a área e demarcadas amostras através do método de amostragem aleatória simples, sempre atentando para o fato destas terem de ser representativas para que possam ser extrapoladas à unidade de vegetação correspondente. Deverão ser selecionadas parcelas amostrais retangulares com área de 100 m² (10 x 10 m) distribuídas aleatoriamente na área do projeto, as quais devem englobar as tipologias vegetais aí identificadas. As espécies da flora coletadas durante a execução do inventário florístico deverão, após a sua desidratação e identificação taxonômica, ser incorporados ao Herbário Dárdano de Andrade Lima da UFERSA - Universidade Federal Rural do Semi-árido ou ao Herbário da UFRN – Universidade Federal do Estado do Rio Grande do Norte.

Quanto ao inventário faunístico, este deve ter como base mapas fisiográficos e de vegetação existentes, devendo ser identificados e visitados os principais tipos de ambiente da área, tais como cursos e mananciais d'água, manchas de matas e áreas com cultivos agrícolas, entre outras. Devem ser coletados e fotografados em todos os ambientes, amostras da fauna local, e efetuadas anotações sobre a história natural destes animais (tipo de ambiente freqüentado, período de atividade, etc). Deverão ser efetuadas, ainda, entrevistas com moradores da região, com a finalidade de se obter informações que complementem o conhecimento sobre a fauna local.

O material coletado deverá ser transportado para laboratório, onde os animais devem ser fixados e conservados, segundo as técnicas usuais para cada grupo. Em seguida deverá ser feita a identificação do material e a análise das entrevistas, com o uso de bibliografia especializada.

6.8.3 - DEMARCAÇÃO DAS ÁREAS A SEREM DESMATADAS

Na determinação das áreas a serem desmatadas deverão ser levados em conta o lay-out do projeto de engenharia e as áreas de reservas ecológicas identificadas na sua área de influência direta, bem como a área a ser destinada a reserva legal do empreendimento. O desmatamento deve ser realizado apenas nas áreas a serem ocupadas pelas obras de engenharia e nas áreas dos lotes agrícolas, devendo ser preservada a cobertura vegetal das bordas dos tabuleiros e das faixas de proteção dos cursos e mananciais d'água presentes na área do projeto e das áreas de reserva legal dos assentamentos do INCRA e do próprio empreendimento, conforme reza a legislação ambiental vigente. Deverá, também, ser destinada a preservação à vegetação presente nas áreas mortas do projeto.

A área irrigável de 10.250 ha do Projeto Mendubim, inicialmente definida nos Termos de Referência do Edital No 14/2001, após os estudos detalhados de solos realizados nesta etapa de Projeto Básico foi ampliada para 10.867ha. Entretanto o seu aproveitamento não foi ampliado na mesma proporção do aumento da área irrigável porque os assentamentos existentes no seu interior já haviam destinado parte dessa área para outras finalidades – preservação ambiental, por exemplo.

A área bruta dos 8 Setores Hidráulicos do Projeto Mendubim – definida pela soma das áreas das poligonais de contorno de cada Setor - totaliza 8.405,43 ha, conforme **Quadros 6.2**.

Quadro 6.2 – Área Bruta dos Setores Hidráulicos

Setor	Área (ha)	Observação
1A	820,53	DNOCS
1B	414,21	
3	1.175,76	
5	1.706,27	
6	1.106,04	
7	939,08	
Subtotal 1	6.161,89	
		Assentamentos do INCRA Prof. Maurício de Oliveira Novos Pingos Bom Lugar
2A + 2B	1.492,22	
4	223,97	
8	527,35	
Subtotal 2	2.243,54	
Total	8.405,43	Projeto Mendubim

A área total loteada é de 8.313,08 ha, conforme apresentado no **Quadro 6.3** a seguir.

Quadro 6.3 – Área Irrigada dos Setores Hidráulicos

Setor	Área (ha)	Nº Lotes
1A	821,33	7
1B	414,30	5
2A	420,00	70
2B	1.050,00	70
3	1.168,34	81
4	219,52	56
5	1.686,56	135
6	1.098,96	50
7	928,16	97
8	505,91	129
Total	8.313,08	700

A área total irrigada está distribuída em lotes de pequenos, médios e grandes empresários, conforme proporção em área a seguir.

- 57% com pequenos produtores – 637 unidades, sendo: 185 lotes de 4 ha, 70 lotes de 6 ha, 70 lotes de 15 ha e 312 lotes de 8 ha;
- 5% com técnicos agrícolas ou agrônomos – 21 unidades em lotes de 16 ha;
- 6% com médios empresários – 12 unidades em lotes com área de 30ha;
- 32% com grandes empresários – 30 unidades em lotes com área de 60 a 120 ha.

O balanço final de áreas do Projeto Mendubim é o seguinte:

- Área Bruta dos Setores de Irrigação: 8.405,43 ha
- Áreas de faixa de domínio dos canais e adutora ADT-2: 419,28 ha
- Área de Reserva Legal e de Preservação Permanente: 1.752,63 ha
- Total da Área do Projeto Mendubim: 10.577,34 ha

É importante registrar que as áreas brutas irrigadas de cada Assentamento já dispõem da sua própria área de reserva legal. A área total dos Assentamentos do INCRA: Prof. Maurício de Oliveira, Novos Pingos e Bom Lugar é de 8.548,27 ha, dos quais, 1.980,34 foram destinados a reserva legal, correspondendo a 23,17% da área total.

A área de desapropriação do Projeto totaliza 8.333,79 ha – excluindo as áreas brutas irrigadas do Projeto localizadas nos Assentamentos, que já foram desapropriadas pelo INCRA. A área mínima de 20% a ser destinada para reserva legal seria 1.666,76 ha, inferior à área que está sendo destinada para essa finalidade (1.752,63 ha).

6.8.4 - TÉCNICAS DE DESMATAMENTO

Na determinação das técnicas e do tipo de equipamento a ser empregado no desmatamento da área do projeto deverá ser levado em conta os fatores negativos que afetam

a capacidade de trabalho das máquinas (topografia, tipo de solo, clima, afloramentos rochosos, etc.) e a tipologia vegetal (densidade da vegetação, diâmetro dos troncos das árvores, tipos de madeiras-duras ou moles, número de árvores por hectare, etc.).

A área do Projeto de Irrigação Mendubim apresenta solos profundos de textura arenosa/média, sem ocorrência de afloramentos rochosos, relevo plano a suavemente ondulado e cobertura vegetal densa nas áreas preservadas. Logo, pelas suas características, é possível prever a necessidade da utilização dos seguintes métodos:

- Desmatamento seletivo: indicado para ser executado preferencialmente nas áreas inclinadas, áreas com matas ciliares e/ou florestas não exploradas pela população. O abate e desdobramento das árvores deverão ser efetuados manualmente com machados e foices. Após a retirada da madeira deverão ser utilizados equipamentos motorizados (tratores de esteira com potência de 120 a 150 Hp, equipados com lâmina frontal reta-S) para efetuar as operações de desbravamento do terreno;
- Desmatamento integral: indicado para ser realizado nas áreas secas com relevo plano a suave ondulado, onde em geral domina a vegetação de porte arbustivo. Este tipo de desmatamento é totalmente mecanizado, devendo ser utilizados tratores de esteira equipados com lâmina frontal reta-S para operação de desbravamento e ancinho enleirador para a operação de enleiramento. Nas áreas onde a vegetação permitir poderão ser utilizados tratores de esteiras equipados com grades aradoras pesadas;
- Desmatamento da vegetação antrópica: deverá ser adotado o desmatamento seletivo devido os diferentes estágios de desenvolvimento das culturas e o aproveitamento da madeira do cajueiro para produção de carvão vegetal. Nas culturas com elevado estágio de desenvolvimento as árvores deverão ser derrubadas com trator de esteira D6D ou similar, equipado com lâmina frontal e empurrador de árvores.

A comercialização da lenha resultante deverá ser realizada no próprio local do desmatamento, evitando-se problemas de carregamento, transporte e frete para o mercado consumidor. Recomenda-se a execução do desmatamento durante o período de estiagem, dado a maior disponibilidade de mão-de-obra na região, principalmente, no caso de adoção do método seletivo.

6.8.5 - CORREDORES DE ESCAPE DA FAUNA

À medida que as frentes de serviços forem avançando, deverão ser formados corredores de escape, que permitam a fuga da fauna para áreas de refúgio. Os corredores de escape constituem faixas de vegetação preservadas da ação antrópica, que permitem a interligação entre as áreas a serem desmatadas e as reservas ecológicas, cujas dimensões fixadas devem ser respeitadas, só devendo ser eliminados após a conclusão dos trabalhos de desmatamento nas diversas áreas. A largura dos corredores de escape deve ser de no mínimo 15 metros, facilitando assim o livre trânsito da fauna de maior porte e mais arisca. De modo a permitir uma melhor acomodação da fauna, os corredores de escape deverão, também, fazer a interligação entre reservas ecológicas.

Quando as áreas a serem desmatadas forem limítrofes às reservas ecológicas, o desmatamento deverá se iniciar nos limites opostos a cada reserva, progredindo em suas direções, nunca permitindo a formação de “ilhas” de vegetação, onde os animais ficariam encurralados.

A população nativa e os próprios trabalhadores devem ser alertados para o fato dos corredores de escape constituírem áreas proibidas ao trânsito de pessoas, pois os animais acuados poderão provocar acidentes. Além disso, deve ser estabelecida uma fiscalização que proíba a caça durante os trabalhos de desmatamentos.

6.8.6 - RECURSOS FLORESTAIS APROVEITÁVEIS

Os produtos florestais existentes na área do projeto são, basicamente, no tocante ao seu valor comercial e destinação, a lenha, oriunda das tipologias vegetais enquadradas como Floresta Caducifólia e Matas de Encosta das Baixas Chapadas/Tabuleiros. O carvão vegetal, obtido através do beneficiamento da madeira dos cajueirais, por sua vez, será oriundo da tipologia vegetal enquadrada como Vegetação Antrópica. A tipologia vegetal representada pela Floresta Ribeirinha, que ocupa as áreas que margeiam os cursos d'água da região, foi enquadrada em sua quase totalidade na área das reservas ecológicas, não devendo ser considerada.

A análise de mercado para a comercialização dos produtos florestais gerados deverá levar em conta a existência na região de indústrias que utilizam lenha como combustível e o consumo médio anual de lenha destas empresas. Na região do empreendimento foi identificada a existência de cerâmicas, casa de farinhas e padarias, estando a maior parte destes estabelecimentos industriais concentrados no município de Açu, Ipanguaçu e Itajá.

Observa-se que o mercado local apresenta uma baixa capacidade de comercialização dos produtos florestais gerados, com o consumo de lenha estando restrito apenas aos estabelecimentos industriais acima especificados e ao uso doméstico, este último apresentando-se relativamente restrito.

6.8.7 - RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS

Visando a recuperação da cobertura vegetal das áreas degradadas durante a implantação do projeto deverá ser recomendada a adoção da prática silvicultural denominada “enriquecimento florestal”, muito utilizada na recuperação e melhoria de povoamentos florestais. O enriquecimento florestal consta de um plantio artificial de essências florestais nobres, em linhas de plantio com o objetivo de elevar o potencial de madeira nos povoamentos florestais.

Para os trechos degradados nas áreas mortas e de reserva legal do Projeto Mendubim deverá ser recomendado o plantio de espécies como: sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*), marfim (*Agonandra brasiliensis*), catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), catanduva (*Piptadenia moniliformis*), jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), angélica (*Guettarda sp.*), imburana (*Bursera leptophloeos*) e pau d'óleo (*Copaifera langsdorfi*), entre outras. O plantio das espécies florestais deverá ser feito em linhas alternadas equidistantes entre si de 3,0 m. Dentro de cada linha deverão ser plantadas as mudas com espaçamento entre cada uma de 3,0 m.

6.8.8 - CUSTOS E CRONOGRAMA FÍSICO DO DESMATAMENTO

A execução do desmatamento da área dos lotes agrícolas (8.313,08 ha) será feita por etapas, sendo no primeiro ano implantadas as obras de captação e adução e início da rede principal de distribuição para atender aos setores 1 A e 2 A, sendo desmatados no segundo ano os 1.241,33 ha pertinentes aos Setores 1A e 2A. No terceiro ano serão desmatados os lotes agrícolas dos Setores 1B, 3 e 4, perfazendo ao todo 1.802,16ha, enquanto que no quarto ano serão desmatados os lotes do Setor 5 (1.686,56ha). No quinto ano serão desmatadas as áreas correspondentes aos Setores 7 e 8 (1.434,07ha) e no sexto ano as áreas pertinentes aos setores 6 e 2B (2.148,96ha). Foi previsto um período médio de 3,6 meses, em cada ano, para a execução das operações de desmatamento.

Tal medida deverá ser executada sob a fiscalização do DNOCS e do IDEMA. Os custos a serem incorridos com o desmatamento racional da área do Projeto Mendubim já estão inclusos no orçamento do projeto de engenharia, perfazendo R\$ 16.836.564,05, resultando num valor de R\$ 2.025,31/ha, a preços de outubro de 2009.

6.9 - PLANO DE MANEJO DA FAUNA

Os impactos incidentes sobre a fauna, dada a erradicação do seu habitat natural durante os trabalhos de desmatamento, podem ser minimizados através de sua transferência para as áreas de reservas ecológicas. A implementação de corredores de escape, durante as operações de desmatamento, permitirá a fuga da fauna que ainda permanecer na área do projeto de irrigação para as zonas de refúgio. No entanto, alguns animais que tiverem retornado ao seu antigo habitat, precisarão ser capturados para posterior soltura nas áreas de reservas.

O manejo da fauna deverá ser executado por equipe técnica especializada, contratada pelo órgão empreendedor do projeto, podendo ser engajado nesta atividade as seguintes instituições de pesquisa Centro de Multiplicação de Animais Silvestres (CEMAS), vinculado à UFERSA, Departamento de Biologia da UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte e Laboratório Regional de Ofiologia de Fortaleza (LAROF), pertencentes à UFC - Universidade Federal do Ceará.

Na captura, acondicionamento e transporte da fauna devem ser seguidas determinadas normas, de acordo com as particularidades de cada espécie animal. Assim sendo, os mamíferos, que na região são, em geral, de pequeno e médio porte, com várias espécies arreadas, devem ser desentocados com o uso de varas compridas e/ou fumaça, e aprisionados através de redes para posterior acondicionamento em caixas apropriadas.

Parte da entomofauna, aqui representada por vespas e abelhas devem ter seus ninhos transferidos para árvores localizadas nas zonas de refúgio da fauna. Já as aranhas e outros invertebrados deverão ser capturados com pinças e colocados em vidro de boca larga com tampa rosqueada.

Tendo em vista que a época de procriação de uma parcela representativa da avifauna coincide com a estação das chuvas, recomenda-se que o desmatamento seja executado durante o período de estiagem, quando ocorrem poucas espécies nidificando, evitando-se assim a destruição de ninhos e ovos. Os métodos de captura mais aconselhados para pássaros são

alçapão com chamariz e a rede de neblina com quatro bolsas, sendo o transporte feito em sacos de algodão.

Quanto aos répteis, as serpentes deverão ser capturadas com o uso de laço ou de ganchos apropriados e acondicionadas em caixas especiais. As serpentes capturadas, deverão ser enviadas vivas para o Instituto Butantã, em São Paulo, ou para o LAROF, em Fortaleza. Pequenos lagartos e anfíbios deverão ser coletados com as mãos e transportados em sacos de pano.

As caixas destinadas ao acondicionamento e transporte de animais deverão oferecer segurança contra fuga e traumatismo, ventilação adequada e facilidade de transporte. Deve-se evitar a ocorrência de superlotação, sob a pena de acelerar o processo de “stress” dos animais, bem como a colocação de animais com incompatibilidade inter/intra-específica (predador x presa) numa mesma caixa.

Os animais seriamente debilitados e que tenham comprometida a sua sobrevivência, e os que, porventura, morrerem durante a operação de desmatamento ou resgate deverão ser enviados vivos ou mortos para instituições de pesquisa em Natal ou Mossoró, onde serão incorporados à coleções científicas, tornando-se registros da fauna da região.

Durante a operação de desmatamento os trabalhadores e a comunidade local ficarão expostos a acidentes com mamíferos, animais peçonhentos (serpentes, aranhas, escorpiões e lacraias), abelhas e vespas. Assim sendo, medidas que previnam estes acidentes deverão ser adotadas durante a execução dos trabalhos.

A equipe engajada no resgate da fauna deverá receber treinamento sobre identificação e técnicas de capturas de animais, especialmente dos peçonhentos, além de estarem adequadamente trajados com botas e luvas de cano longo feitas de couro ou de outro material resistente. Deverão compor a equipe, indivíduos treinados na prestação de primeiros socorros.

Os responsáveis pelas operações de desmatamento e de manejo da fauna deverão, antes do início desta última atividade, manter contato com os postos de saúde da região, certificando-se da existência de pessoal treinado no tratamento de acidentes ofídicos, bem como de estoque de soros dos tipos antibotrópico, anticrotálico, antielapídico, antiaracnídico e antiloxoscélico, adotados nos casos de envenenamentos por jararaca, cascavel, coral verdadeira, aranhas, lacraias e escorpiões, respectivamente. Deverá, ainda, ser divulgado junto à população local, as principais medidas de prevenção de acidentes com animais peçonhentos através da distribuição de cartilhas. A remoção de colméias e vespeiros deverá ser feita por pessoal especializado e devidamente equipado, sendo posteriormente transferidos para as áreas de reservas ecológicas

O resgate da fauna deve ser iniciado com uma semana de antecedência do desmatamento, passando, em seguida, os dois processos a serem executados de forma concomitante. Na preparação das áreas para posterior desmatamento, estima-se que a equipe de resgate composta por 30 homens, trabalhando 8 horas por dia, poderá preparar 15 ha para captura. O tempo de espera estimado para a captura de animais é de 12 horas/armadilha. Assim sendo, o manejo da fauna poderá ser realizado em cerca de 540 dias. O custo total estimado para esta atividade é de R\$ 437.342,00, estando esse valor expresso em reais de julho de 2010.

6.10 - PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS IRRIGANTES

6.10.1 - OBJETIVOS

As ações propostas pelo Programa de Educação Ambiental contribuirão para a conscientização ecológica dos irrigantes, da comunidade local e das instituições governamentais e não governamentais atuantes na área do perímetro irrigado estimulando a participação destes na defesa do meio ambiente. Contribuirá, ainda, para a promoção de um dos pré-requisitos básicos para a gestão dos recursos hídricos, uma vez que estimula o desenvolvimento sustentável das atividades econômicas permitindo o uso racional e a preservação da água.

O Programa de Educação Ambiental a ser preconizado deverá ter como objetivo geral promover a internalização, o disciplinamento e o fortalecimento da dimensão ambiental no processo educativo, com vistas a prevenir e conter os impactos adversos sobre o meio ambiente, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida na área do Projeto Mendubim, e para o aperfeiçoamento do processo de interdependência Sociedade-Natureza, necessário a manutenção dos recursos naturais.

Nesse sentido, o programa visa implementar um ciclo de ações interativas envolvendo a comunidade, a escola e o aparato institucional (comitê de bacia, DNOCS, UFRN, UFERSA, UERN, EMATER, EMPARN, prefeituras municipais e outros órgãos públicos), de modo que a área do perímetro disponha de um programa com características integradoras, que tenha na escola um pólo de aglutinação de ações estratégicas com o objetivo de formar, construir e somar valores, dinâmicas e atitudes pró-sustentabilidade. Dentre os objetivos específicos a serem atingidos pelo Programa de Educação Ambiental ora proposto figuram:

- Difundir princípios e técnicas sobre preservação ambiental junto à comunidade local, agentes econômicos, classe estudantil, etc.;
- Capacitar os recursos humanos das instituições locais (professores, extensionistas, agentes de saúde, agentes de vigilância sanitária, etc.) para a difusão de princípios e técnicas de preservação e conservação dos recursos naturais no seu ambiente de trabalho, como parte do exercício da cidadania local;
- Estimular a formação de um grupo de multiplicadores locais em educação ambiental, nos níveis formal e não formal, que repasse permanentemente para população noções sobre medidas preservacionistas;
- Sensibilizar a população para que seja constituído um Conselho Popular da Comunidade voltado para a obtenção de informações e para debater e opinar sobre os problemas e políticas ambientais locais;
- Mobilizar instituições formais de educação básica para o apoio ao programa de educação ambiental através do envolvimento da comunidade estudantil;
- Envolver organizações sociais locais como espaços privilegiados para o exercício da cidadania e melhoria da qualidade ambiental;
- Propor medidas alternativas para a eliminação ou minimização dos problemas ambientais identificados;

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

6.10.2 - DEFINIÇÃO DO PÚBLICO-ALVO

A definição do público-alvo do programa deverá ter como base um diagnóstico das condições sócio-econômicas e ambientais vigentes na área do perímetro irrigado e região circunvizinha. Deverá envolver diferentes grupos sociais abrangendo além da população residente nos núcleos habitacionais, lideranças comunitárias; agentes econômicos; professores e a classe estudantil; organizações da sociedade civil atuantes na região, agentes de saúde; extensionistas rurais e as administrações públicas municipais, entre outros.

6.10.3 - DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS E AMBIENTAIS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PERÍMETRO IRRIGADO

Deverão ser aproveitados dados levantados em estudos desenvolvidos anteriormente pelo DNOCS para a elaboração de um diagnóstico das condições socioeconômicas e ambientais vigentes na área de influência do perímetro. Os dados coletados deverão ser submetidos à análise, devendo ser complementados com levantamentos de campo sempre que se fizer necessário.

O diagnóstico a ser elaborado deverá abranger os meios físico e biótico ficando assim caracterizados os ecossistemas da área do estudo. Deverá contemplar, ainda, uma caracterização dos assentamentos humanos urbanos e da zona rural na área de influência do perímetro irrigado, com suas atividades econômicas, educacionais e culturais, bem como suas infra-estruturas básicas.

Especial ênfase deverá ser dada às questões vinculadas à identificação das degradações ambientais incidentes sobre os recursos hídricos, com destaque para a degradação das matas ciliares dos cursos e mananciais d'água, bem como para identificação das formas de trânsito das informações e lideranças formais e informais atuantes na região.

As informações coletadas deverão constituir os elementos básicos para o estudo de uma aproximação prospectiva que permita a identificação dos principais problemas ambientais vigentes. Além disso, deverão dar subsídios para a elaboração de propostas para o desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental.

6.10.4 - ESTABELECIMENTO DE PARCERIAS

No desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental a ser proposto deverá ser levado em conta o estabelecimento de parcerias, envolvendo não só a própria comunidade, as instituições e os atores sociais atuantes na região alvo do programa, como também o engajamento de órgãos governamentais e instituições da iniciativa privada, cujas participações sejam fundamentais na execução das ações propostas.

A participação de órgãos públicos e instituições no programa pode se dar através da integração de seus técnicos em algumas das atividades propostas seja de forma ativa como palestrantes ou como debatedores de determinados temas, ou através do fornecimento de

dados sobre determinados assuntos e repasse de experiências desenvolvidas por estes concernentes as áreas de interesse do programa de educação ora em pauta, o que deve ser viabilizado mediante solicitação formal aos respectivos titulares dessas instituições.

A priori já se visualiza o estabelecimento de algumas parcerias imprescindíveis para a boa execução do programa: com as secretarias de educação de cada município, além da UFERSA e da UERN, objetivando a disponibilização de professores e/ou de instalações para execução de reuniões, oficinas, etc.; com as secretarias municipais de meio ambiente, a EMPARN, a EMATER e o IDEMA objetivando a obtenção de subsídios para o enriquecimento do programa, entre outros.

6.10.5 - O PAPEL DA ESCOLA NO ÂMBITO DO PROGRAMA

No âmbito do Programa de Educação Ambiental a ser proposto a escola deverá ter um papel centrado sobre duas questões primordiais: a acadêmica e a política. A questão acadêmica visa o repasse de conhecimento, enquanto que a questão política deve objetivar o desenvolvimento da cidadania através da conscientização dos alunos para os problemas vigentes na região, trabalhando com estes o pensamento crítico-reflexivo e estimulando a capacidade de observação e expressão. O professor deverá ser o principal agente promotor da educação ambiental.

Assim sendo, deverá ser delineada uma proposta de planejamento pedagógico, visando orientar os professores para as ações que estes irão desenvolver dentro da sala de aula. O planejamento pedagógico deverá estar centrado em três perguntas básicas:

- O que fazer?: que trata da definição do conteúdo a ser trabalhado (degradações ambientais, recursos hídricos, saneamento básico, etc.);
- Para que fazer?: que trata dos objetivos a atingir (conscientizar os alunos sobre a importância da preservação do meio ambiente, trabalhar o pensamento crítico-reflexivo dos alunos, ensinar aos alunos a discutirem assuntos de interesse comum, demonstrar ao grupo que o trabalho coletivo é mais forte, fortalecer a idéia da necessidade de se iniciar um trabalho de preservação dos recursos hídricos da região, etc.); e
- Como fazer?: que trata das técnicas e atividades pedagógicas que podem ser utilizadas, que deverão envolver aulas expositivas, seminários, palestras, concursos de poesia e músicas, peças de teatro sobre temas vinculados ao meio ambiente, artes plásticas, mural, excursões, etc.

6.10.6 - ELABORAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO

Objetivando divulgar os objetivos e metas preconizadas pelo Programa de Educação Ambiental, bem como referendar os trabalhos a serem desenvolvidos pela equipe de mobilização social deverão ser elaborados diversos materiais didáticos (cartilhas educativas, folderes, boletins informativos, etc.) para serem distribuídos junto aos diferentes públicos-alvos.

Ressalta-se que, no caso específico do setor escola e dos multiplicadores ambientais o material didático a ser preparado deverá envolver a elaboração de uma cartilha didática envolvendo temas pertinentes aos principais problemas ambientais identificados na área do

estudo, bem como técnicas e atividades pedagógicas e de dinâmica de grupo que possam ser utilizadas pelos professores e multiplicadores na sua tarefa de conscientização ecológica. Deverá ser fornecido, ainda, para estes material audiovisual, além de informações relativas a bibliografia recomendada e sites que podem ser utilizados para consulta, entre outros.

6.10.7 - MOBILIZAÇÃO SOCIAL E SISTEMA DE INFORMAÇÃO, COMUNICAÇÃO E MÍDIA

O trabalho de mobilização social deverá ter início com a identificação da figura de reeditores (agentes multiplicadores) que, em seu campo de atuação, possam contribuir para aprofundar e viabilizar as metas a que se propõe o Programa de Educação Ambiental proposto. Em suma, será criada a figura do multiplicador ambiental que transfere conhecimentos, formas de uso correto e tecnologias alternativas de uso e gestão dos recursos naturais.

Outro papel a ser desenvolvido pela equipe de mobilização social é o de incentivar a participação da comunidade em geral, lideranças comunitárias, agentes econômicos locais, classe estudantil e órgãos públicos a participarem ativamente dos eventos e atividades programadas no âmbito do Programa (palestras, oficinas, cursos, etc.), através de contatos pessoais e da distribuição de convites.

Tendo em vista que todo processo de mobilização social requer um projeto de comunicação em sua estruturação, deverão ser articuladas campanhas de divulgação que terão como meta o compartilhamento, o mais abrangente possível, de todas as informações relacionadas com o Programa de Educação Ambiental, o que inclui desde os objetivos, as informações que justificam sua proposição, até as ações que estão sendo desenvolvidas em outros lugares, por outras pessoas, o que pensam os diversos segmentos da sociedade a respeito das idéias propostas, etc.

Assim sendo, deverão ser efetuadas campanhas informativas que permitam a ampliação da base do processo de mobilização dando-lhe abrangência e pluralidade, reforçando e legitimando o discurso dos reeditores e divulgando as ações e decisões dos diversos grupos engajados no processo, possibilitando à população conservar os recursos naturais, de forma a conduzir a área do estudo ao desenvolvimento sustentável. Deverá ser prevista, também, a divulgação dos eventos a serem ministrados no âmbito do Programa de Educação Ambiental (seminários, palestras, oficinas, etc.). Para tanto deverão ser utilizados meios de comunicação radiofônicos, cartazes, distribuição de material impresso, etc.

6.10.8 - EXECUÇÃO DE SEMINÁRIOS, PALESTRAS E REUNIÕES COM GRUPOS FORMAIS E INFORMAIS

Deverão ser executados seminários, palestras e reuniões com grupos formais e não formais visando a divulgação dos objetivos e metas do Programa de Educação Ambiental proposto, a promoção de debates e fóruns sobre a preservação dos recursos naturais e outros que abordem a dimensão ambiental das diversas atividades produtivas em desenvolvimento ou que possam ser desenvolvidas na região do projeto, principalmente as ligadas a irrigação, agroindústria, apicultura, setor saúde, etc.

Por ocasião da realização dos seminários e palestras deve-se aproveitar o ensejo para divulgação das atividades que estão sendo desenvolvidas pelo programa, incluindo em

especial apresentações de peças de teatro, músicas, poesias, artes plásticas desenvolvidos pelos alunos das escolas locais sobre a temática de preservação dos recursos hídricos, além da apresentação de produtos obtidos do reaproveitamento de material reciclável (artesanato e desfiles de moda, etc.). Prevê-se a priori a realização dos seguintes eventos:

- Reunião de divulgação do início da implementação do Programa de Educação Ambiental;
- Seminário de apresentação dos resultados obtidos no diagnóstico ambiental elaborado para a área do perímetro e suas circunvizinhanças, bem como dos objetivos do programa e das estratégias de ações preconizadas;
- Seis palestras percorrendo sobre os principais problemas ambientais vigentes na área, tendo como público alvo à comunidade local, irrigantes e a classe estudantil, entre outros;
- Quatro oficinas voltadas para a disseminação de práticas e técnicas ambientalmente sustentáveis;
- Seminário de avaliação dos resultados do Programa de Educação Ambiental.

A programação proposta, bem como o seu conteúdo, deverão ser submetidos à avaliação do DNOCS.

6.10.9 - CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES E MULTIPLICADORES

Deverão ser executados cursos de capacitação objetivando a formação de agentes multiplicadores, devendo ter como público-alvo professores e reeditores identificados pela equipe de mobilização social. Os cursos deverão ter uma duração de 80 horas/aula, sendo subdivididos em dois módulos de 40 horas/aula cada.

O primeiro módulo deverá envolver cursos a ser ministrados junto aos multiplicadores sobre questões relativas aos recursos hídricos abrangendo desde as características biogeofísicas e socioeconômicas da Bacia do Piranhas/Açu, em sua região de baixo curso, e seus principais problemas ambientais; o processo de gestão integrada da bacia hidrográfica (Lei nº 6.908, de 01 de julho de 1996); políticas nacional e estadual de educação ambiental; conceitos de desenvolvimento sustentável; técnicas de elaboração de projetos de educação ambiental, técnicas pedagógicas e de dinâmica de grupo, entre outros. Cada agente multiplicador deverá elaborar um projeto passível de ser implementado em suas atividades cotidianas.

No segundo módulo deverão ser apresentados e debatidos os projetos de educação ambiental elaborados pelos agentes multiplicadores e discutidas sugestões para elaboração do material educativo, o qual deverá ser posteriormente distribuído para uso no desenvolvimento dos projetos dos reeditores capacitados. Foi prevista a realização de dois cursos de 80 horas para 25 participantes cada, devendo a programação proposta, bem como seu conteúdo serem submetidos a avaliação do DNOCS.

6.10.10 - AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Será elaborado um plano de trabalho a ser executado junto aos agentes multiplicadores capacitados após a execução dos ajustes nos seus projetos. Terá como objetivo o

assessoramento e acompanhamento direto da implementação dos projetos elaborados pelos agentes multiplicadores capacitados, estando aí prevista a execução de um monitoramento da aplicação do material educativo (cartilhas) elaborado.

A aplicação dos projetos pelos agentes multiplicadores será efetuada através da execução de reuniões, visitas a escolas e outras instituições pública, visitas domiciliares e da distribuição de material educativo junto à população.

Visando avaliar os resultados do Programa de Educação Ambiental implementado deverá ser efetuada uma avaliação do programa, que deverá contemplar críticas ao plano de atividades desenvolvido pelos agentes multiplicadores e ao programa como um todo. A referida avaliação terá como base relatórios de campo, questionários aplicados junto à população, planilhas e formulários a serem preenchidos pela equipe técnica e mobilizadores, onde serão analisados os seguintes fatores:

- Desenvolvimento do indivíduo: será avaliado o aprendizado do conteúdo técnico, ação de solidariedade, mudanças de hábitos higiênicos, mudanças de valores sócio-culturais e elevação da auto-estima. Os indicadores utilizados serão a utilização do material educativo e de comunicação pelos mobilizadores e a verificação de regularidade no uso dos seus conteúdos;
- Desenvolvimento social e cidadania: será avaliada a participação no coletivo, nos fatores de coesão social e nas ações de melhoria da qualidade de vida da comunidade em que reside e se relaciona. Os indicadores utilizados serão consolidação de grupos de mobilizadores (quantos, onde, etc); engajamento em outros projetos coletivos locais e regionais; adesão e participação das instituições parceiras locais; fortalecimento do Comitê de Bacia, onde existente; e continuidade, na veiculação de matérias sobre meio ambiente e recursos hídricos por rádios locais, após o desenvolvimento da programação;
- Desenvolvimento urbano: será avaliado o cuidado com os núcleos habitacionais, com o bem público e as interferências no meio físico construído. O indicador utilizado será a regularidade na coleta e a deposição adequada do lixo urbano;
- Uso racional dos recursos naturais: será avaliada a relação dos beneficiários com o ambiente natural. Os indicadores utilizados serão os cuidados com os mananciais hídricos, com as áreas mortas e reservas ecológicas existentes na área do perímetro irrigado, tratamento adequado das embalagens de agrotóxicos, campanhas desenvolvidas por escolas e ONG's sobre a temática conservacionista local e datas comemorativas do meio ambiente/recursos hídricos.

Deverão ser apresentados, para apreciação da equipe do DNOCS, os modelos de planilhas, formulários e questionários que serão utilizados para a elaboração da Avaliação Final.

A presente medida deverá ser implementada pelo DNOCS, tendo sido previsto um prazo de seis meses para sua execução. Foi prevista uma verba de R\$ 143.186,50 (valor expresso em reais de julho de 2010) para implementação deste programa. Ressalta-se, por fim, que o Programa de Educação Ambiental apresenta pontos em comum com o Programas de Treinamento e Capacitação dos Irrigantes e com o Programa de Comunicação Social,

devendo ser estudada a convergência dos três programas, de modo a se otimizar o emprego de meios e recursos.

6.11 - PROGRAMA DE TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO DOS IRRIGANTES

O Programa de Treinamento e Capacitação a ser desenvolvido visa promover o desenvolvimento socioeconômico e cultural dos futuros irrigantes, através da transferência de tecnologia na área de irrigação, sua preparação para a vida comunitária e participação na administração do projeto. Terá como objetivos específicos:

- Treinar os agricultores nas práticas da agricultura irrigada, através do uso racional da água e demais insumos, objetivando o aumento da produção e produtividade agrícola;
- Informar os agricultores sobre políticas agrícolas governamentais, comercialização, armazenamento e cooperativismo;
- Habilitar os irrigantes para o desenvolvimento da capacidade de administração, gerência, controle e avaliação do processo produtivo;
- Promover intercâmbio de experiências com irrigantes de outros perímetros irrigados;
- Capacitar técnicos e extensionistas do projeto nos aspectos em que deverão treinar e informar os produtores rurais e suas famílias;
- Manter os técnicos informados sobre os avanços tecnológicos da agricultura irrigada.

Para que isto ocorra, propõe-se que seja implementado um centro de capacitação dos agricultores voltado à formação de pequenos produtores, que serão contemplados com o domínio da técnica da agricultura irrigada, bem como com conhecimentos sobre preservação ambiental.

Este centro deverá ser implantado dentro da área do projeto de irrigação e deverá ser constituído por lotes padrão com cerca de 4 hectares cada, devidamente protegidos contra ações de vandalismo e dotados de sistemas de irrigação. Para as aulas teóricas deverá ser utilizado o auditório do centro administrativo do futuro perímetro irrigado, cujas instalações certamente possibilitarão a projeção de filmes ilustrativos e a realização de palestras e conferências essencialmente práticas.

Neste centro deverão ser treinados representantes de todas as famílias selecionadas para participar do projeto, devendo ser dispensada especial atenção aos integrantes dos assentamentos do INCRA visto que uma parcela significativa destes não contavam com experiência anterior em atividades agropecuárias e não receberam capacitação após serem assentados. Deverão ser ministradas aulas teóricas e práticas, pelos técnicos de nível superior e extensionistas de nível médio, sempre com linguagem perfeitamente adequada à situação. Para o pleno sucesso das classes, uma grade curricular mínima deverá ser programada, sendo estabelecida também a duração dos cursos de capacitação. Evidentemente, os alunos deverão exercer também a prática do plantio, utilizando sempre as técnicas mais recomendadas.

Além disso, o centro de capacitação deverá promover, tanto quanto possíveis visitas a outros perímetros irrigados que estejam operando com pleno sucesso, para que o pequeno produtor verifique, in loco, a importância que a irrigação apresenta para a agricultura e as suas futuras perspectivas pessoais.

É extremamente importante que os cursos programados sejam sempre oferecidos antes que o agricultor tenha acesso ao seu lote. Esta capacitação não exclui a necessidade de prestação de adequada assistência técnica após a entrega do lote e do correspondente acompanhamento das atividades subseqüentes do irrigante em seu lote. Após a entrega dos lotes destinados a cada família, os lotes utilizados para a capacitação não deverão ser desativados, uma vez que poderão ser utilizados para demonstrações de novas técnicas, para treinamentos complementares, atualizações, ou sempre que se desejar introduzir no perímetro um outro tipo de cultura, ainda, não praticada.

O centro de capacitação deverá capacitar o pequeno produtor, não só no que se refere às técnicas de irrigação, mas também, iniciá-lo nos importantes conceitos de comercialização, mercado, gerência, contabilidade, financiamento, etc. É importante ressaltar, neste caso, que estes cursos só atingirão suas metas se forem desenvolvidos com uma metodologia perfeitamente adequada ao meio a que se destinam.

Finalmente, é importante ressaltar que o simples fato de ter participado de todo o treinamento previsto não irá credenciar o pequeno agricultor a se tornar um vitorioso em todos os futuros desafios. O sucesso da proposta, com certeza, ainda, ficará condicionado à existência de uma permanente assistência técnica de alta qualidade.

A capacitação deverá ser ministrada para dois tipos de públicos distintos: o corpo de técnicos/extensionistas de nível médio, instrutores que irão transmitir aos futuros irrigantes o treinamento necessário para o manejo da agricultura irrigada, e os próprios irrigantes. Ressalta-se que o corpo técnico/extensionistas deverá ser capacitado tanto nos aspectos técnicos que envolvem a atividade da agricultura irrigada, como nos aspectos da didática e metodologia de ensino.

A capacitação dos técnicos e extensionistas do projeto deverá ser realizada em centros de treinamento regionais, ou localizados em Mossoró ou Natal, com previsão de conclusão a tempo de treinar os irrigantes antes do início da operação do perímetro irrigado. O conteúdo do curso a ser ministrado aos técnicos de nível médio e extensionistas versará basicamente sobre os seguintes temas: pequena produção rural; política agrícola; associativismo; cooperativismo; crédito rural; comercialização; segurança no trabalho (direitos trabalhistas); formas de comunicação (rádio, TV, publicações e reuniões); manejo, manutenção e rendimento de máquinas e implementos; controle de pragas e doenças; manejo do solo e de insumos agrícolas. Deverão ser, também, discutidos aspectos, idéias e experiências relevantes sobre a educação de adultos, principalmente, no que se refere à questão “Educação x Transferência de Tecnologia”. O treinamento dos técnicos e extensionistas do projeto deverá contar, ainda, com aulas práticas e visitas a cooperativas e a um perímetro irrigado já em operação.

O treinamento dos irrigantes, também, deverá contar com aulas teóricas e práticas, tendo o seguinte conteúdo programático: preparação do solo para a semeadura; seleção, tratamento, armazenamento de sementes; operação de máquinas e implementos; noções

básicas de controle de pragas agrícolas; noções básicas de controle de doenças; noções básicas sobre a toxicidade dos insumos; noções básicas de tecnologias de aplicação de agrotóxicos; noções básicas de legislação; noções básicas de higiene, segurança e proteção individual durante o uso e manejo de agrotóxicos; noções básicas de primeiros socorros; noções básicas de poluição ambiental provocada por agrotóxicos e transporte e armazenamento da colheita.

Deverá envolver, ainda, os aspectos pertinentes à administração de pequenas empresas, sendo apresentado a estes as principais características das políticas de crédito, de preço mínimo e de comercialização e os aspectos destas políticas que podem afetá-lo diretamente, tais como tipos e condições de financiamento, prazos de pagamento, etc. Além de informações de caráter prático sobre como se utilizar estas políticas (formulários, datas, locais, etc.). Deverão ser também apresentadas noções sobre controle de despesas/receitas, sendo ressaltada a importância de se fazer este tipo de anotação, discriminando os principais itens de despesa/custo e informando os princípios de formação e gerência de estoque. Deverão ser ministradas, ainda, noções sobre cooperativismo, informando objetivos, forma de organização e gerência das cooperativas.

O treinamento voltado para as famílias dos reassentados, por sua vez, deverá estar centrado na área de economia doméstica versando sobre: técnicas e higiene no preparo de alimentos; horta doméstica; diversificação da dieta alimentar através do plantio doméstico; reaproveitamento de cascas de frutas e legumes; armazenamento e conservação de alimentos; fabricação de doces, queijos e manteiga caseiros; puericultura e higiene para a saúde; técnicas de higiene para criação de animais domésticos; artesanato, corte e costura; acondicionamento, coleta e disposição final do lixo gerado nos núcleos habitacionais, bem como sobre o desenvolvimento de projetos de reciclagem/compostagem do lixo, como por exemplo a fabricação de adubo verde; e orçamento doméstico, entre outros.

O programa deverá ser implementado logo após a seleção dos irrigantes, antes do início da operação do perímetro irrigado, tendo como público-alvo não só os irrigantes e suas famílias, como também os extensionistas de nível médio. Para estes últimos o treinamento deverá ser efetuado no ano que precede a operação do perímetro irrigado.

A implementação do Programa de Treinamento e Capacitação dos irrigantes ficará a cargo do DNOCS, tendo como parceiros no desenvolvimento das ações preconizadas a EMATER – Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural, a EMPARN – Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte e a UFERSA – Universidade Federal do Semi-árido, em Mossoró, bem como a UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, em Natal.

Foi prevista a execução de seis tipos de cursos para os irrigantes, técnicos e extensionistas do projeto, com as seguintes cargas horárias: curso de preparação do solo com 80 h/aula; curso sobre a relação solo/água/planta, curso sobre armazenamento e uso adequado de insumos e curso de administração de empresas com 56 h/aula cada; curso sobre sistema de irrigação com 166 h/aula e curso sobre transporte e armazenamento de colheita com 30 h/aula.

Quanto aos cursos na área de economia doméstica a serem ministrados para as famílias dos irrigantes, estes deverão ter, em média, as seguintes cargas horárias: curso de corte e costura e curso de técnicas e higiene no preparo dos alimentos (96 h/aula cada); curso de armazenamento e conservação de alimentos e curso de orçamento doméstico (24 h/aula

cada) e curso de artesanato com 72 h/aula. Os demais cursos a serem ministrados deverão ter duração de 48 h/aula.

Os custos a serem incorridos com o Programa de Treinamento e Capacitação dos irrigantes serão pertinentes apenas aos cursos a serem ministrados aos técnicos/extensionistas do projeto e aqueles voltados para a área de economia doméstica perfazendo um montante de R\$ 267.262,00 (valor expresso em reais de julho de 2010).

6.12 - PRÁTICAS DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DOS SOLOS

Os solos da área do Projeto Mendubim, além das alterações incorridas por ocasião da implantação do empreendimento, decorrentes da compactação pela excessiva movimentação de máquinas e veículos pesados, poderão também ser impactados de forma adversa durante a operação do empreendimento, caso não sejam adotadas práticas conservacionistas.

De um modo geral, os solos existentes na área do empreendimento são profundos e apresentam como limitantes ao uso agrícola a baixa fertilidade natural, baixo teor de matéria orgânica e alta suscetibilidade a erosão.

Dentre os impactos adversos que incidirão sobre estes solos, pode-se prever que a movimentação inadequada de máquinas pesadas associada ao uso inadequado de grades aradoras poderão provocar a compactação das camadas subsuperficiais e a pulverização das superficiais, resultando em processos erosivos com possíveis formações de sulcos e voçorocas. O desnudamento da superfície dos solos pelo desmatamento dos lotes, também poderá resultar em desencadeamento de processos erosivos, bem como em alterações físicas e biológicas, dado a incidência direta dos raios solares.

Para que o cultivo do solo se processe dentro das bases conservacionistas, visando simultaneamente o interesse econômico dos produtores, deverá ser executada uma planificação racional do uso de cada parcela agrícola, tendo em vista o conjunto de suas características físicas, ecológicas e econômicas. O planejamento conservacionista consistirá no estabelecimento de um esquema de trabalho para o lote agrícola, de modo que sejam asseguradas a recuperação e a conservação dos seus solos, mediante um cultivo racional e econômico.

As práticas de conservação dos solos a serem recomendadas deverão levar em conta, além das características dos solos e da topografia do terreno, os tipos de culturas a serem exploradas, as formas de cultivo e os métodos de irrigação preconizados pelo empreendimento. A área do empreendimento já dispõe de mapeamento, ao nível de detalhe, à escala 1:25.000, de solos e classes de terras para irrigação e o projeto conta com um planejamento agrícola.

Merece ressalva, no entanto, o fato das práticas de conservação dos solos serem aplicadas ao nível de lote e de conjuntos de lotes e que as culturas preconizadas podem sofrer modificações ditadas pelas condições de mercado por ocasião do início da operação do empreendimento e mesmo posteriormente. Como decorrência de tais condicionantes, o projeto de conservação dos solos a ser proposto deverá contemplar lotes ou conjuntos de lotes com características homogêneas, que só serão desvendadas mediante observações locais. Além disso, o projeto conservacionista proposto deverá ser suficientemente elástico para

poder incorporar novas medidas determinadas pela implantação de novas culturas e/ou emprego de outros métodos de cultivo.

Assim sendo, a partir do projeto conservacionista básico a ser elaborado para a área, a administração do perímetro e os próprios irrigantes deverão manter-se atentos para novas práticas de conservação que venham a ser requeridas.

Os métodos de conservação de solos mais comumente empregados no controle de processos erosivos podem ser distribuídos em três grandes grupos, métodos vegetativos (plantio em curva de nível, culturas em faixa de rotação e culturas em faixa de retenção), métodos mecânicos (cordões de contorno e terraceamento) e métodos vegetativos mecânicos.

Em suma, o projeto de conservação e manejo dos solos a ser desenvolvido deverá definir as linhas gerais de ação, com base nos mapas pedológicos e nas cartas planialtimétricas existentes. Caso se faça necessário deverão ser executados estudos topográficos e pedológicos complementares nas áreas susceptíveis ao desencadeamento de processos erosivos. Posteriormente deverão ser analisados os tipos de culturas previstas no planejamento agrícola e os métodos de cultivo preconizados, visando a definição dos métodos de conservação a serem recomendados. Por fim, deverão ser elaborados orçamentos de implantação e manutenção.

O DNOCS deverá contratar a elaboração do projeto de conservação e manejo dos solos a um especialista, devendo a difusão das técnicas preconizadas neste estudo junto aos irrigantes ser efetuada durante a aplicação do Programa de Treinamento e Capacitação. Foi prevista uma verba de R\$ 50.000,00 para a execução deste estudo.

6.13 - DEPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Dentre os efeitos negativos decorrentes da deposição inadequada de resíduos sólidos em projetos de irrigação merece destaque à contaminação dos aquíferos através dos processos de infiltração e percolação do chorume, bem como a poluição e assoreamento dos cursos e mananciais d'água pelo carreamento de impurezas ou pelo lançamento de lixo em suas margens e a proliferação de vetores de doenças. Tal situação tem, ainda, como agravante o fato dos resíduos sólidos provenientes de áreas hidroagrícolas poderem resultar na produção de líquidos com elevados teores de elementos e compostos químicos, dado a presença de embalagens com resquícios de agrotóxicos.

Assim sendo, surge como fator preocupante o fato da coleta de resíduos sólidos geralmente posta em prática na maioria dos perímetros irrigados não adotar a coleta diferenciada para as embalagens de agrotóxicos, nem tão pouco contar com um local adequado para a deposição final do lixo gerado. Observa-se, ainda, que o aproveitamento dos resíduos sólidos é praticamente nulo, não sendo sequer constatada a reciclagem do lixo orgânico através da produção de adubos.

Diante do exposto, faz-se necessário o estabelecimento de um programa visando não só o disciplinamento da coleta e deposição final do lixo na área do futuro perímetro irrigado, como incentivar a sua reciclagem, o qual deverá se nortear pelas seguintes diretrizes básicas:

- Implantação de um aterro sanitário controlado, dentro das normas técnicas requeridas, para o atendimento dos núcleos habitacionais do perímetro e das áreas agrícolas;
- Definição e implementação de diretrizes para o gerenciamento de resíduos das áreas agrícolas, principalmente embalagens de agrotóxicos, a ser elaborado de forma participativa e implantado na área do futuro perímetro irrigado de acordo com a sua realidade, considerando os procedimentos mínimos estabelecidos na forma da lei;
- Elaboração de manuais informativos sobre as normas técnicas requeridas para acondicionamento de embalagens de agrotóxicos e difusão junto aos irrigantes;
- Realização de campanhas de conscientização objetivando sensibilizar os irrigantes e seus familiares, quanto a questão do lixo no que se refere a degradação do meio ambiente e a proliferação de vetores de doenças;
- Fiscalização efetiva e aplicação de multas e outras sanções para os infratores das normas de acondicionamento e coleta do lixo preconizadas;
- Analisar a possibilidade da utilização do lixo orgânico para a produção de adubos e/ou de energia elétrica.

Tendo em vista que a implantação e operação de um aterro sanitário é onerosa, dado o pequeno porte dos núcleos habitacionais da área do perímetro irrigado, sugere-se a implantação de um aterro controlado, utilizando para tanto uma das cavas das jazidas de empréstimos exploradas. Um aterro controlado consiste no lançamento do lixo em tricheiras escavadas no solo com compactação e posterior cobertura com uma camada de material inerte (terra) com espessura de 6 a 10 cm. Este sistema, além do ponto de vista estético, oferece a vantagem de evitar a proliferação de vetores de doenças (insetos, ratos, etc.). Em contrapartida do ponto de vista sanitário pode apresentar problemas de contaminação do lençol freático, caso a escolha do local não seja bem planejada.

Na seleção do local para a deposição dos resíduos sólidos, devendo ser levado em conta fatores geológicos, hidrogeológicos, topográficos, climáticos, ecológicos e econômicos. O aterro deverá ser posicionado em terreno pouco permeável, distando no mínimo de 30,0 a 45,0 m de cursos e mananciais d'água e guardando uma distância de 1,5 a 3,0 m entre o fundo do aterro e o nível máximo do lençol freático, podendo ser adotadas distâncias maiores a depender das características geológicas e hidrogeológicas da área e do potencial poluidor do aterro. Além disso, o local do aterro não deverá ficar posicionado próximo a áreas zoneadas como de uso residencial ou recreacional. Deverá, ainda, ser posicionado no sentido contrário aos ventos dominantes, com relação às áreas urbanizadas, como forma de controlar os maus odores e ser dotado de faixas de isolamento (faixas de vegetação contornando a sua área).

Deverá ser analisada a permeabilidade dos solos na área onde será implementado o aterro. Caso a permeabilidade do terreno não seja favorável, deverá ser efetuado o tratamento da fundação do aterro através da sua impermeabilização com o uso de argilas compactadas. Tal medida visa evitar a contaminação do lençol freático.

Tendo em vista os riscos de poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos fica terminantemente proibido o descarte de embalagens de agrotóxicos no aterro controlado,

devendo estas ser submetidas a um tratamento adequado (tríplice lavagem, conforme recomendação do fabricante) e recolhidas a um depósito seco e seguro, sendo posteriormente enviadas a um Centro de Recolecção de Embalagens Vazias de Agrotóxicos, caso exista na região, ou devolvida aos revendedores.

Visando reduzir o volume de lixo gerado nos núcleos habitacionais a ser encaminhado para o aterro controlado, aumentando assim a sua vida útil, deverá ser implementado um projeto de coleta seletiva do lixo, devendo os materiais obtidos serem comercializados e a renda revertida para a administração do perímetro. Deverá ser também implementado um programa de reciclagem do lixo orgânico.

Por fim, deverá ser apresentado um orçamento para a construção de um aterro controlado e para o desenvolvimento de um programa de reciclagem do lixo orgânico e da coleta seletiva do lixo doméstico. Os custos relativos à confecção de manuais informativos e a realização de campanhas de conscientização da população foram agregados ao Programa de Educação Ambiental anteriormente apresentado. O custo a ser incorrido na elaboração do projeto do aterro controlado foi estimado em R\$ 15.000,00, enquanto que a implementação de um aterro controlado de pequeno porte custa cerca de R\$ 40.000,00.

6.14 - MANUTENÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA IMPLANTADA

As obras de engenharia constituem infra-estruturas projetadas para durar muito tempo. Entretanto, com demasiada frequência, vê-se obras com pouco tempo de implantação já apresentando sinais visíveis de deterioração. O mau funcionamento de estruturas e outras situações indesejáveis podem vir a impossibilitar o desenvolvimento das atividades rotineiras do empreendimento. Como resultado, surgem danos materiais e prejuízos financeiros, além dos inconvenientes da interrupção do suprimento hídrico aos lotes agrícolas e de percalços ao escoamento da produção. Assim, com vistas ao funcionamento eficaz das infra-estruturas implantadas devem ser efetuados manutenções rotineiras e reparos de danos não previstos.

Desta forma, a presente medida visa garantir a integridade do empreendimento, seu pleno funcionamento e o bem estar dos seus usuários, além de evitar degradações ambientais, danos materiais e prejuízos financeiros.

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

No caso do Projeto Mendubim, as principais atividades de manutenção previstas são as seguintes:

- Canais de irrigação: troca de juntas, troca de placas danificadas de concreto, remoção de areia fina, controle da vegetação nas juntas e na superfície das placas de concreto e controle e remoção de lodos;

- Estruturas metálicas: requerem a execução de lubrificações periódicas, bem como de tratamento anticorrosivo nos elementos ferrosos;
- Tubulações de baixa pressão: execução de sondagens periódicas para identificação de vazamentos e limpeza a partir dos registros de gaveta e caixas retentoras;
- Drenos: leve desmatamento, remoção de areia fina, controle de ervas daninhas (ervas de terra e plantas aquáticas) na seção dos drenos, semear capim na seção dos drenos e remodelagem das margens dos drenos;
- Obras d'arte em concreto (tomadas d'água, extravazores, descargas de fundo, controles de nível, etc.): remoção de areia fina e obstruções;
- Estradas vicinais: devem ter seus leitos regularmente restaurados, principalmente após o período chuvoso, de modo a evitar inconvenientes nas operações de escoamento da produção agrícola;
- Moto-bombas das estações de bombeamento: devem ser operadas por pessoal treinado, sendo efetuadas revisões nos motores elétricos a cada ano e recondicionamento a cada 5 anos;
- Edificações e cercas: reparos de danos e pinturas.

Estas atividades requerem pouco tempo, pois são periódicas, no entanto, são extremamente importantes, a fim de detectar imediatamente a necessidade de uma ação corretiva, mantendo assim a integridade do empreendimento e seu pleno funcionamento. O intervalo de tempo decorrido entre as atividades de manutenção, varia, dependendo da infraestrutura. Este intervalo de tempo é determinado por fatores locais, como por exemplo, clima, qualidade da água, qualidade da construção, etc., além de valores obtidos com base na experiência em obras hidráulicas similares. O **Quadro 6.4** mostra os ciclos ótimos de manutenção recomendados SAGARDOY (1982).

Esta atividade deverá ser implementada durante toda a vida útil do empreendimento, já estando seus custos inclusos no orçamento do projeto de engenharia.

6.15 - PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DAS OBRAS

6.15.1 - OBJETIVO

O objetivo geral do Plano de Gestão Ambiental (PGA) é o de garantir que o empreendimento tenha uma condução ambiental adequada e que disponha dos mecanismos necessários para a execução e controle das ações constantes das medidas mitigadoras e programas de monitoramento propostos para este empreendimento no âmbito dos estudos ambientais. Desta forma, partindo da premissa que tais programas encerram ações devidamente estabelecidas, sua finalidade principal consiste em garantir que suas implementações se realizem através de procedimentos ambientais eficientes, de forma que seja atingido o padrão de qualidade ambiental desejado nas fases de implantação e operação. Como objetivos específicos, têm-se:

Quadro 6.4 – Ciclos Ótimos de Manutenção

Discriminação	Tipo ⁽¹⁾	Ciclo de Manutenção (anos)	
		Água com Pouca Areia	Água com Muita Areia
Canais de Irrigação			
Remoção de Areia Fina	A	8	3
	B	7	3
	C	6	3
	D	4	2
	E	3	2
Controle de Vegetação	A, B, C, D e E	1	
Estruturas Metálicas	Grandes Estruturas	8	
	Pequenas/Médias Estruturas	3	
Rede de Drenagem			
Remoção de Areia Fina	A, B e C	6	
	D e E	4	
Controle de Vegetação	A, B, C, D e E	1	
Remodelagem das Margens	A, B, C, D e E	3	
Obras d'arte em concreto		3	
Moto-bombas	Revisão	1	
	Recondicionamento	5	
Estradas Vicinais			
Controle de Vegetação		1	
Remodelagem da Estrada		1	
Manutenção das Margens		4	
Estruturas		4	
Edificações		1	

Fonte: SARGADOY, J. A., *Organização, Operação e Manutenção de Sistemas de Irrigação*. Roma. FAO, 1982

Nota:

Tipo de Canal ou Dreno	Largura da Base (m)	Altura de Água (m)
A	10 – 20	3,0
B	8 – 10	2,5 – 3,0
C	4 – 6	1,8 – 2,4
D	2 – 4	1,3 – 1,7
E	1 - 2	1,0 – 1,2

- Definir diretrizes gerais, visando estabelecer a base ambiental para a contratação das obras e dos serviços relativos as medidas mitigadoras e programas de monitoramento;
- Estabelecer procedimentos e instrumentos técnico-gerenciais, para garantir a implementação das ações propostas nos Programas Ambientais, nas diversas fases do empreendimento;
- Estabelecer mecanismos de Supervisão Ambiental das obras;
- Estabelecer mecanismos de acompanhamento, por profissionais especializados, dos programas ambientais de mitigação e/ou compensação ambiental.

Na implantação das obras do Projeto Mendubim uma estrutura de Gestão Ambiental deverá ser criada, de forma a garantir que as medidas de reabilitação e proteção ambiental preconizadas no EIA sejam aplicadas de forma eficaz. Busca-se também o acompanhamento

dos programas ambientais não vinculados diretamente às obras, integrando os diferentes agentes internos e externos, as empresas contratadas, as consultoras e as instituições públicas e privadas, envolvidas direta ou indiretamente com o empreendimento, visando o atendimento das normas e da legislação ambiental incidente.

A Coordenação da Gestão Ambiental trabalhará de forma sistemática, visando cumprir as condicionantes da Licença de Instalação – LI, a implantação efetiva das medidas mitigadoras e programas de monitoramento propostos no EIA e, principalmente, garantir as condições para a execução destes programas ou agir de modo a definir ações imediatas, para solucionar os eventuais imprevistos que surgirem no decorrer das obras. Para agilizar essas ações, a equipe de meio ambiente, atuará na condução do processo, de maneira integrada, através de entendimentos com os órgãos ambientais, buscando atender, em tempo hábil, as condicionantes e exigências ambientais que forem solicitadas, além de evitar a criação de passivos ambientais.

6.15.2 - JUSTIFICATIVA

O Sistema de Gestão Ambiental, devidamente implementado, permitirá a mitigação e controle dos impactos ambientais identificados no EIA, através da eficiente execução e acompanhamento dos Programas Ambientais propostos, uma vez que os dados obtidos a partir deste programa serão, principalmente, provenientes de interferências causadas durante a fase de implementação das obras.

As obras de implantação do Projeto Mendubim deverão ter, por parte do DNOCS, uma estrutura gerencial específica capaz de garantir que as técnicas de proteção, de prevenção e de recuperação ambientais indicadas para cada situação das obras sejam aplicadas da forma adequada, criando as condições operacionais necessárias para a implantação e acompanhamento dos programas ambientais propostos.

Os impactos ambientais provocados pela construção de um empreendimento são mais significativos na fase de implantação, sendo necessária a definição, implementação e acompanhamento dos Programas Ambientais direcionados às peculiaridades dos diversos trechos e fases da obra. A execução destes programas é fundamental para o sucesso da implantação do empreendimento, de maneira a minimizar os impactos decorrentes da sua construção.

Por isso, se torna necessária a implementação de Programas Ambientais que envolvam ações vinculadas indiretamente à obra. Para este tipo de programa, é necessário um acompanhamento direto por profissionais especializados, de modo a garantir, na etapa de construção, a correta implementação de ações associadas a todas as obras, segundo procedimentos ambientalmente adequados. O acompanhamento e controle permanente minimizam a possibilidade da ocorrência de ações incorretas, podendo atuar no controle da supressão de vegetação, da poluição dos recursos hídricos, do desencadeamento de processos erosivos e de assoreamento, dos danos aos patrimônios arqueológico e paleontológico, bem como das interferências no cotidiano das populações envolvidas, entre outros.

A estrutura do Plano de Gestão Ambiental proposto evidencia a necessidade de profissionais especializados que sejam designados como responsáveis pela implementação dos programas vinculados diretamente às obras, e outros pela implantação dos programas que

se vinculam à obra indiretamente, e que apresentam uma interface institucional com setores da sociedade que receberá influência pela implementação do empreendimento.

Este tipo de estrutura já vem sendo eficientemente experimentado em obras deste tipo, com know-how desenvolvido pela Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará em empreendimentos de grande porte, durante os quais foi sendo gradualmente aperfeiçoada.

6.15.3 - PÚBLICO-ALVO DO PGA

O público alvo do Plano de Gestão Ambiental é composto por todos os trabalhadores da obra e prestadores de serviços, bem como pela comunidade direta e indiretamente afetada pelo empreendimento. Os benefícios gerados pela correta execução da gestão ambiental se refletirão na salvaguarda da qualidade ambiental, das condições de trabalho de todos os envolvidos diretamente com a obra e das comunidades próximas.

6.15.4 - RESULTADOS ESPERADOS

Para se atingir plenamente os objetivos propostos pelo Plano de Gestão Ambiental os seguintes resultados deverão ser obtidos:

- Valores ambientais internalizados nos procedimentos de gestão do empreendimento na fase de implantação das obras;
- Normas ambientais (e de saúde do trabalhador) cumpridas e procedimentos adotados;
- Manutenção e acompanhamento dos procedimentos, procurando efetuar o aprimoramento e adequação constante dos instrumentos de gestão ambiental (fase de instalação do empreendimento);
- Implementação das ações definidas em cada uma das medidas mitigadoras preconizadas no âmbito do EIA, bem como de outras medidas protecionistas posteriormente identificadas pelo DNOCS.

Os indicadores de avanço da implementação do PGA incluirão a quantidade e o tipo de não-conformidades, problemas e acidentes durante as fases de implantação e operação do empreendimento, registrados em relatórios pelos inspetores/supervisores ambientais.

A gestão ambiental do empreendimento ficará a cargo da equipe ambiental do DNOCS, ficando a operacionalização dos planos e programas de mitigação ambiental preconizados no âmbito do EIA a cargo da Empreiteira e da Empresa Supervisora, de acordo com a sua forma de relacionamento com a obra propriamente dita. Assim sendo, os programas relacionados diretamente com as obras de engenharia deverão ser implementados diretamente pela Empreiteira, devendo seus custos ser obrigatoriamente inseridos no orçamento da construção. Já os programas não relacionados diretamente às obras de engenharia, deverão ser implementados através da contratação da Empresa Supervisora.

Os planos e programas ambientais a serem implementados na fase de operação do empreendimento, bem como os planos de reassentamento da população desalojada e a negociação da compensação ambiental junto ao órgão ambiental competente ficará sob a alçada do próprio DNOCS.

Ressalta-se que, o presente plano prevê a implementação de um novo conceito de supervisão, que engloba não só o acompanhamento e controle da qualidade das obras de engenharia, como também o acompanhamento da implementação das medidas mitigadoras propostas no âmbito dos estudos ambientais. Assim sendo, a Empresa Supervisora deverá contar em seu quadro técnico com ambientalistas e especialistas em paleontologia e arqueologia, além dos profissionais e técnicos previstos para efetuar a supervisão das obras de engenharia. Além disso, seu organograma deverá contar com um setor dedicado a gestão ambiental, o qual será dirigido por um Coordenador que se reportará diretamente ao Gerente de Contrato do DNOCS. Por fim, deverá ser elaborado pelo DNOCS um plano de gerenciamento ambiental das obras, tendo sido previsto um custo de cerca de R\$ 5.000,00 para sua elaboração.

7 - PROGRAMAS DE MONITORAMENTO

7 - PROGRAMAS DE MONITORAMENTO

7.1 - GENERALIDADES

Os monitoramentos a serem implementados têm como objetivo a preservação da qualidade dos solos e dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, bem como evitar a proliferação de insetos e moluscos nocivos a saúde e o controle da saúde dos irrigantes.

Visam não só a preservação do meio ambiente e da saúde da população irrigante, como a manutenção da integridade do empreendimento. Apresenta-se a seguir as principais diretrizes dos programas de monitoramento recomendados.

7.2 - MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS

O programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas proposto tem por objetivo acompanhar a evolução temporal da qualidade da água dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, diante de uma utilização intensiva de agrotóxicos na área de influência direta do projeto.

Para que o caminho descrito pelas águas e seus eventuais poluentes seja conhecido, deverá ser determinada a forma da superfície piezométrica (nível freático) e, a partir dela, definidas as linhas de fluxo subterrâneo e seus pontos de convergência para a drenagem superficial. Os riscos de contaminação, especialmente não devem ser minimizados.

Pelas estreitas relações que apresentam as águas superficiais, os aquíferos e os solos, é que estes elementos deverão ter a sua qualidade monitorada ao longo da operação do projeto, o que possibilitará o acompanhamento das alterações acarretadas sobre estes, assim como a adoção de medidas corretivas para a manutenção da qualidade do meio ambiente a custos compatíveis.

Inicialmente deverá ser realizado um diagnóstico da área do empreendimento, em que deverão ser estabelecidas as interrelações entre os solos, águas superficiais e águas subterrâneas, de modo a permitir o conhecimento do sistema físico e da sua dinâmica de circulação. Para tanto, deverá ser analisado o mapa geológico detalhado da área do projeto e do seu entorno e efetuado um mapeamento do lençol freático. No caso específico das águas superficiais deverá ser analisado o mapa de declividade da área do projeto e definida a drenagem natural ao nível de detalhe.

Deverão ser efetuadas campanhas de coleta e análises de amostras das águas superficiais e subterrâneas para definição dos padrões de qualidade existentes na estação seca e na chuvosa, visando caracterizar a situação vigente antes da operação do empreendimento.

Em seguida deverá ser definida uma rede de pontos de amostragem para monitoramento da qualidade das águas superficiais e de uma rede de piezômetros para monitoramento do nível freático e da qualidade das águas subterrâneas, bem como as frequências que deverão ser executadas as coletas de amostras. No caso específico das águas subterrâneas deverão ser aproveitados os poços existentes na área de influência do projeto para execução do monitoramento.

A priori recomenda-se a adoção da seguinte rede de amostragem para as águas superficiais e sedimentos: 2 pontos no rio Paraú, que tangencia a área do perímetro a leste, sendo um a jusante e o outro a montante da área do projeto; 2 pontos no riacho Palheiro, que tangencia a área do perímetro ao norte, sendo um a jusante e o outro a montante da área do projeto, cujas amostras só poderão ser efetuadas durante o período chuvoso, além de 1 ponto no açude mendubim e outro ponto na Lagoa do Piató e 4 pontos na área do projeto, estes últimos localizados em reservatórios existentes e na única lagoa aí identificada. Para as águas subterrâneas recomenda-se o estabelecimento de seis pontos de amostragem, sendo dois na área do projeto e os outros quatro na sua área de entorno sempre levando em conta a direção do fluxo subterrâneo.

Posteriormente deverão ser definidos os parâmetros de qualidade da água a serem adotados com base nas normas preconizadas pela Resolução CONAMA nº 357/2005, complementadas pelas normas preconizadas pelo Ministério da Saúde para potabilidade e pelo U.S. Salinity Board para irrigação. Para caracterização da qualidade das águas superficiais da área de influência do projeto antes da implantação do empreendimento recomenda-se a análise dos seguintes parâmetros físico-químicos e biológicos: RAS, pH, Cor, Turbidez, DBO, DQO, Sólidos dissolvidos totais, Condutividade elétrica, Carbonato de sódio residual, Alumínio, Arsênico, Berílio, Boro, Cádmio, Cromo hexavalente, Cobalto, Cobre, Lítio, Manganês, Molibdênio, Níquel, Chumbo, Selênio, Vanádio, Zinco, Fluoretos, Fosfato total, Nitrato, Nitrito, Sulfatos, Sulfetos, Coliformes totais, Coliformes fecais e presença de Organofosforados e Carbamatos totais. Devem ser obtidos e registrados por ocasião de cada amostragem as seguintes informações de caráter geral: data, hora, condições de precipitação pluvial, vazão instantânea do curso d'água amostrado e local de amostragem. Os métodos de coleta, preservação e análise das águas superficiais e subterrâneas e dos sedimentos devem ser os especificados nas normas brasileiras.

Para os sedimentos foram definidos os seguintes parâmetros: Alumínio, Arsênico, Berílio, Boro, Cádmio, Cromo hexavalente, Cobalto, Cobre, Lítio, Manganês, Molibdênio, Níquel, Chumbo, Selênio, Vanádio, Zinco, Fósforo, Nitrato, Nitrito, Sulfatos, Sulfetos e presença de Organofosforados e Carbamatos totais. Para as águas subterrâneas os parâmetros serem analisados são os seguintes: pH, Alcalinidade, Dureza, Fenóis, Condutividade Elétrica, RAS, Sólidos Dissolvidos Totais, Coliformes totais, Coliformes fecais, Nitrato, Fosfato, Cádmio, Cromo Hexavalente, Cobre, Lítio, Chumbo, Selênio e Zinco.

Para as amostras a serem coletadas ao longo do 1º ano de operação do perímetro irrigado prevê-se a análise dos parâmetros acima recomendados tanto para águas superficiais e subterrâneas como para sedimentos, acrescidos das substâncias químicas que estão previstas no planejamento agrícola (fertilizantes e defensivos). Cabe ressaltar que em função dos dados gerados ao longo do 1º ano, os parâmetros listados poderão ser substituídos ou eliminados.

Quanto à frequência da amostragem, deverá ser estabelecida inicialmente uma frequência arbitrária, a qual deve ser posteriormente ajustada através de uma análise dos resultados obtidos. Assim sendo, sugere-se a priori a realização de 2 campanhas de amostras, com intervalo de 15 dias, para caracterização da qualidade da água e dos sedimentos, antes da implantação do projeto. Durante o 1º ano da operação do projeto deverão ser efetuadas 6 campanhas de amostragem com intervalo bimestral, que proporcionarão os elementos necessários para o estabelecimento da frequência adequada. Para os anos subseqüentes a frequência de amostragem deverá ser definida de acordo com os resultados obtidos

anteriormente, tendo sido previsto para fins de cálculo dos custos a realização de duas campanhas de amostragem por ano. Para as águas subterrâneas deverão ser adotadas as mesmas frequências de amostragem recomendadas para as águas superficiais e sedimentos.

Por fim, deverá ser efetuado um estudo de compatibilização e otimização das rotinas de análises das águas superficiais e subterrâneas, dos sedimentos e dos solos. Os custos a serem incorridos na execução do programa de monitoramento dos recursos hídricos foram estimados em:

- Amostragem preliminar (anterior a implantação do projeto): R\$ 23.150,00, para coleta e análise de 20 amostras de águas superficiais e 20 amostras de sedimentos - 10 em cada campanha, bem como de 12 amostras de águas subterrâneas – 6 em cada campanha;
- Amostragem 1º Ano de Operação: R\$ 69.450,00, para coleta e análise de 60 amostras de águas superficiais e 60 amostras de sedimentos - 10 a cada bimestre, bem como de 36 amostras de águas subterrâneas – 6 em cada bimestre;
- Amostragem 2º Ano e subsequentes: R\$ 23.150,00, para coleta e análise de 20 amostras de águas superficiais e 20 amostras de sedimentos - 10 em cada campanha, bem como de 12 amostras de águas subterrâneas – 6 em cada campanha.

Ao DNOCS cumpre desempenhar as atividades de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas e dos sedimentos, podendo as análises serem efetuadas no LAAFS - Laboratório de Análises de Água e Fertilidade do Solo da UFERSA, em Mossoró ou no laboratório da Qualitex Engenharia e Serviços Ltda, também, localizado em Mossoró.

7.3 - MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS SOLOS

O monitoramento da qualidade dos solos ao longo da operação do projeto se encontra diretamente associado a possível ocorrência de alterações decorrentes da elevação do lençol freático e conseqüente salinização dos solos e da poluição destes pelo uso indiscriminado de agrotóxicos. No caso específico da salinização dos solos provocada por elevação do lençol freático, a ocorrência desta situação na área do projeto apresenta-se pouco provável, uma vez que o perímetro localiza-se em área de baixas chapadas/tabuleiros e que a permeabilidade dos solos da área apresenta-se elevada. Quanto aos agrotóxicos, a utilização não racional destes produtos (quantidade aplicada, tecnologia de aplicação, produtos não específicos para o objetivo) pode a médio/longo prazo, tanto reduzir a produtividade do solo quanto provocar a contaminação dos alimentos produzidos acima dos limites de tolerância permitidos pela legislação específica. Assim sendo, o programa de monitoramento dos solos proposto versará basicamente sobre os seguintes tópicos:

- Análise dos mapas pedológicos, hidrogeológicos e de drenagem superficial detalhada, para identificação das zonas com possibilidades de saturação e/ou concentração de sais e /ou agrotóxicos;
- Uso das informações de análises dos solos já existentes para subsidiar a definição dos parâmetros a serem monitorados, locais de amostragem e frequência;
- Elaboração de rotinas de análise;

- Definição de necessidades de instalações, equipamentos, materiais de consumo e pessoal necessário ao monitoramento;
- Diagnóstico das condições de monitoramento existentes no Estado do Rio Grande do Norte;
- Definição das necessidades de celebração de convênios e/ou contratação de serviços para implementação do programa de monitoramento.

Na definição da rede de amostragem foi considerado o critério de 1 ponto de amostragem para cada 125 ha, tendo chegado ao estabelecimento de 66 pontos de amostragem distribuídos dentro da área do projeto. Quanto à frequência de amostragem, devido ao comportamento destes produtos no solo foi prevista a execução de uma campanha de amostragem a cada 2 anos, nas seguintes profundidades 15 cm e 75 cm.

Por fim, os parâmetros de qualidade dos solos a serem analisados foram definidos com base nas normas preconizadas pela EMBRAPA, pelo U. S. Bureau of Reclamation e pelo U.S. Salinity Board, devendo abranger os parâmetros: pH, fósforo, Nitrogênio Orgânico, Nitrogênio Nitrato, Nitrogênio Kjeldal, Potássio, Condutividade Elétrica, RAS, Cádmio, Chumbo, Cobre, Cromo Hexavalente, Lítio, Selênio, Zinco e produtos químicos recomendados no planejamento agrícola.

Ressalta-se que, os dados gerados pelos monitoramentos dos solos e dos recursos hídricos deverão ser interpretados, com as seguintes finalidades:

- Identificar as áreas ou locais onde as concentrações de poluentes estão acima dos padrões estabelecidos para a preservação dos usos múltiplos dos recursos hídricos vigentes na área de influência do projeto;
- Acionar um sistema de alerta, que tem como objetivo estabelecer limites às concentrações dos parâmetros analisados através da tomada das medidas cabíveis para correção dos problemas detectados, no sentido de assegurar a preservação ambiental, assim como proporcionar uma avaliação da operação do projeto. O sistema de alerta deverá ser acionado toda vez que as concentrações dos parâmetros analisados atingirem 80,0% dos padrões estabelecidos.

O monitoramento da qualidade dos solos ficará a cargo do DNOCS devendo ser engajado nesta atividade o LAAFS - Laboratório de Análises de Água e Fertilidade do Solo da UFERSA, em Mossoró ou o laboratório da Qualitex Engenharia e Serviços Ltda, também, localizado em Mossoró. Os custos a serem incorridos na execução deste monitoramento foram orçados em R\$ 35.640,00, devendo esta despesa ser efetuada a cada 2 anos.

7.4 - CONTROLE DA PROLIFERAÇÃO DE INSETOS E MOLUSCOS NOCIVOS A SAÚDE

Nos sistemas de irrigação ocorrem modificações do ambiente que, segundo mostra a experiência, podem facilitar ou agravar a transmissão de doenças de veiculação e/ou origem hídrica nas regiões tropicais. Os canais, valas e locais onde se acumula água são particularmente favoráveis à proliferação de moluscos dos gêneros *Bulinus* e *Biomphalaria*, vetores da esquistossomose, que alcançam, em geral, densidades populacionais mais elevadas que nas coleções de água naturais. Acresce que estes canais são muito freqüentados pelos

moradores das proximidades, sendo utilizados por estes como locais de banhos e de recreação. Outras doenças que encontram condições favoráveis a sua proliferação na zona rural são a malária, a leishmaniose visceral ou calazar e a doença de Chagas, todas transmitidas por insetos, bem como os parasitas gastrointestinais (vermes e protozoários), a tuberculose e a hanseníase, etc.

Destas endemias, foram registrados na área de influência indireta do Projeto Mendubim a ocorrência de casos de doença de Chagas, tuberculose e leishmaniose visceral. A hanseníase e a malária não tiveram casos registrados na região. Também não foi identificada a ocorrência de casos de esquistossomose nos municípios integrantes da área de influência indireta, sendo estes considerados indenes pela FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. Ressalta-se, no entanto, que como estes municípios contam com perímetros de irrigação em seus territórios a FUNASA e a SESAP - Secretaria de Estado da Saúde Pública mantém controle através do PEC - Programa de Controle da Esquistossomose.

Obviamente o controle de insetos e moluscos converge com programas de saúde pública, razão pela qual deverá ser mantido contato com os órgãos de saúde locais, com a SESAP e com a FUNASA, devendo neles buscar orientações.

Tendo em vista que a malária, a leishmaniose visceral e a doença de Chagas são transmitidas por insetos peridomiciliares, o fornecimento de melhores condições de moradia, aliado aos programas de controle implementados pela SESAP reduzirão drasticamente as possibilidades de transmissão destas doenças. Ressalta-se, no entanto, a importância da manutenção dos canais e drenos e de controle de pontos onde possa ocorrer a estagnação de água.

Com relação a esquistossomose, a dotação de sistemas de saneamento básico (água tratada e fossas sépticas) aliado ao controle de água estagnada ao longo de canais de irrigação e drenos e a implementação do PEC - Programa Especial de Controle da Esquistossomose pela SESAP, contribuirão para a manutenção da saúde da população em níveis satisfatórios.

Dado a invulgar experiência e eficiência demonstradas pelo pessoal da SESAP, mas que freqüentemente tais qualidades esbarram na falta de recursos, deverá ser estudada a possibilidade de celebração de convênios com estes órgãos para a execução do controle proposto. Para tanto deverão ser destinados recursos complementares para estes órgãos, tendo sido prevista uma verba de R\$ 35.000,00.

Com respeito a demais endemias (tuberculose, hanseníase e parasitas gastrointestinais) o combate será feito pela melhoria da alimentação dos irrigantes e pela introdução do saneamento básico e do monitoramento sistemático da saúde.

7.5 - CONTROLE DA SAÚDE DOS IRRIGANTES E DA POPULAÇÃO FLUTUANTE

O diagnóstico de saúde da região onde será implantado o Projeto Mendubim aponta para uma baixa cobertura com serviços médico-sanitários, assim como a prevalência de doenças infecto-contagiosas passíveis de controle e, até mesmo erradicação. As múltiplas causas desta situação podem ser agrupadas em dois blocos, sendo um ligado às condições de vida e o outro à oferta de serviços.

No primeiro bloco os problemas variam desde a falta de condições sanitárias do meio até as dificuldades salariais, gerando indivíduos suscetíveis e expostos. No segundo bloco estão a insuficiência e/ou inadequação dos serviços de saúde disponíveis, assim como hábitos culturais que conduzem a práticas perniciosas à saúde. A ação eficaz requer, portanto, o conhecimento nosológico e padrão cultural da população para que possam ser estabelecidos procedimentos regulamentados que tenham aceitação da clientela.

Por outro lado, os projetos de irrigação atraem, em geral, grande número de pessoas, quando de sua implantação, assim como um grande número de trabalhadores, quando em operação. Constituindo-se, em grande parte, de população migrante vinda de áreas rurais muito pobres, de outras regiões e até mesmo de outros estados, são freqüentemente portadores de doenças infestáveis, o que pode comprometer o estado sanitário de todo o agrupamento humano local. Além disso, dependendo das condições oferecidas durante sua permanência no período, especialmente aquelas ligadas à estrutura de saneamento básico, novas doenças poderão surgir.

Manifestações de intoxicações pelo uso de agrotóxicos são também comuns, resultado do despreparo dos usuários para sua utilização, do desconhecimento de seus efeitos residuais e das medidas de segurança necessárias para sua aplicação. Assim sendo, a sistemática de acompanhamento das condições de saúde da população será planejada num contexto mais amplo, que envolva medidas de treinamento e capacitação quanto ao uso de agrotóxicos e a efetiva implementação dos monitoramentos da qualidade dos recursos hídricos.

O acompanhamento da saúde dos irrigantes a ser proposto contemplará dois segmentos: processo de seleção de saúde para os candidatos a irrigantes, quando da implantação do projeto e o monitoramento da saúde dos irrigantes e trabalhadores (fixos e eventuais) durante a operação do empreendimento. Para ambos os segmentos, deverão ser executados alguns procedimentos básicos para a definição do sistema:

- Levantamento dos órgãos públicos de saúde intervenientes na região;
- Levantamento da existência e condições dos serviços de saúde na área de influência do futuro perímetro irrigado;
- Análise da possibilidade de estabelecimento de convênios e contratos com os serviços públicos e/ou privados de saúde existentes na região.

Quanto ao primeiro segmento, referente ao processo de seleção de saúde para os irrigantes, o estabelecimento dos procedimentos será pautado nos critérios definidos pelo DNOCS para o aspecto saúde, visando complementar, adequadamente, as normas de seleção detalhadas na Portaria nº 1.488, de 02 de janeiro de 1976, que regulamenta o processo seletivo para perímetros de irrigação.

Os exames clínicos a serem efetuados na seleção dos irrigantes compreendem: A.M.H., A.M.P., Estado geral, Mucosas, Estado de nutrição, Pele e fâneros, P.A., Pulso, Temperatura, Aparelho gênito-urinário, Aparelho circulatório, Aparelho digestivo, Aparelho respiratório, Aparelho ósteo-articular, sistema endócrino, Sistema nervoso, Estado Mental, Visão, Audição e Órgãos Hematopoéticos. Os exames laboratoriais, por sua vez, abrangem BAAR seriado; radiografia de tórax P.A., apenas para os casos indicados pela ausculta

pulmonar; parasitológico de fezes com ênfase para esquistossomose (seriado); sangue por imunofluorescência para Chagas e para leishmaniose e sangue para teste de malária.

Já para o segundo segmento, referente ao monitoramento da saúde da população durante a operação do empreendimento, será definida a infra-estrutura adequada e efetuado o cadastramento da população irrigante. O sistema de monitoramento a ser desenvolvido envolverá dois aspectos: monitoramento dos efeitos dos agrotóxicos e outros insumos na saúde da população e monitoramento de outras doenças.

No monitoramento dos efeitos dos agrotóxicos sobre a saúde, será adotada a mesma sistemática de exames propostos para a seleção dos irrigantes, envolvendo exames clínicos e laboratoriais a serem efetuados na população exposta (fixa e flutuante), sendo estes últimos acrescidos de exames toxicológicos (sangue - acetilcolinesterase eritrocitária e urina – cobre e mercúrio). Deverá ser definido o tamanho da amostra a ser levantada, no caso de alterações significativas na qualidade das águas e dos solos detectadas pelos monitoramentos da qualidade dos solos e das águas superficiais e subterrâneas e nos exames clínicos efetuados na população exposta.

No monitoramento de outras doenças, também serão definidos os tipos de exames clínicos a serem efetuados na população (fixa e flutuante) e do tamanho da amostra a ser levantada, bem como de outros tipos de exames, no caso de surtos epidêmicos em toda a população.

Deverá ser definida a periodicidade da realização da amostragem, a qual deverá ter caráter sazonal acompanhando o fluxo maior de população. Extraordinariamente, o levantamento deverá ser feito na população total, em caso de surtos epidêmicos.

Além dos monitoramentos dos efeitos dos agrotóxicos e de outras doenças sobre a saúde da população, o programa de controle de saúde ora preconizado visa dar cobertura com serviços de saúde aos irrigantes e estabelecer com as instituições de saúde da área de influência indireta a rede que constituirá o sistema descentralizado e hierarquizado. A descentralização compreende que a atenção primária (ações preventivas, educativas e porta de entrada para o atendimento médico) deverá estar distribuída de forma acessível a todos. A hierarquização, por sua vez, visa permitir que o paciente receba atendimento de acordo com a gravidade do seu caso e se estabelece com a introdução de um sistema de referência e contra-referências a partir da porta de entrada.

A alocação de recursos humanos de nível superior mostra-se inviável para a área do perímetro, visto que estes profissionais, por motivos diversos, tendem a se concentrar nos grandes centros urbanos. Em função desta realidade, a alternativa é a utilização de agentes de saúde treinados para a prestação de cuidados primários. Sob este título estão agrupados, fundamentalmente, as atividades de imunização, curativos, hipodermia, assistência materno-infantil, seguimento pré-natal e de puericultura. Estão, também, aí inclusas as ações de educação em saúde tais como planejamento familiar; aleitamento materno; difusão de regras de higiene corporal, de higiene da digestão e dos alimentos (mastigar bem os alimentos; alimentar-se nas horas certas; incluir frutas, verduras ricas em fibras na alimentação; lavar bem os alimentos crus; verificar se os alimentos não estão estragados; evitar a contaminação dos alimentos por fezes de baratas, ratos e moscas) e da prática de hábitos saudáveis (sentar corretamente, praticar exercícios, etc.). Outras ações podem ser inclusas, de acordo com a

demanda local, mediante treinamento. Na área do perímetro irrigado é imprescindível introduzir ações preventivas com relação à intoxicação por agrotóxicos.

Os agentes de saúde devem, também, estimular a adoção de bons hábitos alimentares. Para tanto devem incentivar a instalação de hortas e pomares nas habitações para o consumo familiar e, também, para fins de comercialização do excedente. O mesmo deve ocorrer com o criatório de aves e animais de pequeno porte (ovinos e caprinos) para o fornecimento de proteínas.

Os agentes de saúde deverão ser recrutados entre as famílias dos irrigantes, o que permite uma maior participação da comunidade junto ao serviço de saúde. Na seleção de agentes deve ser levado em conta o nível de instrução dos candidatos, com estes precisando, no mínimo, saber ler e escrever corretamente. Além disso, a seleção só deve ser concluída após o treinamento, levando em conta o aproveitamento individual.

Para efeito de treinamento pode-se recorrer aos serviços, do mesmo tipo do proposto, existentes na área de influência indireta. O conteúdo teórico do treinamento poderá ser obtido junto ao Departamento de Medicina Preventiva da UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

O quantitativo ideal de agentes de saúde é de 6 agentes para o posto de saúde a ser implantado no núcleo habitacional do projeto, de modo que estes possam alternar-se nas atividades intra e extra-muros (visitação domiciliar, atividades educativas, etc.). Foi prevista, ainda, a visita mensal de um médico (clínico geral) e um odontólogo a área do perímetro, devendo para tanto ser firmado um convênio com as Secretarias Municipais de Saúde dos municípios de Açu e Upanema, em cujos territórios o perímetro irrigado será implantado. Foi prevista a construção de um posto de saúde no núcleo habitacional da área do Projeto Mendubim, o qual deverá contar com um consultório médico, salas de curativos e de repouso e área de apoio, tendo capacidade para 24 atendimentos diários.

Ressalta-se que, as áreas de influência do posto de saúde a ser instalado no perímetro irrigado extrapola seu limite, razão pela qual é preciso estar consciente que a população circunvizinha também demandará os serviços aí fornecidos. O funcionamento do posto de saúde, cuja construção deverá ser efetuada no núcleo habitacional do perímetro, deverá estar subordinado ao Centro de Saúde do município de Açu, que realizará a supervisão sistemática do trabalho desenvolvido.

Os custos a serem incorridos com o monitoramento da saúde dos irrigantes e da população flutuante encontra-se composto pelo valor do curso a ser ministrado para os seis agentes de saúde a serem contratados para trabalharem no posto de saúde do perímetro, que perfaz um montante de R\$ 48.088,50. Envolve ainda, os salários dos 6 agentes de saúde orçados em R\$ 50.783,76 anuais (salários mínimos e encargos sociais) e uma verba anual de R\$ 18.000,00 para aquisição de material de consumo e de material permanente, perfazendo um custo anual de R\$ 68.783,76.

Os gastos relativos aos salários do médico e do odontólogo, bem como aqueles a serem incorridos com a execução de exames laboratoriais para seleção dos irrigantes e para monitoramento dos efeitos dos agrotóxicos sobre a saúde dos irrigantes e para a detecção de

outras doenças ficarão a cargo de órgãos e serviços vinculados ao SUS – Sistema Unificado de Saúde, reduzindo os custos a serem arcados pelo projeto.

A responsabilidade pela execução do atendimento ambulatorial a população pelos agentes de saúde caberá ao DNOCS através de gerência do Projeto. A seleção médica dos irrigantes e o monitoramento da saúde dos irrigantes e da população ficará a cargo do SUS – Sistema Unificado de Saúde, mediante convênio.

8 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

8 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O objetivo do presente estudo foi analisar a viabilidade ambiental da implantação e operação do Projeto Mendubim. É característico de projetos hidráulicos, que suas implementações estejam associadas à geração de uma série de impactos adversos sobre o meio ambiente, os quais só podem ser minorados através da incorporação de medidas de proteção ambiental (MPA's) por parte do órgão empreendedor.

A análise ambiental perpetrada demonstra que o empreendimento em sua versão original apresenta um número de impactos adversos superior aos benefícios gerados, o que é característico deste tipo de obra. Ressalta-se, no entanto, que os impactos negativos detectados tendem a se concentrar, principalmente, na fase de implantação das obras, com durações de curto e médio prazos. Já os benefícios identificados estão associados, sobretudo, à fase de operação do empreendimento, sendo compostos preferencialmente por impactos permanentes ou temporários de longa duração.

Os resultados obtidos pela avaliação empreendida permitem visualizar que o projeto, em sua versão original, não contempla todas as ações necessárias à reparação dos impactos causados sobre o meio ambiente decorrentes de sua implantação e operação. O valor do índice de avaliação ponderal calculado apresenta-se inferior à unidade ($IAP = 0,7998$), o que implica que os benefícios obtidos são sobrepujados pelas adversidades e indefinições geradas. A adoção das MPA's recomendadas, entretanto, consegue reverter à situação, tornando o projeto ambientalmente exequível, elevando o valor do IAP igual a 1,8153. Caso sejam convertidas 50,0% das indefinições em benefícios, o IAP passará para 2,2584, enquanto que com a conversão total das indefinições existentes, o projeto atingirá o nível máximo de conveniência passando a apresentar um IAP igual a 2,8655.

Quanto às análises setoriais, a avaliação do conjunto da área de influência direta do projeto se mostra desfavorável ($IAP = 0,4594$), sendo a situação apenas ligeiramente revertida com a aplicação das medidas de proteção ambiental recomendadas ($IAP = 1,4667$). Já a avaliação da área de influência indireta, mostrou que a implantação e operação do empreendimento se revela adversa para o meio natural (meio abiótico - $IAP = 0,7848$ e meio biótico $IAP = 0,0000$), sendo a situação mitigada com a adoção das medidas de proteção ambiental recomendadas (Meio Abiótico - $IAP = 1,6596$ e Meio Biótico $IAP = 1,2002$). Enquanto que o meio antrópico mostra resultados bastante favoráveis sem as medidas de proteção ambiental recomendadas ($IAP = 3,0339$), que aumentam sensivelmente com a adoção destas medidas ($IAP = 4,2329$).

Pelo exposto nos parágrafos precedentes, a implantação e operação do empreendimento é exequível, desde que sejam adotadas as medidas de proteção ambiental recomendadas. Com a incorporação de tais medidas, o projeto se torna bastante recomendável com um pronunciado caráter benéfico para o meio antrópico e um nível de adversidade perfeitamente tolerável no que se refere ao meio natural.

A área de influência direta é a mais penalizada, apresentando uma ampla gama de impactos adversos incidindo principalmente sobre o meio natural, decorrentes da implantação das obras de engenharia, do desmatamento dos lotes agrícolas e da exploração das jazidas de empréstimos. Quanto ao meio antrópico desta área, merece menção o fato do projeto apesar

de requerer a desapropriação de terras, esta não resultará na relocação de um grande contingente populacional, visto que as terras alvo de desapropriação estão situadas numa área de tabuleiro, caracterizada pela escassez de recursos hídricos, a qual apresenta uma densidade demográfica rarefeita. Com efeito, os dados da pesquisa de campo realizada pela VBA revelam que serão desapropriadas total ou parcial 118 propriedades rurais, resultando na conseqüente mobilização de um contingente populacional formado por cerca de 53 famílias residentes nas propriedades rurais afetadas, compostas por proprietários residentes, arrendatários e moradores. Os 255 colonos residentes nos três assentamentos rurais do INCRA existentes na área do projeto não serão alvo do processo desapropriatório, tendo sido prevista a integração ao perímetro irrigado.. Além disso, uma parcela das famílias desalojadas poderá ser integrada ao perímetro como irrigantes, outra parcela será contemplada com indenizações elevadas podendo efetuar o autoreassentamento e outras famílias poderão continuar residindo nas áreas remanescentes das propriedades.

A infra-estrutura abandonada atingirá pouca monta e apesar de haver desemprego da mão-de-obra, parte da população será engajada no projeto como irrigante melhorando substancialmente suas condições de renda e a parcela que não atender aos requisitos exigidos serão alvo dos programas econômicos preconizados no âmbito do projeto de reassentamento envolvendo apicultura, pequenas atividades comerciais na área do núcleo habitacional, etc. Além disso, a população apresentou-se bastante favorável à implementação do empreendimento, dada a escassez de água numa região sujeita aos rigores das secas.

Com relação à infra-estrutura de uso público atingida, merece destaque a intersecção com a rodovia estadual RN-233, que permite o acesso a cidade de Espírito Santo do Oeste, além de trechos da rede elétrica de baixa tensão e de estradas vicinais que serão interceptadas pelos canais e tubulações, sendo necessário apenas a construção de desvios temporários de tráfego e em alguns casos a implantação de pontilhões.

Sob o ponto de vista de um balanço dos efeitos econômicos do empreendimento, merece ressalva o fato do custo de oportunidade da área a ser ocupada pelo perímetro irrigado ser relativamente baixo, dado que apenas 10,9% da área do empreendimento é atualmente aproveitada com agricultura, devido às limitações representadas pela escassez de recursos hídricos.

Em contrapartida, o uso dos recursos hídricos aduzidos pelo sistema adutor favorecerá o desenvolvimento hidroagrícola possibilitando a irrigação de 8.313,08 ha em áreas de tabuleiros. A ampliação da área irrigada do Projeto Mendubim permitirá uma expansão significativa na produção de alimentos na região, com o empreendimento contribuindo na sua estabilização com uma produção estimada em 970,5 t de cereais (feijão) para consumo alimentar in natura; 285,3 t de gergelim para beneficiamento pelas indústrias de alimentos e química; 508,8 t de girassol para produção de biodiesel; 17.560 t de tomate para consumo alimentar in natura e para beneficiamento em agroindústrias; 3.840 t de pimentão para consumo alimentar in natura e 221.298 t de frutícolas para consumo alimentar in natura e para beneficiamento em agroindústrias.

Com o desenvolvimento das atividades hidroagrícolas haverá um aumento na oferta de empregos estáveis. Além disso, a operação e manutenção da infra-estrutura do perímetro irrigado demandarão serviços de extensão, assistência técnica, comercialização, etc., que geram uma oferta adicional de oportunidades de empregos permanentes. A oferta concentrada

e estável de produtos agrícolas viabilizará, ainda, o desenvolvimento de atividades agroindustriais, contribuindo para a criação de empregos neste setor e o aumento da renda dos irrigantes, por sua vez, propiciará uma maior demanda de bens e serviços, dinamizando as atividades econômicas dos centros urbanos próximos. Faz-se necessário, no entanto, o desenvolvimento de ações voltadas para a capacitação da mão-de-obra local, sob pena de se incorrer na necessidade de importação de mão-de-obra de outras regiões.

Tudo isso resultará na redução dos problemas sócio-econômicos decorrentes do fenômeno das secas, dado a fixação do homem no campo e conseqüente diminuição do êxodo rural e da pressão sobre as grandes e médias cidades.

Quanto às alterações impostas ao meio natural, envolvendo os sistemas geofísico, hidrológico, atmosférico e biológico, dada as características apresentadas pela área onde deverá ser implementado o empreendimento, a grande maioria destes impactos, apesar de relevantes, não chegam a apresentar conseqüências muito sérias. Com a adoção das medidas de proteção ambiental recomendadas, boa parte dos impactos adversos incidentes sobre o meio natural serão mitigados, beneficiando não apenas o meio ambiente em si, como também a própria integridade do empreendimento.

Deve-se atentar, no entanto, que o desenvolvimento da irrigação intensiva proporcionado pela implantação do empreendimento ora em análise, certamente provocará um aumento no consumo de agrotóxicos, sendo elevados os riscos de poluição hídrica tanto na área do perímetro irrigado como na área de jusante dado o carreamento de resíduos de fertilizantes e pesticidas para os cursos e mananciais d'água periféricos. Os riscos de poluição do lençol freático através do processo de infiltração, também, podem ser considerados significativos. Tal impacto, no entanto, pode ser revertido com a difusão de técnicas sobre o uso e manejo correto de agrotóxicos, bem como de métodos alternativos de controle de pragas, junto aos produtores rurais. Além disso, entre as medidas mitigadoras e de controle ambiental preconizadas no presente estudo figuram o treinamento e capacitação dos futuros irrigantes com ênfase no uso e manejo adequado de agrotóxicos; o monitoramento periódico da qualidade dos recursos hídricos e dos solos na área do empreendimento e em seu entorno, visando a detecção de poluentes e a pronta adoção das medidas cabíveis, bem como o controle da saúde dos irrigantes, contemplando não apenas a proliferação de endemias como os riscos de intoxicações por agrotóxicos.

Outro fator a ser levado em conta, é que projetos de irrigação geralmente atraem grande número de trabalhadores provenientes de outras regiões, havendo riscos de importação de doenças. Além disso, as alterações impostas pela irrigação através do acúmulo de água, predispõe à proliferação de insetos e moluscos vetores de doenças tais como malária, esquistossomose, leishmaniose visceral, parasitas gastrointestinais, etc. No caso específico do Projeto Mendubim, os riscos de proliferação de doenças associadas a formação de criadouros de insetos e moluscos não são considerados muito significativos, já que este empreendimento preconiza a adoção de métodos de irrigação poupadores de água e conta com solos que permitem a rápida infiltração da água.

Tendo em vista que o projeto será submetido ao licenciamento de instalação e operação, sugere-se que a elaboração dos projetos de medidas de proteção ambiental e dos programas de monitoramento se dê em duas fases distintas. A primeira fase engloba as medidas mitigadoras e de controle ambiental que deverão ser implementadas antes do início

das obras, estando aí inclusos: o plano de gestão ambiental das obras, o programa de comunicação social, o plano de identificação e resgate dos patrimônios paleontológico e arqueológico, o projeto de recuperação paisagística das áreas do canteiro de obras e das jazidas de empréstimo, além dos projetos de reassentamento das famílias desalojadas, de desmatamento racional das áreas dos lotes agrícolas, de manejo da fauna, de construção de desvios temporários de tráfego e de deposição final de resíduos sólidos.

Os outros projetos de proteção ambiental deverão ser elaborados no decorrer da implantação das obras e serem implementados antes do início da operação do projeto. São eles, o programa de educação ambiental dos irrigantes; o programa de treinamento e capacitação dos irrigantes; o delineamento de práticas de manejo e conservação dos solos; os programas de monitoramento da qualidade dos solos e das águas superficiais e subterrâneas, o programa de controle da proliferação de insetos e moluscos nocivos a saúde, o programa de monitoramento da saúde dos irrigantes e da população fluante e o programa de manutenção periódica de toda a infra-estrutura implantada. Ressalta-se, por fim, a necessidade do estabelecimento de regras rigorosas de segurança de trabalho a serem seguidas pelos operários da Empreiteira durante a implantação das obras.

Com a adoção das medidas de proteção ambiental sugeridas, o projeto se torna bastante viável, com boa parcela dos impactos adversos incidentes sobre o meio natural sendo mitigados, beneficiando não apenas o meio ambiente em si, como também a própria integridade do empreendimento. O meio antrópico da área de influência indireta já é contemplado com uma forte carga de benefícios, que serão potencializados com a implementação das medidas mitigadoras preconizadas, enquanto que o meio antrópico da área de influência direta terá os impactos adversos incidentes sobre este relativamente minorados.

Em suma, a implantação e operação do empreendimento são exeqüíveis, desde que sejam adotadas as medidas mitigadoras recomendadas no presente estudo. Com a incorporação de tais medidas, no entanto, o projeto torna-se viável, resultando em elevados benefícios para o meio antrópico e num nível de adversidades perfeitamente suportável pelos fatores biogeofísicos.

9 – PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

9 - PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

9.1 - ASPECTOS LEGAIS PERTINENTES

Para fazer face à reparação dos danos ambientais causados pela implantação de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento no Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA elaborado, é exigido no licenciamento ambiental destes empreendimentos, que o órgão empreendedor seja obrigado a pagar uma compensação ambiental.

A legislação ambiental que atualmente ampara a cobrança de compensação ambiental é a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, conhecida como Lei do SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação, que é regulamentada pelo Decreto nº 4.430, de 22 de agosto de 2002, que teve o seu Art. 31 alterado pelo Decreto nº 5.566, de 26 de outubro de 2005.

Para fins de atendimento às exigências de compensação ambiental, a legislação explicita que é preciso que o órgão licenciador defina, por ocasião do processo de licenciamento, e com base no EIA/RIMA elaborado, se a implantação do empreendimento causará impactos negativos significativos e não mitigáveis, de modo a exigir o pagamento de uma compensação ambiental.

Com efeito, o Art. 31 do Decreto nº 4.340/2002 reza que: “para os fins de fixação da compensação ambiental de que trata o Art. 36 da Lei nº 9.985/2000, o órgão ambiental licenciador estabelecerá o grau de impacto a partir de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA realizados quando do processo de licenciamento ambiental, sendo considerados os impactos negativos e não mitigáveis aos recursos ambientais” (Redação dada pelo Decreto nº 5.566/2005).

O referido decreto reza, ainda, em seu Art. 32, que “será instituída no âmbito do órgão licenciador uma câmara de compensação ambiental, composta por representantes do órgão, com a finalidade de analisar e propor a aplicação da compensação ambiental, para a aprovação da autoridade competente, de acordo com os estudos ambientais realizados e percentuais definidos”.

Até 2008, o montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para fins de compensação ambiental, era fixado, gradualmente, até o teto de meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, considerando-se a amplitude dos impactos gerados pela sua implantação.

Recentemente o Decreto nº 6.848, de 14/05/2009, estabeleceu o percentual mínimo de 0,0% e máximo de 0,5% para a compensação ambiental, sendo o cálculo efetuado sobre os custos totais previstos para a implantação do empreendimento após a dedução dos investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no licenciamento ambiental, bem como dos encargos e dos custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento.

Segundo o Art. 33 do Decreto nº 4.430/2002, os recursos da compensação ambiental de que trata o Art. 36 da Lei nº 9.985/2000, poderão ser aplicados em unidades de

conservação, existentes ou a serem criadas, devendo obedecer a seguinte ordem de prioridade: (1) Regularização fundiária e demarcação das terras; (2) Elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo; (3) Aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade de conservação, compreendendo sua área de amortecimento; (4) Desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e (5) Desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

Compete ao órgão licenciador definir as unidades de conservação existentes que serão beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, ou se deverá ser criada uma nova unidade de conservação (Art. 36 § 2º da Lei nº 9.985/2000).

9.2 - COMPENSAÇÃO AMBIENTAL: O CASO DO PROJETO MENDUBIM

O Projeto Mendubim engloba terras dos municípios de Açu e Upanema, estando posicionado sobre as baixas chapadas/tabuleiros da margem esquerda do rio Piranhas/Açu, nas imediações da cidade de Açu, a aproximadamente 4,0 km deste núcleo urbano. Preconiza o desenvolvimento da atividade hidroagrícola numa área de 8.313,08 ha. Tem como fonte hídrica a Barragem Engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves, sendo a captação efetuada no próprio lago da barragem.

No que se refere à compensação ambiental a ser requerida pela implantação do Projeto Mendubim, esta só terá seu valor definido pelo órgão licenciador após a análise do presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA. Tendo em vista, que o empreendimento será implantado na região da Bacia do Piranhas/Açu deverá ser analisada a priori a possibilidade de aplicação dos recursos pertinentes a compensação ambiental numa das unidades de conservação existentes no território desta bacia hidrográfica, com destaque para a unidade de conservação que terá o projeto posicionado na sua zona de amortecimento, no caso a FLONA Açu. Com efeito, o Art 36 § 3º da Lei nº 9.985/2000 reza que quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.

A Bacia do Piranhas/Açu conta com 5 unidades de conservação posicionadas em seu território, as quais são discriminadas a seguir:

- Floresta Nacional de Açu (FLONA Açu): Portaria Federal nº 245, de 18 de julho de 2001, contando com uma área de 215,25 ha., sendo representativa do bioma da Caatinga. É administrada pelo ICMBio – Instituto Chico Mendes de Proteção da Biodiversidade, estando localizada no município de Açu. Conta com Conselho Consultivo estabelecido;
- Estação Ecológica do Seridó: criada pelo Decreto Federal nº 87.222, de 31 de junho de 1982, conta com uma área de 1.166,4 ha, sendo representativa do ecossistema de Caatinga. É administrada pelo ICMBio, estando localizada no município de Serra Negra do Norte. Conta com Conselho Consultivo estabelecido. Ressalta-se que, o EIA/RIMA do Projeto de Transposição das Águas do Rio São

Francisco para o Nordeste Setentrional já sugere em seu bojo a aplicação de recursos na recuperação desta unidade de conservação;

- Parque Estadual Florêncio Luciano: criado pelo Decreto Estadual nº 10.120, de 10 de agosto de 1988, é representativo do ecossistema de Caatinga. É administrado pelo IDEMA, estando localizado no município de Parelhas;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN Sernativo: criada pela Portaria Federal nº 1.922, de 05 de junho de 1996, conta com uma área de 156,0 ha, estando localizada no município de Acari. É representativa do ecossistema da Caatinga, sendo administrada pela instância privada (Sra. Cecília Gonçalves);
- Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN Stoessel Brito: criada pela Portaria Federal nº 52, de 20 de maio de 1994, conta com uma área de 756,0 ha, estando localizada no município de Jucurutu. É representativa do ecossistema da Caatinga, sendo administrada pela instância privada (Sra. Lídia Brasileiro).

Outra opção para aplicação dos recursos da compensação ambiental pode ser a criação de uma nova unidade de conservação. A Bacia do Piranhas/Açu no território potiguar conta com áreas selecionadas como prioritárias para conservação da biodiversidade pelo Ministério do Meio Ambiente no estudo denominado “Biodiversidade Brasileira – Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira, publicado em meados de 2002. No referido estudo são apontadas duas áreas no território desta bacia, sendo uma no município de Acari com prioridade alta e a outra na faixa Seridó/Borborema posicionada ao longo do limite com o Estado da Paraíba, com prioridade considerada extrema. Nestas áreas deverão ser criadas unidades de conservação, cujas extensões territoriais deverão ser definidas com base em estudos técnicos.

Em suma, a destinação dos recursos advindos da compensação ambiental será definida pelo órgão licenciador, em comum acordo com o empreendedor, levando em conta o proposto no presente EIA/RIMA.

10 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

10 - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1 - ARARIPE, P.T.; FEIJÓ, F.J., **Bacia Potiguar. Boletim de Geociências da PETROBRÁS**, Rio de Janeiro/RJ, v. 8, nº1, p.127-141, 1994.
- 2 - BRAGA, R., **Plantas do Nordeste, Especialmente do Ceará**. Mossoró, ESAM, 1976. 523p.
- 3 - BRANCO, S. M., **Hidrobiologia Aplicada à Engenharia Sanitária**. São Carlos, CETESB, 1978.620p.
- 4 - BRANCO, S.M. & ROCHA, A.A., **Poluição, Proteção e Usos Múltiplos de Represas**. São Carlos, CETESB, 1977. 185p.
- 5 - BRASIL, Agência Nacional de Águas (ANA), **Relatório de Vistoria Técnica Realizada no Rio Piranhas/Açu, Rio Grande do Norte, para Análise de Qualidade de Água, no Período 16 a 20 de maio de 2005**. Brasília, SFI/ANA, 2005.
- 6 - _____, Banco do Nordeste do Brasil (BNB), **Manual de Impactos Ambientais. Orientações Básicas sobre Aspectos Ambientais de Atividades Produtivas**. Fortaleza, BNB, 1999. 297p.
- 7 - _____, Centro Federal de Educação Tecnológica no Rio Grande do Norte (CEFET), **Diagnóstico Ambiental da Qualidade da Água do Rio Piranhas/Açu, que Abastece as Comunidades dos Municípios de Pendências, Alto do Rodrigues e Ipanguassu-RN**. Natal, CEFET, 2003.
- 8 - _____, Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), **Projeto de Irrigação Mendubim - RN**. Fortaleza, VBA, 2008/2010. 5v.
- 9 - _____, Departamento Nacional de Meteorologia (DNMET), **Normais Climatológicas (1961-1990)**. Brasília, DNMET/EMBRAPA, 1992. 84p.
- 10 - _____, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), **Monitoramento Ambiental nos Projetos Agrícolas do PRODECER**. Planaltina/DF, EMBRAPA, 2000. 162 p.
- 11 - _____, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) / Secretaria Nacional de Irrigação (SENIR), **Diretrizes Ambientais para o Setor de Irrigação**. Brasília, IBAMA/SENIR/PNUD/OMM, 1992. 164p.
- 12 - _____, INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA), **Projeto Áridas. Nordeste - Uma Estratégia de Desenvolvimento Sustentável**. Brasília, IPEA, 1994. 231p.
- 13 - _____, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), **Censo Demográfico 2000**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>.

- 14 - _____, _____, **Produção Agrícola Municipal 2008**. Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br>
- 15 - _____, _____, **Produção da Pecuária Municipal 2008**. Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br>
- 16 - _____, Ministério da Agricultura, **Manejo e Conservação do Solo e da Água. Informações Técnicas**. Brasília, SNAP, 1983. 66p.
- 17 - _____, Ministério das Minas e Energia (MME), 1981. **Projeto RADAMBRASIL**. Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal. Rio de Janeiro, MME. 740p.
- 18 - _____, Ministério do Meio Ambiente, **Biodiversidade Brasileira – Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira**. Brasília, MMA, 2002. 404p.
- 19 - _____, Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), **Bacia do Rio Piranhas - Características dos Elementos Climáticos da Bacia**. São Paulo, SUDENE/HIDROSERVICE.
- 20 - _____, _____, **Inventário Hidrogeológico Básico do Nordeste**. Recife, SUDENE, 1971. (Folha 5 - Fortaleza - SO).
- 21 - _____, _____, **Mapeamento e Avaliação das Áreas de Matas Xerofíticas Nativas Densas na Bacia do Rio Piranhas/Açu**. Recife SUDENE, 1975.
- 22 - FERNANDES, A., **Temas Fitogeográficos**. Fortaleza, Stylus Comunicações, 1990. 116p.
- 23 - HENRRQUES, A.G., **Aspectos Metodológicos da Avaliação de Impactos Ambientais de Empreendimentos Hidráulicos**. Revista da Associação Portuguesa de Recursos Hídricos. V.6, nº 01. 22p.
- 24 - JACOMINE, P.K.T. et alli, 1971. **Levantamento Exploratório – Reconhecimento de Solos do Rio Grande do Norte**. Recife, SUDENE. 531p.
- 25 - MAJOR, I. et alli, **Aves da Caatinga**. Fortaleza, Fundação Demócrito Rocha, 2004. 252p.
- 26 - MOTA, S., **Introdução à Engenharia Ambiental**. Rio de Janeiro, ABES, 1997. 292p.
- 27 - _____, **Planejamento Urbano e Preservação Ambiental**. Fortaleza, Edições UFC, 1981. 241p.
- 28 - _____, **Preservação de Recursos Hídricos**. Rio de Janeiro, ABES, 1988. 222p.
- 29 - PINTO, L.C.G. & FONSECA, R. B., **Irrigação, Estrutura Agrária e Organização dos Agricultores**. Campinas, UNICAMP, 1989. 143p.

- 30 - PNUD, 2002. **Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento**. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.
- 31 - REY, L., **Prevenção dos Riscos para a Saúde Decorrentes dos Empreendimentos Hidráulicos**. Revista Médica de Moçambique, Vol. 1, nº 2. Moçambique, 1982.
- 32 - RIO GRANDE DO NORTE, **Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Norte (IDEMA), Anuário Estatístico do Rio Grande do Norte**, Natal, IDEMA, 2007.
- 33 - _____, Instituto de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (IGARH), **Cadastro de Usuários da Bacia do Piranhas/Açu**. Natal/RN.
- 34 - _____, Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte (SERHID), **Plano Estadual de Recursos Hídricos**. Natal, SERHID, 1999. 5v.
- 35 - _____, _____, **Projeto de Monitoramento Telemétrico dos Recursos Hídricos do Estado do Rio grande do Norte**. Natal, SERHID/ECOPLAN, 2000.
- 36 - ROCHA, A.C.L, **Caracterização Limnológica e Determinação da Capacidade de Suporte do Reservatório Mendubim (Rio Grande do Norte), para o Cultivo de Peixes em Tanques-rede**. Natal, UFRN, 2008. 64p. (Tese de Mestrado)
- 37 - RÜEGG, E.F. et al., **Impactos dos Agrotóxicos sobre o Ambiente, a Saúde e a Sociedade**. São Paulo, Ed. Ícone, 1986.
- 38 - SÃO PAULO, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), **Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água**. São Paulo. CETESB, 1987. 149p.
- 39 - SARGADOY, J.A., **Organização, Operação e Manutenção de Sistemas de Irrigação**. Roma, FAO, 1982.
- 40 - SILVA, A.B., **Prevenção da Poluição em Águas Subterrâneas**. Belo Horizonte, 1986. 44p.
- 41 - SILVA, F.B.R. et alli, Zoneamento Agroecológico do Nordeste: **Diagnóstico do Quadro Natural e Agrosócioeconômico**. Petrolina, EMBRAPA/CPATSA, 1993. 2v.
- 42 - ZAMBRONE, F.A.D. et alli, **Defensivos Agrícolas ou Agrotóxicos?** Revista Ciência Hoje, vol. 4, nº 22, jan/fev 1986, p.42-67. Rio de Janeiro, SBPC, 1986.

**11 - EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO
DO EIA/RIMA E EQUIPE TÉCNICA**

11 - EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA E EQUIPE TÉCNICA

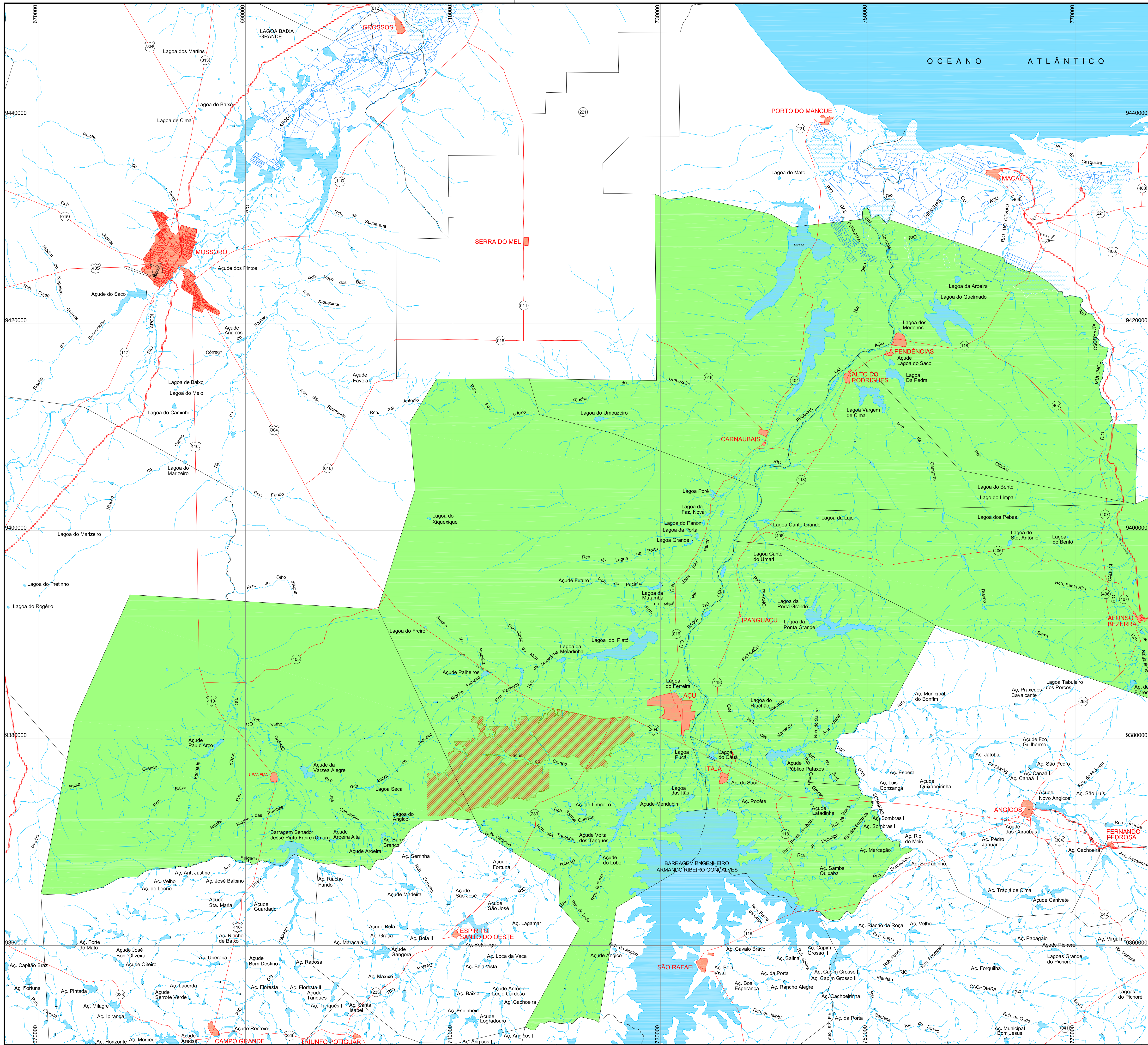
A empresa responsável pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental - EIA/RIMA do Projeto de Irrigação Mendubim é a VBA Tecnologia e Engenharia S/A, empresa de consultoria inscrita no CNPJ 06.082.846.0001-02, com sede na Avenida Padre Antônio Tomás 2420, Edifício Diplomata, 8º e 9º andares, na cidade de Fortaleza, Estado do Ceará; cujos telefones para contato são o PABX (85) 3261-1077 e o fax (85) 3244-0979, tendo como endereço eletrônico vba@veloxmail.com.br e vbaconsultores@gmail.com. Tem como representante legal o Engenheiro Civil Ednardo Cardoso.

A equipe técnica engajada no Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA do Projeto de Irrigação Mendubim é apresentada abaixo, sendo discriminados os nomes, formação, registro profissional e assinatura dos seus componentes. A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) pela elaboração do trabalho ora exposto, expedida pelo Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA), também, encontra-se apresentada nesse capítulo.

Nome do Técnico	Formação Profissional	Registro Profissional	Assinatura
Ednardo Fernandes Cardoso	Engº Civil /Coordenação Geral	CREA 2680/D-CE	
Joaquim Francisco de Sousa Neto	Engº Civil/Coordenação Técnica	CREA 3183/D-CE	
Manoel de Melo Macedo	Engº Civil	CREA 1463/D-CE	
Naimar Gonçalves Barroso Severiano	MSc Economia Rural/ Meio Ambiente	CORECON 1.996/8ª R-CE	
Samuel Dias	Engº Civil	CREA 13487-D/CE	
Geraldo Magela Souza Plutarco Lima	Engº Civil	CREA CE-3012/D	
Almir Alves Fernandes Távora Filho	Engº Agrônomo	CREA 060538859-8	
Nilena Brito Maciel Dias	Engº Civil	CREA 41567-D CE	

[illegible]

<i>Identificação</i>	<i>Descrição</i>	<i>Folhas</i>	<i>Formato</i>	<i>Revisão</i>
Geral				
01/03	Localização e Acesso	1	A1	0
02/03	Arranjo Geral das Obras	1	A1	0
03/03	Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais	1	A3	0



CONVENÇÕES

Açudes

Lagoas

Cursos d'Água

Rodovia Pavimentada

Rodovia Federal

Rodovia Estadual

Limite Municipal

Ferrovia

Sede Municipal

Projeto de Irrigação Mendubim

Projeto Mendubim

Área de Influência Indireta

Área de Influência Direta



GOVERNO FEDERAL

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

DNOCs - DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS

PROJETO DE IRRIGAÇÃO MENDUBIM

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA

TÍTULO:

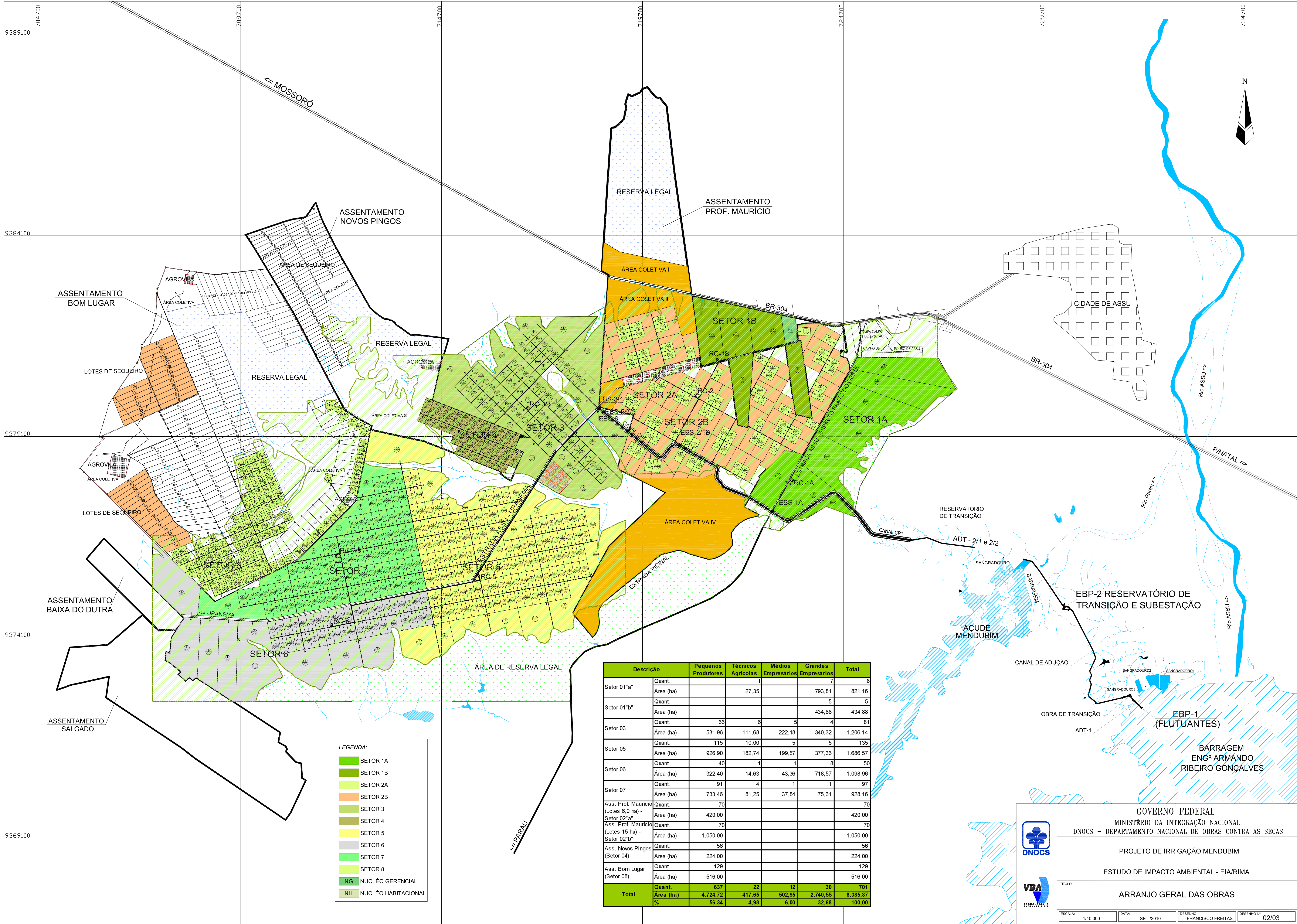
Mapa de Localização e Acessos

ESCALA: 1/175.000

DATA: SET./2010

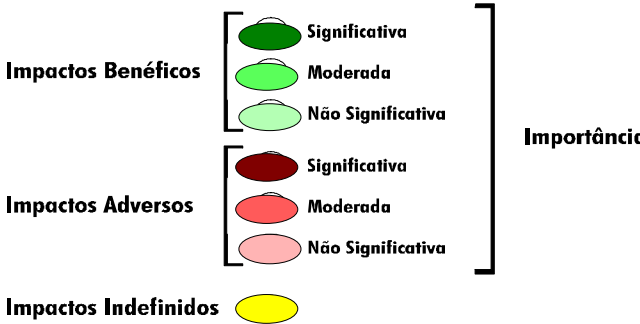
DESENHO: FRANCISCO FREITAS

DESENHO Nº: 01/03



[illegible]

CÓDIGO DE CORES DAS CÉLULAS MATRICIAI

**CÓDIGO NUMÉRICO DAS CÉLULAS MATRICIAIS**

Caráter	Importância
(+) Benéfico	3 = Significativa
(-) Adverso	2 = Moderada
(+) Indefinido	1 = Não Significativa
Magnitude	Duração
3 = Grande	3 = Longa
2 = Média	2 = Intermediária
1 = Pequena	1 = Curta