



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS



PROJETO DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ - PROGERIRH/CE



PLANO DIRETOR PARA APROVEITAMENTO DO AÇUDE CASTANHÃO, SITUADO NA BACIA DO RIO JAGUARIBE, NO ESTADO DO CEARÁ

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

FORTALEZA
DEZEMBRO/2005

enerconsult s.a. 



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
PROJETO DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DOS
RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ - PROGERIRH/CE

PLANO DIRETOR PARA APROVEITAMENTO DO
AÇUDE CASTANHÃO, SITUADO NA BACIA DO
RIO JAGUARIBE, ESTADO DO CEARÁ

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O Plano Diretor de Aproveitamento do Castanhão constitui uma das metas da Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará, no sentido de dotar o espaço de influência direta do reservatório, sua área de entorno, e as áreas que serão beneficiadas indiretamente, isto é, a região situada à montante da barragem, a região do baixo vale do rio Jaguaribe e toda a vasta área a ser servida pelo Canal da Integração, de regras, normas e regulamentações, além de propor projetos específicos, de modo a serem disciplinados e maximizados o aproveitamento que se fará dos recursos mobilizados pelo reservatório Castanhão.

O Plano Diretor de Aproveitamento do Castanhão será o instrumento através do qual a Secretaria dos Recursos Hídricos pautará a política no trato das ações referentes à operação dos recursos hídricos mobilizados pela barragem e sua alocação a longo, médio e curto prazos.

O Plano, conforme estipula o Edital e seu Termo de Referência, será apresentado em seis partes principais:

- Relatório de Diagnóstico;
- Relatório de Cenários;
- Planejamento Estratégico;
- Plano de Aproveitamento Turístico;
- Plano de Desenvolvimento da Pesca e Aqüicultura;
- Zoneamento das Atividades na Área de Influência Direta do Açude.

O presente trabalho, apresentado em um só tomo, constitui-se no Relatório de Planejamento Estratégico e está organizado, nos seguintes capítulos:

- 1 - Introdução;
- 2 - Objetivos do Plano;
- 3 - Área de Abrangência do Plano;
- 4 - Estruturação Geral dos Estudos do Plano;
- 5 - Caracterização Sintética da Área do Estudo;
- 6 - Caracterização dos Cenários: Seleção do Cenário Proposto;
- 7 - Plano Estratégico para o Desenvolvimento Sustentável:
 - 7.1 - Ações Estratégicas Propostas;
 - 7.2 - Estudos Temáticos e Setoriais.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

	Página
APRESENTAÇÃO	3
1 - INTRODUÇÃO	8
2 - OBJETIVOS DO PLANO.....	11
2.1 - OBJETIVO GERAL.....	11
2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3 - ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO PLANO	13
4 - ESTRUTURAÇÃO GERAL DOS ESTUDOS DO PLANO	16
5 - CARACTERIZAÇÃO SINTÉTICA DA ÁREA DO ESTUDO	18
5.1 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (ENTORNO).....	18
5.2 - ÁREA À MONTANTE DO AÇUDE CASTANHÃO	20
5.3 - ÁREA À JUSANTE DO AÇUDE CASTANHÃO.....	21
5.4 - ÁREA DO CANAL DA INTEGRAÇÃO CASTANHÃO/RMF.....	23
6 - CARACTERIZAÇÃO DOS CENÁRIOS: SELEÇÃO DO CENÁRIO PROPOSTO.....	28
6.1 - PARÂMETROS BÁSICOS NA DEFINIÇÃO DOS CENÁRIOS	28
6.2 - USOS ALTERNATIVOS DA ÁGUA CONFORME AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	29
6.2.1 - Área à Montante do Açude Castanhão	29
6.2.2 - Área de Influência Direta (Entorno)	29
6.2.3 - Área à Jusante do Açude Castanhão	30
6.2.4 - Área do Canal da Integração Castanhão/RMF	30
6.3 - DEFINIÇÃO DOS CENÁRIOS PROPOSTOS.....	31
6.3.1 - Considerações Metodológicas.....	31
6.3.2 - Conceituação dos Cenários Básicos.....	32
6.4 - BALANÇOS HÍDRICOS, CONFORME OS CENÁRIOS.....	38
6.5 - SELEÇÃO DO CENÁRIO DE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO	55
6.5.1 - Processo de Seleção do Cenário de Planejamento.....	55
6.5.2 - Características Básicas do Cenário de Planejamento	57
7 - PLANO ESTRATÉGICO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	65
7.1 - AÇÕES ESTRATÉGICAS PROPOSTAS	65
7.1.1 - Atividades Econômicas a Serem Desenvolvidas	65
7.1.2 - Usos da Água e Garantia de Suprimento Hídrico.....	67
7.1.3 - Suporte Urbano	92
7.1.4 - Indicações de Serviços de Suporte	96
7.1.4.1 - Educação Profissionalizante.....	96
7.1.4.2 - Capacitação e Treinamento.....	97
7.1.4.3 - Pesquisa e Difusão de Conhecimentos	97
7.1.4.4 - Infra-estrutura de Energia Elétrica e Telecomunicações	100
7.1.4.5 - Sistema Viário e de Transporte.....	106
7.1.4.6 - Serviços Urbanos.....	108
7.1.4.7 - Esporte, Lazer e Turismo.....	110
7.1.5 - Medidas de Preservação e Controle Ambiental.....	111

7.2 - ESTUDOS TEMÁTICOS E SETORIAIS	114
7.2.1 - Abastecimento d'Água para Consumo Humano	114
7.2.1.1 - Abastecimento d'Água Humano Urbano	114
7.2.1.2 - Abastecimento d'Água Humano Rural	139
7.2.2 - Abastecimento d'Água Industrial e Turístico.....	151
7.2.2.1 - Abastecimento d'Água Industrial.....	151
7.2.2.2 - Abastecimento d'Água Turístico e Lazer	171
7.2.3 - Abastecimento d'Água para Dessedentação de Animais	178
7.2.4 - Abastecimento d'Água para Piscicultura	178
7.2.5 - Abastecimento d'Água para a Irrigação	184
7.2.5.1 - Abastecimento d'Água para Irrigação Intensiva.....	184
7.2.5.2 - Abastecimento d'Água para Irrigação Difusa	195
7.2.6 - Programa de Educação e Inovação Tecnológica	203
7.2.6.1 - Educação Profissionalizante.....	203
7.2.6.2 - Capacitação e Treinamento.....	216
7.2.6.3 - Pesquisa e Difusão de Conhecimentos	222
7.2.7 - Programa de Esporte Lazer e Turismo	225
7.2.7.1 - Atividades Esportivas.....	225
7.2.7.2 - Atividades Aquaviárias de Hidronavegação e Turismo.....	235
7.2.7.3 - Suporte ao Turismo de Negócios.....	237
7.2.8 - Programa de Infra-estrutura e Serviços Básicos.....	238
7.2.8.1 - Infra-estrutura de Energia Elétrica e Comunicações.....	238
7.2.8.2 - Sistema Viário e de Transporte.....	239
7.2.8.3 - Serviços Urbanos.....	240
7.2.9 - Programa de Segurança da Área de Abrangência do Plano	257
7.2.9.1 - Programa de Segurança da Área de Influência Direta do Açude Castanhão	257
7.2.9.2 - Programa de Segurança da Área de Influência Direta do Canal de Integração Castanhão/RMF.....	259
7.2.9.3 - Programa de Segurança das Demais Áreas do Plano.....	259
7.2.10 - Programa de Manutenção das Infra-estruturas Hídricas	259
7.2.10.1 - Programa de Manutenção da Infra-estrutura do Açude Castanhão.....	259
7.2.10.2 - Programa de Manutenção da Infra-estrutura do Canal da Integração Castanhão/RMF.....	261
7.2.11 - Programa de Conservação e Proteção dos Recursos Naturais	263
7.2.11.1 - Reflorestamento das Matas Ciliares e Implementação de Obras e Técnicas Hidroambientais.....	263
7.2.11.2 - Controle do Extrativismo Predatório	282
7.2.11.3 - Controle do Uso da Água na Irrigação.....	284
7.2.11.4 - Controle do Uso de Agrotóxicos	289
7.2.11.5 - Incentivo à Adoção do ICMS Ecológico	292
7.2.11.6 - Programa de Educação Ambiental e Sanitária	295
7.2.11.7 - Apoio à Gestão Municipal do Meio Ambiente	305
7.2.11.8 - Programa de Monitoramento e Fiscalização.....	308
7.2.11.9 - Macrozoneamento/Gestão Ambiental da Área de Proteção Ambiental - APA do Castanhão	327
8 - BIBLIOGRAFIA	330

b) Demandas Hídricas – Irrigação Difusa

As demandas hídricas para a irrigação difusa, conforme as bacias, municípios e áreas de interesse da Barragem do Castanhão estão apresentadas nas **Tabelas 7.105 a 7.107**. Nos cálculos consideram-se as áreas irrigáveis, o coeficiente de consumo para irrigação difusa de 0,59 l/s/hectare e os níveis de garantia de 100% da demanda em 80% do tempo, 50% da demanda em 15% do tempo e 25% da demanda em 5% do tempo.

c) Investimentos em Infra-estrutura Hídrica Pública - Irrigação Difusa

Os custos de infra-estrutura para abastecimento dos demais usuários de irrigação difusa não foram considerados, pois são dispersos e realizados pelos próprios usuários. Trata-se, de usuários individuais de água bruta que investem, individualmente, na captação e adução da água de que necessita.

d) Diretrizes em Termos de Tecnologia de Produção, Modelos de Exploração, Atividades Agrícolas, Nível de Garantia de Oferta, Localização da Produção, Tipos de Beneficiários e Mercados

O aproveitamento de recursos hídricos com irrigação de glebas de terras com solos propícios de forma difusa e de caráter privado é uma atividade que, embora demande certo volume de investimentos, gera riquezas e generaliza as oportunidades de trabalho para grande parte da população do campo, na maioria das vezes com baixo grau de instrução e sem recursos, especialmente recursos hídricos.

Ademais, a exploração hidroagrícola das áreas irrigáveis com irrigação difusa deve se caracterizar pela flexibilidade em termos de sistema cultural na exploração de atividades agrícolas. Assim, esse tipo de irrigação deverá ter como elementos básicos o público-meta, constituído pela população, as culturas a serem exploradas e os condicionantes físicos e socioeconômicos de cada uma das áreas do Plano Diretor. De qualquer forma, tal como na irrigação intensiva, as unidades de exploração devem proporcionar as condições mínimas indispensáveis para a obtenção do êxito nos empreendimentos agrícolas.

O rol de culturas a serem exploradas deve ser abrangente, consistente com a tradição regional, ou seja, culturas tradicionais que fazem parte das atividades agrícolas das regiões, porém prevendo-se produtividades melhoradas, tecnologias que envolvam a prática de uma irrigação eficiente, manejo apropriado do solo, maior utilização de modernos insumos, mecanização agrícola, tecnologias avançadas com a inclusão de culturas que tenham amplas possibilidades no campo da comercialização e mercadológico e, métodos de irrigação poupadores de água.

Tabela 7.105 - Áreas e Demanda, Irrigação Difusa, Área a Montante do Castanhão

MUNICÍPIO	IRRIGAÇÃO DIFUSA					
	ÁREAS (ha)					
	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Icó	869	900	900	900	900	900
Orós	1.724	1.785	1.785	1.785	1.785	1.785
Jaguaribe	1.003	1.039	1.039	1.039	1.039	1.039
Total	3.596	3.724	3.724	3.724	3.724	3.724

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração.

MUNICÍPIO	IRRIGAÇÃO DIFUSA					
	DEMANDA (m3/s)					
	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Icó	0,4550	0,4713	0,4713	0,4713	0,4713	0,4713
Orós	0,9027	0,9347	0,9347	0,9347	0,9347	0,9347
Jaguaribe	0,5252	0,5440	0,5440	0,5440	0,5440	0,5440
Total	1,8830	1,9500	1,9500	1,9500	1,9500	1,9500

Tabela 7.106 - Áreas e Demanda, Irrigação Difusa, Área a Jusante do Açude Castanhão

IRRIGAÇÃO DIFUSA							
SUB-BACIA	MUNICÍPIO	ÁREAS (ha)					
		2005	2010	2015	2020	2025	2030
Médio Jaguaribe	Alto Santo	550	570	570	570	570	570
	S. J. do Jaguaribe	2.130	2.206	2.206	2.206	2.206	2.206
Baixo Jaguaribe	Aracati	33	33	33	33	33	33
Banabuiú	Banabuiú	384	384	384	384	384	384
	Jaguaretama	228	228	228	228	228	228
	L. do Norte	1.580	1.580	1.580	1.580	1.580	1.580
	Morada Nova	399	399	399	399	399	399
TOTAL		5.304	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração.

IRRIGAÇÃO DIFUSA							
SUB-BACIA	MUNICÍPIO	DEMANDA (m3/s)					
		2005	2010	2015	2020	2025	2030
Médio Jaguaribe	Alto Santo	0,2880	0,2985	0,2985	0,2985	0,2985	0,2985
	S. J. do Jaguaribe	1,1153	1,1551	1,1551	1,1551	1,1551	1,1551
Baixo Jaguaribe	Aracati	0,0173	0,0173	0,0173	0,0173	0,0173	0,0173
Total Jaguaribe		1,4206	1,4709	1,4709	1,4709	1,4709	1,4709
Banabuiú	Banabuiú	0,2011	0,2011	0,2011	0,2011	0,2011	0,2011
	Jaguaretama	0,1194	0,1194	0,1194	0,1194	0,1194	0,1194
	L. do Norte	0,8273	0,8273	0,8273	0,8273	0,8273	0,8273
	Morada Nova	0,2089	0,2089	0,2089	0,2089	0,2089	0,2089
Total Banabuiú		1,3567	1,3567	1,3567	1,3567	1,3567	1,3567
TOTAL		1,4206	1,4206	1,4206	1,4206	1,4206	1,4206

Tabela 7.107 - Áreas e Demanda, Irrigação Difusa, Eixo da Integração

MUNICÍPIO	COMPRIMENTO DO TRECHO (km)	ÁREA IRRIGÁVEL (ha)
Bacias Metropolitanas		
Morada Nova	15,00	149,80
Ocara	14,10	140,90
Metropolitanas	29,10	290,70
Bacia do Jaguaribe		
Morada Nova	18,00	179,80
Russas	14,10	140,90
Sub-Total Jaguaribe	32,10	320,70
Total	61,20	611,40

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração.

MUNICÍPIO	COMPRIMENTO DO TRECHO (km)	DEMANDA (m3/s)
Bacias Metropolitanas		
Morada Nova	15,00	0,0784
Ocara	14,10	0,0738
Sub-Total Metropolitanas	29,10	0,1522
Bacia do Jaguaribe		
Morada Nova	18,00	0,0941
Russas	14,10	0,0738
Sub-Total Jaguaribe	32,10	0,1679
Total	61,20	0,3201

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração.

Nesse particular, embora o modelo de exploração agrícola proposto no âmbito dos estudos econômicos e financeiros da transposição de água do rio São Francisco recomende, para a irrigação difusa, a exploração de algodão herbáceo, milho, feijão, arroz, melancia e melão, todas culturas anuais¹⁸, a proposta neste Plano Diretor é de um amplo rol de culturas, tal como na irrigação intensiva (algodão herbáceo, abacaxi, acerola, arroz, banana, caju, citrus, coco, feijão, gergelim, goiaba, graviola, mamão, manga, maracujá, melancia, melão, milho, tomate, culturas forrageiras e pecuárias) em sistema de rotação, e irrigadas, preferencialmente, por irrigação por aspersão e gravidade, tipo sulco. A proposta é também de um amplo número de sistemas de exploração. Esse tipo de proposta é mais consistente com a irrigação difusa, privada, envolvendo muitos usuários, com diferentes preferências quanto ao tipo e composição de culturas em suas explorações agrícolas, nas diferentes áreas de interesse da barragem do Castanhão.

Observa-se, contudo, que a participação de culturas perenes nos sistemas exploração para a irrigação difusa deve ser cuidadosamente planejada e analisada, dados que essas atividades requerem, não raro, pesados investimentos, os retornos não são imediatos tal como acontece com as culturas anuais e proposta somente para áreas elevadas, sem risco de inundações.

É conveniente ressaltar que conforme expresso no cenário C5, selecionado para servir de base para o Planejamento Estratégico do Plano Diretor para o Aproveitamento do Açude Castanhão, o abastecimento de água para a irrigação difusa tem garantia de 100% da demanda em 80% do tempo, 50% da demanda em 15% do tempo e 25% da demanda em 5% do tempo. Esse ponto é extremamente importante quando do dimensionamento das culturas perenes e, sobretudo, na relação percentual das áreas com culturas perenes em relação ao total de áreas com culturas.

Finalmente, na definição dos sistemas culturais das explorações agrícolas, devem ser levados em consideração, além das aptidões pedológicas, os fatores agroclimáticos, os aspectos econômicos, as tradições produtivas e as potencialidades de mercado. Nesse sentido, o relatório de cenário, parte integrante dos estudos do Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão, contém um completo estudo de mercado, conforme os produtos, com perspectivas e projeções estaduais, regionais, nacional e mundial.

e) Sugestões Finais Relativas à Viabilidade das Explorações – Irrigação Difusa

1) Nível Tecnológico

- Implementos agrícolas – emprego crescente da força de tração animal e mecânica em substituição à cultura da “enxada”;

¹⁸ Ibid.

- Fertilizantes e defensivos - incremento do uso de fertilizantes e defensivos de forma sistemática, segura e quantitativa e qualitativamente corretos;
- Semente e mudas - emprego de sementes e mudas selecionadas;
- Manejo eficiente dos solos e, em particular, da água de irrigação, empregando, preferencialmente, a irrigação localizada, tipo microaspersão ou gotejo.

2) Mecanismos de Apoio à Produção

- Crédito rural – suficiente, oportuno e abrangente, preenchendo o universo das atividades rurais relativas aos custos e aos investimentos “on farm”;
- Rede Bancária – infra-estrutura bancária que permita uma razoável capilaridade no atendimento ao homem camponês;
- Pesquisa agropecuária – recursos materiais, financeiros, integração interinstitucional, definição de prioridades e planejamento conjunto das atividades agrícolas de interesses regional, estadual e exportação;
- Assistência técnica e extensão rural – qualitativa, quantitativa e contínua ao homem do campo;
- Capacitação de recursos humanos – política que defina objetivos e diretrizes comuns aos setores interessados, ao homem do campo e aos técnicos, fazendo com que a capacitação direcionada para a zona rural não se transforme num amontoado de ações e atividades totalmente desvinculadas da realidade;
- Organização de produtores – sistemas de organização eficiente para que haja o fortalecimento do homem do campo no controle sobre os elementos que condicionam a produção e constitua um canal de comunicação entre o setor público e os produtores rurais.

3) Mercado e Comercialização

- Mecanismo de apoio à comercialização no tocante ao abastecimento de insumos e material agropecuário;
- Ampliação e manutenção de um sistema de rede de armazenamento para a produção;
- Ampliação e fortalecimento dos serviços de informação de mercados agrícolas;
- Desburocratização do processo de classificação e padronização que se ressentem de uma ação no sentido de flexibilizar seu fluxo e melhorar assim, o seu funcionamento;
- Política de garantia de preços mínimos estável, efetiva e abrangente;
- Criação e manutenção de mecanismos destinados à implantação de agroindústrias e produção de matéria prima agroindustrial a partir da definição de uma política de beneficiamento e transformação.

7.2.6 - Programa de Educação e Inovação Tecnológica

7.2.6.1 - Educação Profissionalizante

a) Objetivos

◆ Geral

- Promover a capacitação profissional direcionada a atender as exigências dos setores e tecido produtivo das áreas de influência do açude Castanhão, incentivando a extensão das atividades educacionais para as atividades econômicas em funcionamento ou passíveis de serem implantadas na região.

◆ Específicos

- Contribuir para ampliar as oportunidades de atividades geradoras de ocupação e renda nas diversas tipologias da cadeia produtiva existente nas áreas de influência do açude Castanhão;
- Habilitar o corpo de técnicos/extensionistas de nível médio envolvidos no Programa;
- Capacitar a população economicamente ativa preferencialmente a mais jovem em busca do mundo do trabalho para lhes assegurar os requisitos mínimos à inserção no tecido produtivo;
- Habilitar os produtores rurais, os trabalhadores rurais e sua família no âmbito da realidade produtiva local;
- Promover uma educação e qualificação profissional que seja indutora de modernidade e interação com o mundo do trabalho e as vivências do cotidiano do homem do campo e das famílias rurais.

b) Público Alvo

A capacitação deverá ser ministrada para três tipos de públicos. O primeiro é o da preparação do corpo de técnicos/extensionistas de nível médio envolvidos no Programa. O segundo é para a população economicamente ativa preferencialmente a mais jovem em busca do mundo do trabalho. E o terceiro público são os produtores rurais, os trabalhadores rurais e sua família no âmbito da realidade produtiva local.

c) Estratégia de Intervenção

A educação profissionalizante deve ser orientada pelas demandas atuais e potenciais do tecido produtivo de cada área de influência do açude Castanhão, e se voltar para uma qualificação focada na produtividade como propulsora de um desenvolvimento integrado local e sustentável.

O objetivo dessa educação profissionalizante moderna que se propões neste Programa, *“centra-se na educação tecnológica, compreendida como processo de produção de novos conhecimentos”*

(técnicas e métodos de trabalho), adequados a continuada transformação produtiva e que portanto, devem ser permanentemente atualizados". (ELIAS D.,2002: 165).

A educação profissionalizante para a modernidade está centrada também na formação de uma nova mentalidade, indispensável ao desenvolvimento sustentável. Esta nova mentalidade é comprometida com o desempenho, a eficiência, a eficácia das atividades produtivas e geradoras de renda, mas também com a solidariedade social, equidade, com a conservação da natureza e do meio ambiente.

A experiência tem demonstrado que se investe muito na infra-estrutura dos projetos e muito pouco no homem. O investimento na infra-estrutura deve ocorrer permanentemente, aliado ao desenvolvimento da capacitação humana, da assistência técnica, da pesquisa e do aperfeiçoamento das atividades pessoais, de forma a dinamizar o processo e incrementar os índices de produção e produtividade, redundando, conseqüentemente, na majoração da renda "per capita" da população envolvida.

Para que isto ocorra, propõe-se com o Programa de Educação Profissionalizante com a conotação da Inovação Tecnológica, que seja implementado um amplo processo de educação profissionalizante e de capacitação nas tipologias e na vocação econômica, identificadas nos Núcleos Produtivos Locais em cada área de influência do Açude Castanhão.

A estratégia a ser adotada nesta capacitação é a partir do fortalecimento de uma rede institucional integrada para deflagração deste processo de qualificação.

O Ceará dispõe de uma ampla rede institucional para efetivação deste programa na visão de parcerias e co-participantes que irão disseminar esta qualificação moderna proposta com este Programa. Até porque estas Instituições atuam nas áreas de influência da intervenção e têm a mesma filosofia da qualificação para produtividade.

Para ressaltar a presença desta rede institucional na região podemos nos reportar ao item 7.1.4.3 deste documento. Deste contexto vale citar o Instituto CENTEC - Centro de Ensino Tecnológico através da unidade de Limoeiro do Norte, que atua na qualificação e requalificação dos recursos humanos e na formação de técnicos pós-ensino médio e de tecnólogo de nível superior, em áreas estratégicas tais como hidroagrícola, agroindustrial, sócioeconômica e ambiental.

Associado aos CENTEC estão os Centros de Vocacionais Tecnológicos –CVT, que é a rede responsável pelos Cursos profissionalizantes no Estado do Ceará. Na área de influência proposta neste Plano para o Açude Castanhão, estão os CVT de Jaguaribara; Jaguaribe; Itaiçaba; Orós; Iguatu; Icó; Jucás; Tabuleiro do norte; Quixeré; Beberibe; Aracati; Horizonte; Maranguape; Fortaleza; São Gonçalo do Amarante.

Outro parceiro proposto é o SEBRAE/CE que na região possui os Escritórios do Baixo Jaguaribe e do Sertão Central dedicados às cadeias produtivas e agronegócios. No escritório do SEBRAE do Baixo Jaguaribe as tipologias trabalhadas são a Apicultura; Artesanato; Ovino Caprinocultura; Floricultura e Turismo. Quanto ao Sertão Central, o SEBRAE privilegia a Fruticultura irrigada (banana, Goiaba); a bovinocultura leiteira; a apicultura, e o artesanato.

Outras Instituições poderão ser articuladas como o SENAR-CE; o NUTEC; a EMATER-CE; o INSTITUTO AGROPOLO para fortalecimento de suas ações no sentido de suprir as demandas propostas.

Isto porque o PROGRAMA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONALIZANTE pressupõe novos arranjos institucionais onde os componentes do processo de aprendizado produtivo – suplementação educacional; tecnologia; criatividade; e organização racional do trabalho – são considerados numa visão de interdisciplinaridade.

Portanto esta rede institucional deve ser fortalecida, acionada e articulada e promover esta qualificação numa visão holística, considerando o tecido social e produtivo desta ação.

d) Metodologia Proposta

O processo de educação profissionalizante deverá ser orientado para atuar no terreno da transferência de conhecimentos, e no desenvolvimento de habilidades e atitudes. As técnicas adotadas estarão intrinsecamente ligadas à criatividade na solução de problemas, troca de experiências, e para desenvolver esforços de educação e treinamento que visem capacitar e aprimorar os treinandos.

A capacitação terá três interfaces: a formação básica, a formação específica e a de gestão, que serão desenvolvidas procurando a adequação com o mundo do trabalho, a realidade produtiva local, regional e global, com aulas práticas e experiências vivenciadas.

Na habilitação básica, a Educação Profissionalizante deverá abordar temas como a cadeia produtiva rural no Ceará, a produção rural no semi-árido; a política agrícola; o associativismo; o cooperativismo; a segurança no trabalho (direitos trabalhistas); as formas de comunicação (rádio, TV, publicações e reuniões); educação ambiental manejo.

Para os técnicos de nível médio e extensionista também deverá ser abordado tanto os aspectos técnicos, como os aspectos da didática e metodologia de ensino e extensão rural.

Na habilitação específica a capacitação se desenvolverá através do conteúdo programático específico da área de capacitação ministrada, onde serão utilizadas as técnicas de exposição dialogada, técnicas de dinâmica de grupo e outras ligadas à criatividade na solução de problemas,

para transmissão dos conteúdos de cada tipologia. É o momento do treinamento e da transmissão das informações específicas do Programa a serem aplicados na prática cotidiana.

Na habilitação de gestão é o momento de qualificação empreendedora, com abordagem dos temas: iniciação gerencial, os trabalhadores rurais, os produtores rurais e o negócio, construção sólida de uma organização de resultados, liderança, criatividade, envolvimento e gestão da qualidade no trabalho, empreendedorismo. Deverá envolver, ainda, os aspectos pertinentes à administração de pequenas empresas, sendo apresentado aos treinandos as principais características das políticas de crédito, de preço mínimo e de comercialização e os aspectos destas políticas que podem afetá-los 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. Enfim é o preparo dos treinandos para Gestão dos negócios rurais.

e) Tipologias de Educação Profissionalizantes a Serem Desenvolvidas por Área de Influência

As tipologias a serem trabalhadas foram priorizadas a partir da identificação da cadeia produtiva das diversas áreas de influência aqui preconizada.

Na área de influência a montante do açude Castanhão, propõe-se a implantação da Educação Profissionalizante nas tipologias de Agricultura Irrigada; Aqüicultura, Piscicultura e Pesca; Agricultura Orgânica e Sistemas Agroecológicos; Tecnologia em Filetagem e Beneficiamento do Pescado; Processamento Alimentar com ênfase aos produtos derivados do pescado do Leite e da fruticultura; Técnicas de Indústrias Agroalimentares, Técnicas apropriadas em pecuária bovinocultura de leite e práticas veterinárias.

Essa proposta de Profissionalização compatibiliza-se em função da existência de uma cadeia produtiva na região motivada por alguns fatores oriundos da existência de Irrigação intensiva no Perímetro Icó-Lima Campos, em operação e que produz, atualmente, arroz, feijão, milho, banana, coco, graviola, manga e capim de corte.

A partir do perímetro também se desenvolve a pecuária leiteira (bovinos), como nos Municípios de Ico, Iguatú e Acopiara que concentram a atividade pecuária do Centro Sul. Além disto estão previstos para esta área os Projetos de Irrigação Várzeas e Aluviões de Iguatu.

Nesta área também estão situados 04 (quatro) Centros de Vocação Tecnológica - CVT's nos Municípios de Orós; Iguatú; Icó e Jucás. Estes equipamentos têm por finalidade promover educação técnica e de nível médio em diversas áreas inovadoras, e poderão ser parceiros nas atividades propostas.

Na área de influência direta do açude Castanhão propõe-se prioritariamente como atividades, a educação profissionalizante direcionada para Aqüicultura, Piscicultura e Pesca; Tecnologia de Processamento Alimentar com ênfase aos produtos derivados do pescado, do Leite e da fruticultura; Pecuária Ovinocaprino-cultora incluindo técnicas sanitárias, reprodução e manejo alimentar; Tecnologias apropriadas com foco na Apicultura; Técnicas apropriadas em pecuária bovinocultura de leite e práticas veterinárias; Agricultura Orgânica e Sistemas Agroecológicos; e Agricultura Irrigada. Também se propõe nesta área a educação em Gestão de Empresas Agroindustriais; Gestão de Pequenas e Médias Empresas.

Esta proposta tem como base o tecido produtivo da área onde se destacam alguns empreendimentos como: A exploração piscícola superintensiva, em operação na região com o Projeto Curupati-Peixe, centrado no criatório de tilápias em regime tanques-rede, numa área de 6,0 ha no lago do Açude Castanhão, conforme projeto do DNOCS.

Nesta proposta de educação voltada a aqüicultura, piscicultura e pesca deve-se considerar os vários eventos que estão ocorrendo na área como o que se encontra atualmente em fase final de implantação pelo DNOCS na região, mais especificamente na localidade de Araçá, imediatamente a jusante do eixo do Açude Castanhão. Trata-se de uma Estação de Piscicultura com capacidade de produção de 30 milhões de alevinos/ano. A referida estação de piscicultura atenderá a cerca de 15,0% da demanda total do projeto, devendo o restante da demanda ser atendida pela iniciativa privada. Serão criadas, ainda, condições para a instalação de fabricas de tanques-rede, de rações para peixe, de produção de alevinos e de beneficiamento de pescado pela iniciativa privada.

Outro evento é o fato de que o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, DNOCS pretende implantar na região o Perímetro Aquícola do Castanhão, o qual contará com uma área total de 325 ha de espelho d'água, dividido em 65 lotes de 5,0 ha cada, com o correspondente a 0,5 ha em terra para a implantação das bases de operação.

Há que se considerar ainda a economia desta área focada na pecuária bovinocultora leiteira, que apesar de possuir um plantel significativo na região, apresenta também uma baixa produtividade leiteira. Esta atividade é praticada de forma extensiva em meio à vegetação de caatinga, sendo a alimentação do rebanho suplementada com restos culturais e forrageiras. O leite em sua maioria é comercializado com as indústrias de beneficiamento da região e/ou direto ao consumidor.

Em Jaguaratama a pecuária bovinocultora leiteira extensiva representa 52,9% do plantel da região. Nos Projetos de Sequeiro no âmbito do projeto de reassentamento da população rural

desalojada pela construção do Açude Castanhão, a atividade é focada da seguinte forma: no Projeto Santa Bárbara/Alegre a cultura é semi-extensiva de corte; em Borges e Lindeza há o beneficiamento do leite com manteiga da terra e fabricação de queijo; Portanto a educação profissionalizante proposta vem ao encontro dos núcleos produtivos locais encontrados nesta área de influência.

Quanto à educação profissionalizante voltada para a pecuária ovino caprinocultora há que se considerar que nesta área o efetivo de ovinos é de 79.988 cabeças, perfazendo 0,6% e 4,9% dos respectivos rebanhos estaduais. Destaca-se nesta área o Projeto Santa Bárbara onde a pecuária caprinocultura é semi-extensiva de corte.

E, por outro lado, embora o território da área apresente características semi-áridas, que predispõem a adoção deste tipo de criatório, o rebanho de caprinos não apresenta grande relevância, sendo composto apenas por um efetivo de 24.796 cabeças. O município que apresenta rebanho caprino mais expressivo é Jaguaretama.

Nesta área também estão situados 02 (dois) Centros de Vocação Tecnológica - CVT's nos Municípios de Jaguaribara e Jaguaribe, que se propõe funcionem como indutores da educação técnica e de nível médio em diversas áreas inovadoras, e poderão ser parceiros nas atividades propostas.

Na área à jusante do açude Castanhão está concentrado um maior volume de atividades de agricultura irrigada, apicultura, fruticultura, com indústrias instaladas como a existência da Irrigação intensiva nos perímetros em operação.

Nesta área, a cadeia de apicultura é crescente e demonstra que na região a produção é formada por aproximadamente 147 apicultores, distribuídos em seis municípios da região do Baixo Jaguaribe como se observa na **Tabela 7.108**.

Tabela 7.108 - Produtores, Colméias e Produção do Baixo Jaguaribe

Município	Apicultores	Colmeias	Produção em 2000 (kg/ano)
Limoeiro do Norte	41	3.500	47.500
Alto Santo	31	3.500	105.000
Aracati	25	15.000	10.000
Palhano	26	2.600	-
Potiretama	16	1.600	-
Russas	8	880	-
Total	147	27.080	162.500

Fonte: PDR DO BAIXO JAGUARIBE. Plano de Desenvolvimento da Apicultura no Baixo Jaguaribe.

O maior produtor vende para entrepostos localizados em São Paulo, Recife e Fortaleza, sendo os principais clientes a Néctar Floral, Temperos Lord e Ibran. Os pequenos produtores comercializam dentro da própria região.

Outra atividade que direciona a qualificação profissional é a de cultivo irrigado que na região classifica-se:

- Jaguaribe/Apodi que produz, atualmente: banana, milho verde, melão, mamão, goiaba, ata, melancia, pimentão, graviola, algodão herbáceo, feijão vigna, sorgo e capim de corte;
- Jaguaruana que produz, atualmente, arroz, feijão, milho, tomate de mesa, banana, coco, goiaba, mamão, manga, maracujá, uva, algodão herbáceo, sorgo e capim de corte. Também desenvolve outras atividades como pecuária leiteira (bovinos), produção de carne (bovinos e ovinos) e criação de animais para reprodução (bovinos e ovinos);
- Área do Canal do Trabalhador com irrigação privada de 1.000 hectares;
- Xique-xique e Altinho;
- Perímetro Irrigado de Morada Nova;
- Previstas para esta área a implantação dos projetos de irrigação: Eixo Jaguaribe/Icapuí e Apodi/Ceará e a 2ª Etapa do Projeto Tabuleiros de Russas;
- Irrigações difusas, privadas, envolvendo os municípios de Alto Santo, São João do Jaguaribe, Aracati, Banabuiú, Jaguaratama, Limoeiro do Norte e Morada Nova.

Cabe destacar nesta área a jusante há a presença na região de empresas internacionais ligadas à fruticultura e à produção de uvas e vinhos, realizando também plantios experimentais visando à produção para o mercado externo, de banana, melão, abacaxi e uvas, em pequenas áreas do Perímetro Jaguaribe/Apodi.

Ressalta-se nesta atividade a empresa norte-americana Del Monte, da Flórida (EUA) e a francesa Lucien Bernard, de Bordeaux. Daí a proposta de Educação Profissionalizante voltada para esta cadeia produtiva existente na área e que se constituem variáveis estratégicas que devem integrar o núcleo de ações propostas para uma qualificação profissional adequada ao mundo do trabalho.

Outro fato propício ao desenvolvimento da educação profissionalizante nesta área é a existência de 08 (oito) Centros de Vocação Tecnológica - CVT's, nas cidades de Aracati, Itaiçaba, Jaguaruana, Limoeiro do Norte; Morada Nova; Quixeré; Tabuleiro do Norte; Beberibe.

Por outro lado, na Área de Influência do Canal de Integração Castanhão/RMF, propõe-se prioritariamente como atividades, a educação profissionalizante direcionada para Tecnologia de Processamento Alimentar, com ênfase aos produtos derivados do pescado, do leite e da fruticultura; pecuária bovino e suína, incluindo técnicas sanitárias, reprodução e manejo alimentar; Técnicas apropriadas em pecuária bovinocultura de leite e práticas veterinárias; Agricultura Orgânica e Sistemas Agroecológicos; e preparo para as atividade na cadeia produtiva do turismo.

Também se propõe nesta área a educação em Gestão de Empresas Agroindustriais; Gestão de Pequenas e Médias Empresas;

Estas propostas têm por base a vocação econômica da região e as cadeias produtivas existentes.

Ressalta-se como característica desta área a existência de Indústrias difusas existentes e futuras nos núcleos urbanos, distritos industriais e o Complexo Industrial/Portuário do Pecém;

A presença de irrigação intensiva através do reforço do suprimento hídrico da 1ª Etapa do Projeto Tabuleiros de Russas, e da previsão de instalação de projetos de irrigação como Chapadão do Castanhão, Transição Sul de Morada Nova (Roldão), Tabuleiro de Ibicuitinga, Projeto Piloto RMF (parte da demanda é suprida com reuso de esgotos tratados).

É uma área que apresenta irrigações difusas na agricultura irrigada sendo desenvolvida pela iniciativa privada nos municípios de Aquiraz, Cascavel, Caucaia, Maranguape, Pacatuba, Pindoretama e São Gonçalo do Amarante.

Também se caracteriza esta área pelo turismo, em função da extensa faixa litorânea existente.

A avicultura está presente na região com 22% do efetivo do Estado e 68% da região, nos Municípios de Horizonte. Pacajus, Cascavel, Beberibe, Caucaia e Fortaleza.

Outra característica desta área é a presença da bovinocultura com foco para corte e leite, representando 67,4% do rebanho da região, estando os rebanhos mais expressivos nos municípios de Morada Nova Banabuiú Caucaia Maranguape Senador Pompeu e Aquiraz juntos.

Frente a todos estes fatores é que se propõe as tipologias de educação profissionalizante para promover a preparação da mão-de-obra necessária aos Núcleos Produtivos locais.

Para compor este quadro favorável a execução das atividades de qualificação pode-se reportar a existência de 04 (quatro) CVT's na área nos Municípios de Horizonte; Maranguape; Fortaleza e São Gonçalo do Amarante.

f) A Composição do Programa de Educação Profissionalizante

f1) A Educação Técnico Profissionalizante em Agricultura Irrigada e Modernas Técnicas de Irrigação

◆ Objetivo Geral

- Capacitar agricultores e futuros irrigantes em tecnologias na área de irrigação, preparando-os para a vida comunitária e participação na administração de projeto de agricultura irrigada na região.

◆ **Objetivos Específicos**

- Promover o desenvolvimento socioeconômico e cultural dos atuais e futuros irrigantes;
- 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;
- Promover a integração de esforços dos órgãos que desenvolvem ações de capacitação na área como: SENAR-CE, Instituto Agropolos; SEBRAE, Instituto CENTEC/CVT, dentre outros;
- 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.

f2) Formação Técnica e Inovação Tecnológica em Aquicultura, Piscicultura e Pesca

◆ **Objetivo Geral**

- Oferecer capacitação de qualidade na área de aquicultura, piscicultura, e pesca, com informações que auxiliem o criador e os futuros criadores na busca de melhores desempenhos na atividade.

◆ **Objetivos Específicos**

- Proporcionar ao treinando um vasto conhecimento sobre a criação de peixes para que ele possa utilizar este conhecimento na elaboração e execução de projetos e na condução de seu empreendimento;
- Capacitar os criadores e futuros criadores nas técnicas e manejo da Criação de Peixes e Aquicultura bem como relacionar esta capacitação com a Cadeia Produtiva no setor na visão local, regional e de mercado, e as formas de viabilização dos elos desta Cadeia;
- Contribuir para o desenvolvimento socioeconômico e cultural da região;
- Contribuir para o combate a pesca predatória através da informação sobre os métodos ilegais e destrutivos de pesca e suas conseqüências no sistema hídrico e no meio ambiente;
- Treinar os participantes na produção, cultura e manejo em piscicultura, objetivando o aumento da produção e produtividade;

- Informar os participantes sobre políticas governamentais, comercialização, armazenamento e cooperativismo em aqüicultura, piscicultura e pesca;
- Habilitar os criadores e futuros criadores para o desenvolvimento da capacidade de administração, gerência, controle e avaliação do processo produtivo;
- Promover intercâmbio de experiências com criadores de outros projetos e das diversas estações de piscicultura da região e de outras regiões;
- Capacitar técnicos e extensionistas dos órgãos que atuam na região nos aspectos em que deverão treinar e informar os criadores, futuros criadores e suas famílias;
- Manter os técnicos informados sobre os avanços tecnológicos da aqüicultura, piscicultura e pesca.

f3) Tecnologia em Filetagem e Beneficiamento do Pescado

Dentro da aqüicultura, a piscicultura de água doce é a atividade que vem se mostrando mais promissora, sendo a tilápia uma das espécies mais cultivadas.

Grande responsável pela substituição do peixe extrativo pelo peixe cultivado, a tilápia, é o peixe com maior crescimento no mercado internacional. Especialistas indicam que a espécie é a maior responsável pela rara garantia de preservação do que resta de pescado nos rios, lagos e mares brasileiros.

A demanda do filé de tilápia tem crescido substancialmente nos últimos anos, sendo uma das espécies mais indicadas para o cultivo intensivo, devido a suas qualidades para a produção, tais como: carne de excelente textura e paladar, não possuir micro espinhas e possibilitar a filetagem.

Frente a estes fatos a tecnologia de filetagem e beneficiamento do pescado constitui-se numa qualificação produtiva para o tecido social das áreas de influência do açude Castanhão.

◆ **Objetivo Geral**

- Proporcionar educação profissionalizante na área de beneficiamento do pescado com modernas técnicas que agregam valor a atividade da piscicultura de maneira competitiva dentro Cadeia Produtiva do setor na visão local, regional e de mercado, com as formas de viabilização dos elos desta Cadeia.

◆ **Objetivos Específicos**

- Treinar os participantes nas modernas técnicas de filetagem do pescado objetivando o aumento da comercialização, da rentabilidade e da lucratividade da atividade;
- Informar aos participantes sobre as formas de comercialização do produto nos mercados locais, regionais, nacional e internacional;

- Habilitar os treinandos para o desenvolvimento da habilidade de administração, gerência, controle e avaliação do processo produtivo;
- Promover intercâmbio de experiências com outros Estados que já estão avançados no processo;
- Capacitar técnicos e extensionistas dos órgãos que atuam na região para o efeito multiplicador da atividade fornecendo-lhes também informações sobre os avanços tecnológicos do beneficiamento do pescado.

f4) Agricultura Orgânica e Sistemas Agroecológicos

“Agricultura orgânica é um sistema de produção que exclui o uso de fertilizantes sintéticos de alta solubilidade e agrotóxicos, além de reguladores de crescimento e aditivos sintéticos para a alimentação animal. Sempre que possível, baseia-se no uso de esterco animal, rotação de culturas, adubação verde, compostagem e controle biológico de pragas e doenças. Busca manter a estrutura e produtividade do solo, trabalhando em harmonia com a natureza” (Ambrosano: 1999.1).

Os alimentos produzidos em sistemas agroecológicos vêm aumentando sua participação no mercado mundial.

Dentro do mercado de produtos orgânicos, a produção de hortifrutigranjeiros tem evoluído de forma bastante significativa.

Por outro lado também dentro do mercado de produtos orgânicos registra-se a produção de carnes (aves, bovinos, suínos e ovinos), produtos lácteos e mel.

A Agroecologia é uma ciência que objetiva a produção de alimentos "limpos" e de alto valor nutricional, através de uma agropecuária economicamente viável, socialmente justa e ecologicamente correta, principalmente por não poderem ser produzidos com adubos químicos, agrotóxicos.

A agricultura orgânica almeja o equilíbrio e desenvolvimento sustentável do meio ambiente, fauna, flora e ser humano onde todos possam interagir com respeito e discriminação.

Assim, esta atividade vem ao encontro das necessidades de atividades agrícolas principalmente nas áreas a montante e de influência direta do Açude Castanhão.

◆ **Objetivo Geral**

- Capacitar agricultores irrigantes e futuros irrigantes em tecnologias de agricultura orgânica, preparando-os para a implantação e administração de projeto agro ecológicos na região.

◆ **Objetivo Específico**

- Promover a educação profissionalizante os participantes nas modernas técnicas de horticultura e fruticultura orgânica;
- Habilitar os treinandos o manejo de diferentes culturas (hortaliças, legumes e frutas) em sistemas de produção orgânica;
- Capacitar os treinandos em noções básicas de horticultura orgânica época de plantio, escolha das variedades adubação orgânica, cobertura do solo adubação verde, rotação de cultura controle de pragas e doenças receitas: inseticidas naturais, caldas, biofertilizantes;
- Promover aos treinandos o conhecimento teórico-prático de minhocultura (humus) produção e utilização e maenjo bem como utilização nas Hortas, Pomares, Agricultura, Vasos e Jardins.

f5) Processamento Alimentar com Ênfase aos Produtos Derivados da Fruticultura

A proposta é de um curso com o mais completo conteúdo sobre esta maneira inovadora de comercializar produtos da fruticultura, visando atender uma demanda exigente na área de influência, em produtos de qualidade, e apoio para ampliar a capacidade dos fruticultores de atuação no mercado.

O programa deve apresentar o contexto do agronegócio cearense e brasileiro, com vistas a atender uma demanda crescente por informações tecnológicas na área de processamento de frutos.

Em termos de conteúdo, oferece informações sobre investimentos de capital para a implantação de uma unidade de processamento mínimo. Apresenta, ainda, as características da distribuição dos produtos diretamente aos supermercados, hotéis e restaurantes, sem a presença de intermediários, contemplando, desta forma, o fruticultor com uma fonte de conhecimentos completa e abrangente de todo o processo.

◆ **Objetivos**

- Capacitar o fruticultor a identificar as novas tendências de consumo, as novas tecnologias disponíveis e a expansão de novos mercados para frutos processados, a fim de apresentar as amplas perspectivas desta atividade no tecido produtivo.

f6) Técnico de Indústrias Agroalimentares

O Curso Técnico de Indústrias Agroalimentares tem como finalidade a formação técnico-profissional que vai desde a seleção dos produtos agropecuários que melhor se adaptam à conservação e transformação até ao processamento e controle dos mesmos, bem como o funcionamento de mercados, organização e gestão de empresas.

O Curso de Indústrias Agroalimentares pretende responder às necessidades de formação das indústrias agroalimentares e de técnicos adaptados às mudanças que resultam da mundialização da economia e dos desafios que se colocam ao mundo rural, em específico a realidade cearense.

♦ **Objetivos**

- Promover capacitação nas técnicas de produção agrícola e pecuária orientadas para os diferentes processos de transformação;
- Habilitar o treinando a conhecer e detectar os diferentes tipos de alterações químicas, físicas e biológicas nos produtos agrícolas;
- Capacitar o participante a programar e executar corretamente todas as operações ligadas ao processamento dos produtos agroalimentares;
- Habilitar o participante a utilizar criteriosamente equipamentos de processamento e controle de qualidade dos produtos agroalimentares;
- Levar o treinando a conhecer a aplicar as normas de higiene, segurança e saúde no ambiente de trabalho.

f7) Tecnologias Apropriadas com Foco na Apicultura

♦ **Objetivo Geral**

- Fornecer informações de origem teórica-prática para o exercício da apicultura em seus diversos ramos.

♦ **Objetivo Específico**

- Capacitando profissionalmente o apicultor para implantação, execução e manutenção do "negócio apícola".

f8) Técnicas Apropriadas em Pecuária Bovinocultura de Leite e Práticas Veterinárias

♦ **Objetivo Geral**

- Capacitar o criador no manejo reprodutivo e nas práticas da bovinocultura leiteira.

f9) Gestão de Empresas Agroindustriais

O curso visa atender uma demanda exigente e carente de informações claras, coesas e objetivas sobre o tema.

Uma organização rural pode ser definida como um conjunto de departamentos integrantes de uma exploração agrosilvipastoril, com objetivo de lucro. Mesmo sendo civil e, em sua maioria, explorada pelo produtor como pessoa física, deve se desenvolver tendo como orientação, o modelo empresarial.

O produtor deve, também, procurar a participação dos familiares e empregados para facilitar seu trabalho, seja na tomada de decisão dos caminhos a serem seguidos, ou nas tarefas do dia-a-dia da empresa rural. Desta forma o proprietário/administrador deixa de ser o chefe ou patrão e passa a ser um líder ou coordenador.

◆ **Objetivo Geral**

- Orientar o produtor a potencializar a capacidade produtiva de sua propriedade, buscando maximizar seu empreendimento.

◆ **Objetivos Específicos**

- Transmitir ao produtor rural métodos de gestão empresarial;
- Capacitar o produtor a utilizar-se de todos os instrumentos e informações, procurando eficiência, produção e produtividade;
- Informar ao produtor formas de promover um maior valor agregado da produção à propriedade.

7.2.6.2 - *Capacitação e Treinamento*

a) Centros de Capacitação em Agricultura Irrigada

Na perspectiva do agronegócio, a fruticultura é a grande vocação da região, tendo em vista a já consolidada experiência com culturas irrigadas e a implantação de várias indústrias processadoras de frutas tropicais, direcionadas para os mercados interno e externo.

As possibilidades desta atividade são grandes diante da visão conjuntural de mercado do agronegócio e do apoio do Agropólo já instalado na região, com o acompanhamento e auxílio de diversas instituições, como o Banco do Nordeste, o SEBRAE e o Governo do Estado do Ceará.

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.

Estes centros deverão ser implantados dentro das áreas dos projetos de irrigação e deverá ser constituído por lotes padrão com cerca de 4 hectares cada, devidamente protegidos e dotados de sistemas de irrigação. Para as aulas teóricas deverá ser construído um espaço cujas instalações possibilitem a projeção de filmes ilustrativos e a realização de palestras e conferências essencialmente práticas.

Neste centro deverão ser treinados: os produtores rurais, os trabalhadores rurais e sua família no âmbito da realidade produtiva local e a população economicamente ativa preferencialmente a mais jovem em busca do mundo do trabalho.

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 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.

Nos lotes modelo, ou lotes escola, deverão ser demonstrados os cultivos de diferentes culturas, de forma a despertar, nos pequenos agricultores, o interesse na descoberta daquela que lhes seja mais adequada, não só pela região que ocupa, mas também por seus próprios interesses pessoais.

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 tornar-se 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.

Com esta capacitação intensa, realizada em lotes demonstrativos para pequenos grupos, através de cursos ministrados por professores capacitados, onde diversos métodos serão apresentados, o pequeno agricultor certamente sentir-se-á bastante mais seguro e confortável para encarar esta nova rotina e os desafios que a agricultura irrigada lhe imporá, bem como possuirá a certeza dos benefícios que ela trará à sua vida e à de toda sua família.

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 como os Centros de Vocação Tecnológicos. 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 sementeira: aração, gradeação (tipos, atrelamento); práticas de conservação dos solos (terraceamento, plantio em curva de nível, efeitos sobre o solo);
- Sementes: seleção, tratamento, armazenamento, densidade de sementeira, uso de sementes melhoradas, germinação, rendimento;
- Operação de máquinas e implementos: condições adequadas de operação; tração animal (seleção de animais e forma de atrelamento), tração mecânica (componentes, forma de atrelamento, capacidades e rendimento); operação de plantadeiras/adubadeiras e de pulverizadores; manutenção das máquinas e implementos; e medidas de segurança a serem adotadas durante o uso de máquinas e implementos;
- Noções básicas de controle de pragas agrícolas: identificação do agente causador (insetos e ácaros); biologia (ciclo de vida; flutuação populacional e modo de atuação); nível de dano; manejo cultural, químico, biológico e integrado;
- Noções básicas de controle de doenças: identificação dos agentes causadores, sitomatologia, modo de ação do agente causador e formas de controle (práticas profiláticas, controle químico, cultural e resistência varietal);
- Noções básicas sobre a toxicidade dos insumos: conceitos de toxicidade (aguda, crônica, de curta, média e longa duração); de vias de ingestão (oral, dérmica e inalação) e de dose letal; caracterização das substâncias químicas (organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretróides, inorgânicos, etc.); caracterização de inseticidas, fungicidas, acaricidas, nematicidas, herbicidas, etc.; conceitos de tolerância, carência e resíduo e tecnologia de armazenamento dos insumos e disposição final das embalagens;

- Noções básicas de tecnologias de aplicação de agrotóxicos: equipamentos de aplicação; dosagens; cálculo de concentrações; época de aplicação; técnicas de aplicação e manutenção dos equipamentos;
- Noções básicas de legislação: Ministério da Agricultura (registro, rótulos e fiscalização de agrotóxicos), Ministério da Saúde (classificação toxicológica, índices de tolerância e tempo de carência) e Ministério do Meio Ambiental (legislação ambiental, atuação e denúncias);
- Noções básicas de higiene, segurança e proteção individual durante o uso e manejo de agrotóxicos: uso correto e manutenção dos equipamentos de proteção individual;
- Noções básicas de primeiros socorros: conceitos de envenenamento; atitudes corretas em caso de envenenamento por produtos químicos e utilização de equipamentos para primeiros socorros;
- Noções básicas de poluição ambiental provocada por agrotóxicos: comportamento dos produtos químicos no meio ambiente; ecotoxicidade; contaminação do ambiente (água, ar, solo, fauna e flora);
- Transporte e armazenamento da colheita: ensacamento e embalagens; racionalização do transporte da colheita ensacada e embalada ao nível de cada lote; técnicas para o armazenamento e conservação da colheita a nível de cada lote e a nível comunitário; limpeza e conservação de armazéns; utilização de pesticidas para conservação da colheita armazenada; umidade adequada para armazenamento; conceitos de estocagem e comércio da colheita e escoamento da produção.

O Programa de Treinamento e Capacitação dos irrigantes 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.

A capacitação deverá atender às necessidades imediatas dos irrigantes, bem como prepará-los para enfrentar as mudanças tecnológicas capazes de viabilizar o desenvolvimento da produção.

Aliado a todas estas ações o Centro de Capacitação será utilizado para o treinamento das famílias dos agricultores centrados 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, bem como sobre o desenvolvimento de projetos de reciclagem/compostagem do lixo, como por exemplo o uso da palha do milho para confecção de artesanato, a fabricação de adubo verde; e orçamento doméstico, entre outros.

Propõe-se que a implementação dos Centros de Capacitação em Agricultura Irrigada tenha como parceiros no desenvolvimento das ações preconizadas, o DNOCS, a EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural, a EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e o CENTEC de Limoeiro do Norte e os CVT's da região

São sugeridas 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.

Outro fator que deve ser levado em conta na implantação destes Centros é a existência na região dos AGROPOLOS que são áreas geograficamente limitadas envolvendo um número variável de Municípios com potencial para agricultura irrigada, onde sociedade civil e governo entram em parceria pelo desenvolvimento da região.

Na região Centro-Sul/Vale do Salgado está inserido o Agropolo Centro-Sul que servirá de parceiro para estas atividades.

b) Unidade Frigorífico-Escola em Filetagem e Processamento e Beneficiamento de Pescado

O crescimento da atividade agrícola e piscícola nas áreas de influência do açude Castanhão necessita se assentar em bases empresariais modernas, e que sejam capazes de induzir a elevação dos níveis de vida de significativos contingentes de pobreza que ali vivem.

Deste modo se propõe a implantação de um Núcleo de Ensino que se caracterize como fonte de expansão produtiva e de comercialização na área de piscicultura, de maneira competitiva e capaz de viabilizar o crescimento sustentado.

A implantação de um frigorífico-escola é o elo que além de capacitar os núcleos produtivos locais de piscicultura, principalmente no espelho d'água do Açude Castanhão, tem por finalidade agregar

valor à produção piscícola da região e ampliar as oportunidades de comercialização do produto nos mercados internos e externos.

Com o processamento e/ou beneficiamento, as formas de apresentação do produto ao consumidor (peixe inteiro eviscerado, tronco limpo e filé), têm como objetivo otimizar o melhor aproveitamento do pescado e incentivar uma comercialização de qualidade, pois para se tornar competitivo no mercado, é preciso buscar a comercialização na forma mais elaborada possível.

Dentre as espécies, a tilápia é mais comercializada na forma de filé. A maioria das unidades de beneficiamento desta espécie explora o aproveitamento do filé (SOUZA e MACEDO-VIEGAS, 2001).

Portanto, a Unidade Frigorífico Escola em Filetagem, Processamento e Beneficiamento do Pescado se constitui numa estratégia de capacitação que induz ao desenvolvimento da aqüicultura na região.

Vale ressaltar que com a intensificação da piscicultura no Brasil e no Nordeste, o cultivo da tilápia tem sido expressivo. O aumento na produção da tilápia se deve às características relativas à carne, ao elevado valor nutricional, à excelente textura e paladar, proporcionando uma boa aceitação do filé, aliado à facilidade no cultivo. E como o mercado registra uma expansão de indústrias de processamento em implantação em determinadas regiões do país, isto significa um incremento na cadeia produtiva na piscicultura, e portanto, necessário se faz, os conhecimentos relacionados à produção com o processamento do pescado.

Propõe-se pois que esta unidade seja implantada inicialmente dentro das áreas dos projetos de exploração piscícola superintensiva, em operação na região com o Projeto Curupati-Peixe, centrado no criatório de tilápia em cujo empreendimento prevê uma produção anual de 579.118 toneladas de pescado, e está previsto também o engajamento de 134 famílias nesta atividade, das quais 131 já foram reassentadas. A gestão do projeto encontra-se a cargo da associação de produtores que se propõe sejam parceiros e co- gestores desta unidade.

Outro fato que se faz necessário neste empreendimento é o fortalecimento de instituições de ensino profissionalizante e capacitação tecnológica como CENTEC, CVT, as Universidades que atuam na Região, bem como dos centros de pesquisa que possam se direcionar para melhorar a qualidade das espécies e conseqüentemente a maior competitividade e aceitação do produto no Mercado.

Assim, propõe-se que a implantação da Unidade Frigorífico Escola em Filetagem, Processamento e Beneficiamento do Pescado tenha como parceiros no desenvolvimento das ações as universidades da Região, o DNOCS, a EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão

Rural, a EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, o CENTEC de Limoeiro do Norte e os CVT's da região.

A partir do fortalecimento desta cadeia produtiva, e com a ampliação de seu potencial produtivo, propõe-se também que sejam adotadas ações estratégicas que venham a consolidar uma base de exportação primária ligada à atividade piscícola, através da organização de uma rede de cooperação entre os produtores. A Unidade Frigorífico Escola teria pois um papel fundamental de ser indutora deste processo.

7.2.6.3 - Pesquisa e Difusão de Conhecimentos

A pesquisa e difusão de conhecimentos para as áreas de influência do Açude Castanhão devem se direcionar para tornar competitiva a atividade econômica de região.

As ações necessárias para este aspecto se caracterizam pela indução a “criação de centros de informação tecnológica e comercial; a realização de pesquisa voltada para mitigar os gargalos das cadeias produtivas; a geração de escala e padronização de qualidade; a instalação de infraestrutura de pós-colheita; organização da produção e a profissionalização da gestão; a promoção de *marketing*; e a formação de alianças estratégicas entre os elos da cadeia produtiva” (PDR-Bacia do Jaguaribe, 2004).

A necessidade de ampliação e diversificação da produção, aliada ao aumento da qualidade dos produtos e ao abastecimento do período de oferta, certamente se configura como importantes obstáculos a serem vencidos.

Para consecução destes resultados estratégicos propõe-se neste item que sejam fortalecidas e envolvidas as estruturas existentes e citadas no item 7.1.4.3, tendo em vista o fortalecimento do cenário rural com a inclusão da pesquisa como difusão tecnológica, para promover a qualificação dos recursos humanos, e ao mesmo tempo aumentar a capacidade empresarial e o empreendedorismo das pequenas e micro empresas.

Como fato, propõe-se que sejam ampliadas nos Centros de Vocação Tecnológicos - CVT's as seguintes tipologias que contribuirão para alavancar a pesquisa e difusão de conhecimentos qualificados na região:

- CVT de Morada Nova - capacitação voltada para a tecnologia do leite, pois este município possui fortes base organizacionais, onde 15% da produção de leite do Estado ocorre nesta área, aliado a existência da COPEMOVA- Cooperativa Agrícola Mista de Morada Nova que absorve toda produção, gerando 7.200 empregos diretos.

Conforme se observa não **Tabela 7.109** a atividade leiteira no município é bastante significativa e está a exigir um maior número de técnicos especialistas e veterinários; cursos de capacitação com vistas a melhorar o manejo do rebanho e a qualidade do leite; incentivar a inseminação artificial e monitorar constantemente os rebanhos com apoio dos órgãos competentes.

Tabela 7.109 - Núcleo Produtivo Local de Leite de Morada Nova

LOCALIZAÇÃO	MUNICÍPIO DE MORADA NOVA
Natureza da atividade	Pecuária
Número aproximado de produtores	2400
Número de aproximado de empregos diretos	7200
Mercado	Ceará e outros estados do Nordeste e Norte do Brasil.

Fonte: PDR BAIXO JAGUARIBE. CED – Governo do Estado do Ceará.

- CVT de Itaiçaba em ação conjunta com a SETE - Secretaria do Trabalho e Empreendedorismo/CEART-Central de Artesanato e SEBRAE-Escritório do Baixo Jaguaribe: Propõe-se nesta unidade que seja desenvolvida capacitação para modernização de técnicas apropriadas para o Artesanato em Palha e formas de atingimento do mercado consumidor, pois o Município tem forte tradição nesta tipologia, conforme se observa no **Tabela 7.110**.

Tabela 7.110 - Núcleo Produtivo Local de Artesanato de Palha de Itaiçaba

LOCALIZAÇÃO	SEDE DO MUNICÍPIO DE ITAIÇABA
Natureza da atividade	Indústria do Artesanato da Palha
Número aproximado de produtores	380
Número aproximado de empregos diretos	380
Mercado	Ceará; Fortaleza; Rio de Janeiro; São Paulo.
Principais produtos	Cesta; Bolsa; Luminária; Porta-talher; Bandeja; Descanso; Jogo americano; Porta-objeto; etc.

Fonte: PDR DO BAIXO JAGUARIBE. CED – Governo do Estado do Ceará.

Sua base organizacional gera ocupação e renda para cerca de 380 produtoras das quais 250 fazem parte da Associação Comunitária das Mulheres Artesãs de Itaiçaba.

- CVT de Tabuleiro do Norte: propõe-se que seja fortalecido este centro para promover profissionalização para a cadeia metal-mecânica existente no município.

Isto porque, segundo o Plano de Desenvolvimento Regional - PDR do Baixo Jaguaribe, existe em Tabuleiro do Norte uma vocação natural para o setor metal-mecânico, oriunda da forte demanda por serviços de reparos e manutenção de caminhões do setor de transporte de cargas do Município, que é bastante desenvolvido.

Esta vocação natural direciona a educação profissionalizante para superar a defasagem tecnológica deste setor.

No decorrer das últimas décadas, as oficinas mecânicas do município, aproveitando a habilidade e criatividade de seus habitantes, foram diversificando e ampliando suas atividades para indústrias leves como se pode observar na **Tabela 7.111**:

Tabela 7.111 - Núcleo Produtivo Local de Metal-Mecânica de Tabuleiro do Norte

LOCALIZAÇÃO	SEDE DO MUNICÍPIO DE TABULEIRO DO NORTE
Natureza da atividade	Indústria e serviços no setor metal-mecânico.
Número aproximado de produtores	46
Número de aproximado de empregos diretos	300
Mercado	Estado do Ceará e, também, alguns estados do Nordeste e Norte do Brasil.
Principais produtos	Produção de máquinas e equipamentos para a indústria de cerâmica vermelha; Debulhadores de feijão; Forrageiras; Produção de bombas de sucção e outros equipamentos para o setor agropecuário; Prestação de serviços especializados, tais como: usinagem, fresagem, soldagem, caladragem; e Podução de engrenagens e serviços automotivos em geral.

Fonte: PDR do Baixo Jaguaribe. CED – Governo do Estado do Ceará.

Ainda segundo análise do PDR do Baixo Jaguaribe a tipologia destas indústrias caracteriza-se pela produção de máquinas e equipamentos para a indústria de cerâmica vermelha, debulhadores de feijão, forrageiras, produção de bombas de sucção, molas para suspensão de caminhões, guilhotinas, elevadores, bombas d'água para cultivo de camarões em cativeiro e outros equipamentos para o setor agropecuário. Além disso, essas empresas passaram a ofertar uma grande variedade de serviços especializados, tais como usinagem, fresagem, soldagem, caladragem e produção de engrenagens para as empresas da região. No entanto, o nível gerencial destas indústrias é baixo, há defasagem tecnológica e baixo nível de escolaridade dos trabalhadores.

- CENTEC de Limoeiro – Propõem –se para este equipamento a ampliação da capacitação e da difusão tecnológica na atividade apícola, existente no Baixo Jaguaribe (ver **Tabela 7.112**) e que é bastante antiga, tendo surgido em função da necessidade de uma alternativa de sobrevivência aos moradores desta região, que é extremamente seca, mas possui uma flora bastante diversificada e propícia à atividade produtiva do mel.

Tabela 7.112 - Núcleo Produtivo Local de Mel de Limoeiro do Norte

LOCALIZAÇÃO	LIMOEIRO DO NORTE, ALTO SANTO, ARACATI, PALHANO, POTIRETAMA E RUSSAS
Natureza da atividade	Extrativista
Número aproximado de produtores	46
Número aproximado de empregos diretos	147
Mercado	Estado do Ceará, pequena parte para São Paulo e Recife
Principal produto	Mel

Fonte: PDR DO BAIXO JAGUARIBE. CED – Governo do Estado do Ceará.

Durante muitos anos predominou a apicultura extensiva praticada por meleiros, ou seja, pessoas que entravam na mata em busca de colméias para extrair o mel. Hoje, no entanto surge a necessidade de tornar a atividade competitiva no mercado, daí a condição de utilização da pesquisa e difusão de conhecimentos para competitividade desta atividade.

Para finalizar afirma-se que um Programa de Educação e Inovação Tecnológica precisa assentar-se em base modernas de mercado e que, portanto, é imprescindível às ações de pesquisa e difusão tecnológica.

7.2.7 - Programa de Esporte Lazer e Turismo

7.2.7.1 - Atividades Esportivas

Propõem-se no presente Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão, que o mesmo ofereça suporte as populações para prática de atividades esportivas olímpicas e de aventura e que ao mesmo tempo sirva de suporte a atrações com turismo e a eventos relacionados a estas tipologias de atividade.

Com espelho de águas serenas, o açude Castanhão é propício para se desenvolver duas modalidades esportivas presentes, historicamente, na vida do homem, e principalmente do homem nordestino. É o Esporte a remo e a canoagem. São esportes, atualmente, bastante praticados em todo o mundo, inclusive se tornaram modalidades olímpicas.

Estas modalidades esportivas devem ser visualizadas sob a ótica empreendedora, educacional e sustentável, para serem implementadas no açude Castanhão.

Sob este prisma, estes esportes poderão gerar cadeias produtivas locais com a implantação da UNIDADE OLÍMPICA DE REMO E CANOAGEM DO AÇUDE CASTANHÃO, a ser explorada dentro dos parâmetros legais com empresas, e ao mesmo tempo com parcerias de instituições públicas como o Ministério dos Esportes, a Secretaria Estadual de Esporte e da Juventude, Ministério da Integração Nacional, a Confederação Brasileira de Remo, a Confederação Brasileira de Canoagem, dentre outras instituições.

A realização de Campeonatos, Regatas, Maratonas e Competições irá gerar uma interface com o turismo de eventos para a região e é imprescindível a inclusão em calendários de eventos nacionais, estaduais e até mesmo mundiais. Todas estas ações têm por finalidade incrementar o tecido produtivo da região, estimulando o crescimento da cadeia do turismo.

Todas estas ações serão trabalhadas a partir de estudos para preservação do lago e das atividades nele contidas para evitar qualquer degradação possível.

A implantação da **RAIA OLÍMPICA DO AÇUDE CASTANHÃO**, também, deve ser locada a partir de estudos, verificando-se a probabilidade da área do porão e da parede do reservatório.

Cabe também salientar que ambos os esportes têm origem na utilização de embarcações pelo homem, quando começou a locomover-se sobre a água: o barco a remo. Tradição também do Nordeste. Porém, esta atividade foi, também, explorada como esporte na segunda metade do século XIX.

São esportes que têm similaridades pelas embarcações que utilizam, mas que têm suas regras e categorias próprias, impondo a ambos suas diferenças.

A canoagem é o esporte praticado em canoas, caiaques, indistintamente, em rio, lago, açudes, mar, em águas calmas ou agitadas. A canoa é a embarcação, aberta ou fechada, originária dos índios canadenses, usa um remo de uma só pá. O(s) remador(es) pode(m) estar sentado(s) ou ajoelhado(s).

A canoa aberta, conhecida também como Canadense (open canadian), é muito pouco divulgada entre nós. O CAIAQUE é a embarcação fechada, com origem entre os esquimós, usa um remo de duas pás e o remador (es) senta(m) na cabine.

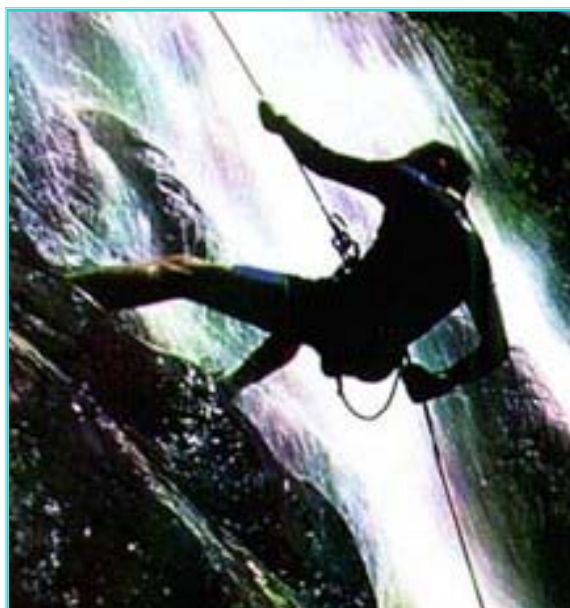
A diferença entre caiaque e canoa é que no caiaque se rema sentado com um remo que tem duas pás. Na canoa, rema-se ou sentado ou ajoelhado, dependendo do tipo da canoa. O remo da canoa tem uma pá só.

A outra **UNIDADE ESPORTIVA** é o **PONTO DE ESPORTE DE AVENTURAS**, estimulando a tradição destas práticas esportivas, como também o ecoturismo e o turismo ligado ao esporte.

As modalidades a serem estimuladas são o **RAPEL**, principalmente, e o **TREKKING**, seguindo trilha ecológicas no sertão.

Rapel - técnica de descida derivada do alpinismo, usada na exploração de grutas, cavernas, pedras e em resgates. No entanto, cada vez mais vem sendo praticado como esporte radical, seja em paredes especialmente desenvolvidas para o esporte, na modalidade chamada “indoor”, seja em cachoeiras, grutas e paredões. O Rapel já se tornou tradição na parede do açude do Cedro, em Quixadá, em especial na Pedra da Faladeira.

No açude Castanhão, o Rapel seria utilizado onde há corte na ombreira, conforme ilustração a seguir.



Esta Unidade Esportiva, a exemplo das demais, deverá ser explorada dentro dos parâmetros legais, com empresas, e ao mesmo tempo, com parcerias de instituições públicas como o Ministério dos Esportes, a Secretaria Estadual de Esporte e da Juventude, Ministério da Integração Nacional, a Confederação Brasileira de Esportes de Aventura, Agencias de Turismo, dentre outras instituições.

A realização de eventos irá gerar uma interface com o turismo de eventos para a região e é imprescindível a inclusão em calendários de eventos nacionais, estaduais e até mesmo mundiais. Todas estas ações têm por finalidade incrementar o tecido produtivo da região, estimulando o crescimento da cadeia do turismo.

O Trakking são caminhadas ecológicas seguindo trilhas pré-determinadas. A trilha se estende pelo vale e oferece muitas opções entre passeios, banhos e atividades ambientais.

Podem ser destacadas no Trakking, as trilhas, a fauna e a flora típicas do sertão, as veredas de vegetação da caatinga arbustiva, as plantas saxícolas, que crescem sobre as pedras. Os répteis e alguns mamíferos, as aves de rapina, aquáticas e típicas da região, dentre outras.



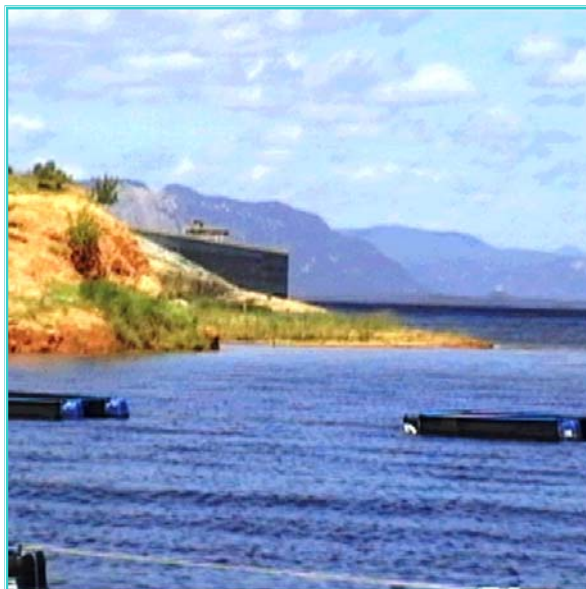
7.2.7.2 - Atividades Aquaviárias de Hidronavegação e Turismo

A navegação fluvial é um dos mais antigos meios de deslocamento de populações que se conhece, onde rios e lagos e açudes funcionam como verdadeiros caminhos naturais.

Este tipo de deslocamento desempenhou importante papel na penetração, povoamento e ocupação do interior dos continentes. E sua prática se dá com maior ou menor intensidade em todas as partes do mundo, a exemplo da Europa, onde grandes e importantes obras como canais artificiais, instalações portuárias, e barragens foram construídas para permitir melhor aproveitamento no transporte de populações e de mercadorias diversas. Os rios europeus navegáveis são muitos podendo citar para ilustrar este documento, os rios Reno, Danúbio, Ródano, Sena, Volga, dentre outros. No continente Americano, destacam-se a hidronavegação nos rios Amazonas, no Nordeste brasileiro tem destaque o Rio São Francisco, nas demais partes do continente o Rio Paraguai, Mississipi, Ohio, Tennessee, e outros. Na África, a navegação é destacada nos rios Nilo, Níger, Zaire ou Congo, e, na Ásia, nos rios Ganges, Indo, Mekong, e outros.

O transporte hidroviário, o mais barato do mundo, dispõe de algumas particularidades vantajosas, começando pelo rio ou pelo açude que se transforma em verdadeira estrada natural, dispensando a abertura e recapeamento de estradas, desgaste de pneus e frotas de veículos e, acima de tudo, no menor preço por quilômetro de carga, 50% no custo, em relação ao transporte rodoviário.

No caso específico do Castanhão, propõe-se, em seu aproveitamento, que seja implantada, à montante, a **ESTAÇÃO AQUAVIÁRIA DE HIDRONAVEGAÇÃO DO AÇUDE CASTANHÃO**, com três finalidades básicas: transporte de populações intercomunidades; transporte de mercadorias diversas; e roteiros turísticos para incremento do turismo fluvial.



Todas estas ações terão, previamente, seu estudo de viabilidade e seu disciplinamento sobre a exploração do transporte, sobre instrumentos que estabelecem padrões e normas técnicas para segurança e operação destes transportes, e sobre a preservação ambiental nesta atividade.

Quanto ao TRANSPORTE DE POPULAÇÕES INTERCOMUNIDADES, o mesmo será precedido de um estudo sócio antropológico das populações periféricas, de seus destinos e roteiros de deslocamento, para estabelecer os pontos que facilitem a interligação das comunidades.

Em relação ao TRANSPORTE DE CARGAS E MERCADORIAS DIVERSAS, estão incluídas nestes aspectos as cargas comerciais, as cargas de mudanças domésticas das populações, bem como as mercadorias por elas adquiridas nas feiras, pequenos animais e outros.

Quanto à HIDRONAVEGAÇÃO DESTINADA AO TURISMO, o Açude Castanhão, com sua extensão e beleza, precisa mostrar à região e aos turistas as transformações hidráulicas e de engenharia que ocorreram e que ocorrerão na região com este empreendimento.

Para tanto, necessário se faz a implantação e/ou construção de um complexo turístico que deverá privilegiar zonas de relevo de praias, enseadas abertas que se acessem somente pelo lago; regiões como a península do Curupati, Novo Alagamar; balneários; promotórios com verticalidade propícia à construção de portos, além de um traçado de natureza, identificado previamente e que proporcione ao visitante a dimensão da beleza do reservatório e da região.

Este complexo turístico deve contemplar marinas e ancoradouros, clubes náuticos, áreas de piquenique, plataformas de pesca, dentre outros equipamentos de infra-estrutura e lazer.

Os parceiros a serem acionados para este empreendimento são Secretaria Estadual do Turismo, Ministério do Turismo, Ministério da Integração Nacional, Ministério de Ciência e Tecnologia e Secretaria Estadual da Ciência e Tecnologia.

No âmbito da educação e da ciência e tecnologia, a implantação da ESTAÇÃO AQUAVIÁRIA DE HIDRONAVEGAÇÃO DO AÇUDE CASTANHÃO estabelecerá como cadeia de demanda educacional para o CENTEC DE LIMOEIRO a implantação do Curso de **TECNÓLOGO DE NAVEGAÇÃO**.

Este Curso poderá ter uma perspectiva ampliada da hidronavegação preparando profissionais, tanto à construção e manutenção de sistemas de navegação fluvial, como também voltado à operação e manutenção desses sistemas de navegação.

O tecnólogo com essa formação será capacitado a estudar e construir pequenas e médias embarcações que navegam em rios, desenvolver projetos de instalações portuárias (terminais) em promotoários que recebem estas embarcações, também construir as obras fluviais necessárias, assim como avaliar sua interferência no ambiente. O CENTEC poderá formar profissionais para atuar em pequenos estaleiros, ou companhias de navegação, e outros.

Também pode trabalhar com o planejamento, a execução e a fiscalização de sistemas de transporte hidroviário; a elaboração de projetos de navegação em rios e açudes, prevendo todos os detalhes das obras de infra-estrutura das hidrovias; a rotina de trabalho das embarcações.

7.2.7.3 - Suporte ao Turismo de Negócios

Sem dúvida, a potencialidade da região e o turismo, ligado ao agronegócios, como as feiras, é imprescindível à implantação de uma infra-estrutura que dê suporte às várias ações que se pretende desenvolver.

Assim, propõe-se, neste documento, a implantação do **COMPLEXO TURÍSTICO DO AÇUDE CASTANHÃO**, com localização às margens do Açude Castanhão, na Cidade de Nova Jaguaribara. Aliás, Já está previsto na Secretaria Estadual de Turismo, a urbanização desta área, com uma variedade de equipamentos de lazer e turismo, calçadão, quadras poliesportivas, marinas, mirantes, e outros suportes. As ações deste complexo estariam em consonância com estes projetos previstos.

Assim, neste complexo deverá ser implantado a **CENTRAL REGIONAL DE NEGÓCIOS, EMPREENDEDORISMO E ARTESANATO** que irá abrigar uma estrutura de comercialização dos produtos artesanais dos núcleos produtivos da região, concentrará a capacitação dos produtores regionais. Concentrará, também, a estrutura de eventos e feiras, com a implantação do **CENTRO DE CONVENÇÕES DO AÇUDE CASTANHÃO** que irá estimular e sediar grandes eventos, feiras, exposições e treinamentos para estímulo ao turismo de agronegócios.

7.2.8 - Programa de Infra-estrutura e Serviços Básicos

As principais necessidades de energia elétrica deverão ser atendidas por programas específicos, definidos pela política de desenvolvimento do Estado.

7.2.8.1 - Infra-estrutura de Energia Elétrica e Comunicações

a) Programas de Infra-estrutura de Energia Elétrica

Para o abastecimento de energia elétrica os programas devem ser voltados principalmente para os centros urbanos, onde se localizam as indústrias e para as áreas irrigadas. Os programas devem ser criados para o atendimento às diversas áreas do Plano e deverão ser formulados pelos órgãos estatais encarregados do planejamento do setor.

Os programas de infra-estrutura elétrica devem constar de dois componentes principais: a implantação e a manutenção. Tanto a implantação quanto a manutenção estará a cargo das companhias operadoras.

b) Programas de Infra-estrutura de Energia Elétrica para as Áreas de Influência Castanhão

Para as áreas de influência direta do açude Castanhão, os programas de infra-estrutura de energia elétrica visam atender prioritariamente as cidades que integram estas áreas e a zona de entorno do lago do açude. O Estado é o principal formulador dos programas de energia elétrica, juntamente com as prefeituras locais. Cabe ao DNOCS (Governo Federal) e ao Governo do Estado formularem e dimensionarem as demandas e seu atendimento decorrentes do crescimento vegetativo dos núcleos urbanos, da instalação de indústrias e das necessidades do campo, tais como as agroindústrias e a irrigação, que nessa área possuem como principais pólos os projetos Xique-xique, Mandacaru e Alagamar.

Outras demandas são geradas no próprio espaço do açude (empreendimentos ligados à piscicultura, ao turismo, e às necessidades inerentes ao funcionamento das comportas da barragem e demais equipamentos de apoio).

A maior necessidade de energia elétrica para o complexo Castanhão é o recalque da água da barragem até o Canal da Integração, conforme já descrito. Esta demanda tende a crescer com o aumento dos consumos de água da Região Metropolitana e o desenvolvimento dos projetos de irrigação associados.

Os programas inerentes a esses consumos serão de responsabilidade do Governo Federal, (DNOCS) e do Governo do Estado (SRH - Secretaria dos Recursos Hídricos e Agricultura irrigada - SEAGRI), a quem cabem formular os programas futuros de energia.

Os programas destinados à área de montante dizem respeito às necessidades das cidades abrangidas por esta área, que são: Acopiara, Cariús, Icó, Iguatu, Iracema, Jucás, Orós, Pereiro e Quixelô e 11 distritos, cujos programas deverão atender ao crescimento vegetativos das cidades.

Nesta área devem ser contempladas as seguintes demandas:

- As manchas de solos localizadas a montante do Açude Orós, tais como a área da Chapada do Moura e as aluviões do rio Jaguaribe na região de Iguatu, com área prevista de 2.500 ha;
- Perímetro Irrigado Icó-Lima Campos, ora em operação, com área de 2.712 ha;
- Demandas industriais difusas dos municípios contemplados com o reforço no abastecimento da população urbana das sedes municipais.

Tabela 7.113 - Áreas de Irrigação Intensiva na Área a Montante do Castanhão

IRRIGAÇÃO INTENSIVA									
PROJETOS / PERÍMETROS	SITUAÇÃO	LOCALIZAÇÃO MUNICÍPIO	ÁREA (ha)	ÁREAS (ha)					
				2005	2010	2015	2020	2025	2030
Icó-Lima Campos	Em operação	Icó	2712	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
	Ampliação		288						
Projeto Chapada e Várzeas de Iguatu	Parcialmente Implantado	Iguatu e Quixelô	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500

Fonte: Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração.

As demandas de energia elétrica para o atendimento dessas áreas deverão proporcionar segurança para que os projetos do setor sejam plenamente atendidos em seus horizontes temporais para os quais foram previstos.

Os programas destinados às áreas de jusante dizem respeito ao atendimento das grandes cidades que se situam na área, tais como Russas, Limoeiro, Aracati dentre outras de menor porte e as áreas irrigadas aí localizadas. Sobressaem o projeto Tabuleiro de Russas, Jaguaruana, e os projetos situados em terras mais altas tais como o Jaguaribe-Apodi e Jaguaribe-Icapui.

Nos projetos da área de influência do Canal de Integração destacam-se as manchas de Roldão, Ibicuitinga e o Projeto Piloto da Região Metropolitana de Fortaleza.

7.2.8.2 - Sistema Viário e de Transporte

Os Programas viários associados às áreas do interesse do Projeto dizem respeito principalmente à manutenção das estradas de ligação das áreas irrigadas e demais infra-estruturas hídricas aos grandes eixos rodoviários, tanto estaduais quanto federais.

O principal desses Eixos é a rodovia BR-116, que parte de Fortaleza e praticamente acompanha o curso d'água do rio Jaguaribe. Como rodovias estaduais importantes na área, encontra-se a CE-138, que liga Cristais a Morada Nova, a CE-404, que liga Icó a Iguatu, a CE-153, que vai a Orós e a CE-371, que vai de Morada Nova a Jaguaretama.

7.2.8.3 - Serviços Urbanos

a) Programa de Redução e Controle de Perdas nos Sistemas de Abastecimento d'Água

a1) Generalidades

Segundo estudos desenvolvidos pela FUNCATE/VBA, em meados de 2000, a CAGECE opera seus sistemas de abastecimento d'água com índices de perda relativamente elevados (34,7%), decorrentes tanto de perdas físicas propriamente ditas através de vazamentos como de deficiências de medição, cobrança e controle, o que em geral resulta em desperdícios. Neste período, o índice de hidrometração do Estado do Ceará atinge 74,7%.

Assim sendo, faz-se necessário o estabelecimento de medidas voltadas para indução da melhoria da eficiência do sistema operacional através de programas de redução de perdas, além de ações de conscientização dos consumidores de água sobre a importância do seu uso racional, evitando o desperdício de um recurso imprescindível para o desenvolvimento econômico do Ceará e para a qualidade de vida da sua população.

a2) Objetivos e Metas a Serem Atingidas

O Programa de Redução e Controle de Perdas de Água visa melhorar a eficiência dos sistemas de abastecimento em operação pelo combate das perdas através da priorização de ações mais efetivas como micro e macromedição e controle de vazamentos, além do desenvolvimento de ações de sensibilização dos consumidores para a redução dos desperdícios. As metas a serem atingidas pelo presente programa versam basicamente sobre:

- Atualização dos cadastros técnico e comercial dos sistemas de abastecimento d'água em operação nos núcleos urbanos das áreas de influência do Plano Diretor;
- Elevar para 95 a 100% o índice de hidrometração (micromedição) nos sistemas de abastecimentos d'água em operação nas sedes dos municípios integrantes das áreas de influência do Plano Diretor;
- Implantação de sistemas de macromedição e pitometria nos sistemas de abastecimentos d'água em operação nas sedes dos municípios integrantes das áreas de influência do Plano Diretor;

- Execução de pesquisa e reparos de vazamentos nas redes dos sistemas de abastecimentos d'água em operação nas sedes dos municípios integrantes das áreas de influência do Plano Diretor.

Foi prevista, ainda, a execução de campanhas de sensibilização dos consumidores d'água, de modo a obter o engajamento destes no combate aos desperdícios de água.

a3) Atividades a Serem Desenvolvidas

Quanto às atividades a serem desenvolvidas, três ações são consideradas fundamentais e prioritárias para promover a redução e controle de perdas nos sistemas de abastecimento d'água em operação. Inicialmente deverão ser executadas ações de macromedição da produção e micromedição do consumo. Ações voltadas para a determinação dos volumes e indicações de perdas físicas, embora não atuem diretamente na redução destas, são importantes como instrumentos de controle, acompanhamento e avaliação do desempenho dos sistemas. Ressalta-se, ainda que a micromediação contribui para a redução das perdas de faturamento, quando decorrentes da baixa estimativa do consumo não medido, sendo, também inibidora do desperdício.

A modernização dos cadastros técnico e comercial é outra atividade a ser posta em prática. Embora não exerça ação direta sobre a redução de perdas, os cadastros são extremamente necessários às atividades de faturamento, contribuindo ainda para a redução dos custos de operação e manutenção.

A modernização do cadastro técnico visa dotar as concessionárias de saneamento básico locais de uma base cartográfica única, em meio digital, que constitua uma ferramenta de agilização do processo gerencial, eliminando assim a imprecisão das informações atuais contidas, em muitos casos, em diversos formatos de plantas que denotam a existência de várias bases cadastrais, ocupando, sem eficiência, espaços em arquivos técnicos.

No que se refere ao cadastro comercial, torna-se imprescindível o recadastramento geral dos consumidores, inserindo-o num sistema computacional capaz de monitorar, com agilidade a situação de cada consumidor.

A setorização e macromedição da rede de distribuição e a pesquisa e reparos de vazamentos na rede e nos ramais prediais são atividades de atuação direta na redução e controle de perdas, agindo tanto na prevenção como na adoção de medidas que permitam a correção das mesmas.

Do funcionamento da rede de distribuição depende, em grande parte, a eficiência do serviço de fornecimento de água. A setorização além de assegurar o adequado funcionamento no cotidiano, é indispensável para orientar a expansão da própria rede. Nas circunstâncias atuais em que se

encontram os sistemas de abastecimento d'água, a forma mais apropriada de exercer algum combate às perdas será atuando na rede e nos ramais prediais. Assim dois níveis de ações deverão ser perseguidos, quais sejam: a realização de uma pesquisa de vazamentos mediante a análise do cadastro, coadjuvada pelo conhecimento do pessoal local e de equipamentos tais como geofones, detectores de tubos e correlacionadores, e a correção efetiva das redes e ramais prediais que estiverem com problemas de vazamentos a partir de um ordenamento planejado das áreas alvo para o início dos reparos. A setorização da rede permitirá uma maior flexibilidade para o setor de operação e manutenção, além de criar zonas de pressões mais homogêneas, sobretudo nas localidades com topografia mais acidentada.

Por fim, deverão ser desenvolvidas campanhas de sensibilização dos consumidores de água visando a redução dos desperdícios através da execução de seminários, palestras e distribuição de material educativo, entre outros.

a4) Estabelecimento de Parcerias

Na elaboração do Programa de Redução e Controle de Perdas nos Sistemas de Abastecimento d'Água e na implementação das atividades propostas deverão ser, *a priori*, estabelecidas parcerias com a CAGECE e com os SAAE – Serviços Autônomos de Água e Esgoto, além da Secretaria de Educação do Estado do Ceará.

b) Programa de Disciplinamento da Coleta e Tratamento de Efluentes Sanitários

b1) Generalidades

A grande deficiência no setor de saneamento básico do conjunto dos municípios integrantes das áreas de influência do Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão, a exemplo do que ocorre no estado do Ceará como um todo, se registra ao nível de atendimento público do sistema de esgotamento sanitário. Como consequência, observa-se a poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos pelo aporte de efluentes sanitários.

Atualmente na Área de Influência Direta do Açude Castanhão a CAGECE opera apenas o sistema de esgotamento sanitário da sede do município de Jaguaribara, o qual contava, em 2001, com 1.229 ligações reais, apresentando um índice de cobertura de 100,0%. O tratamento dado aos efluentes sanitários encontra-se centrado no uso de lagoas de estabilização.

Os demais municípios não são dotados com sistemas de coleta e tratamento de esgotos. De acordo com o Censo Demográfico de 2000 do IBGE, o destino dos efluentes sanitários nestes municípios apresentava um predomínio do uso de fossas sépticas ou rudimentares, que atingia 48,0% em Alto Santo e 59,8% em Jaguaratama. É, também, bastante significativo o número de

domicílios que não contavam com qualquer instalação sanitária, com este percentual atingindo 39,5% em Jaguaretama e 44,1% em Alto Santo.

Nas áreas dos projetos de sequeiro as habitações são dotadas com fossas sépticas, constituindo exceção às áreas dos projetos Lindeza e Nova Holanda, que não contam com infra-estrutura sanitária. Dentre os projetos de irrigação, apenas o Alagamar não dispõe de infra-estrutura sanitária, sendo o sistema de esgotamento sanitário dos outros dois projetos centrado no uso de fossas sépticas.

Na área à jusante do Açude Castanhão, a CAGECE opera apenas o sistema de esgotamento sanitário da sede do município de Russas, o qual contava, em 2001, com 3.152 ligações reais, apresentando um índice de cobertura é de 35,8%. O tratamento dado aos efluentes sanitários encontra-se centrado no uso de lagoas de estabilização, tendo como corpo receptor o rio Jaguaribe. Nos municípios de São João do Jaguaribe e Limoeiro do Norte os sistemas de esgotamento sanitários são operados pelos respectivos SAAE's – Serviços Autônomos de Água e Esgoto, apresentando índices de atendimento de 39,3% e 29,2%, respectivamente. Os sistemas de tratamento dos efluentes são centrados no uso de lagoas de estabilização, sendo que em Limoeiro estas se encontram restritas a uma lagoa anaeróbia. Os municípios de Limoeiro do Norte e Aracati contam com projetos de ampliação dos sistemas de esgotamento sanitário já elaborados, sendo que este último núcleo urbano integra a amostra dos municípios contemplados pelos SANEAR II, que terão as obras financiadas pelo BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento.

Os demais municípios não são dotados com sistemas de coleta e tratamento de esgotos. De acordo com o Censo Demográfico de 2000 do IBGE, o destino dos efluentes sanitários nestes municípios apresentava um predomínio do uso de fossas sépticas ou rudimentares, com percentuais variando de 41,2 % a 80,5 % adotando o uso desta prática. O número de domicílios que não conta com qualquer instalação sanitária, também, apresenta-se bastante representativo com percentuais variando de 13,3 % a 52,2 % dos domicílios.

Na Área a Montante do Açude Castanhão, os municípios de Iguatu, Icó e Acopiara contam com sistemas de esgotamento sanitários atendendo entre 11,7 e 13,1% dos seus domicílios. Os melhores índices de cobertura foram constatados nos municípios de Jucás e Orós, cujos sistemas em operação atendem a 19,1 e 34,5% dos seus domicílios, respectivamente. Os demais municípios não contam com sistemas de esgotamento sanitário em operação. Sendo observado o predomínio de fossas sépticas e rudimentares. Os municípios de Jaguaribe e Iguatu contam com projetos de esgotamento sanitário elaborados, sendo que este último núcleo urbano integra a amostra dos municípios contemplados pelos SANEAR II, que terão as obras financiadas pelo BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento. O município de Acopiara, por sua vez, encontra-se atualmente com as obras do seu sistema de esgotamento sanitário em fase de implantação no âmbito do Projeto Alvorada.

Na Área do Canal da Integração Castanhão/RMF, a CAGECE opera o sistema de esgotos de apenas três sedes municipais (Fortaleza, Caucaia e Maracanaú). Este atendimento se dá pela coleta de esgotos sanitários de 232.437 economias nas diversas classes de consumidores, atendendo uma população de 942.108 habitantes. Os índices de cobertura destes sistemas atingem apenas 43,6%, 5,5% e 1,2% dos seus contingentes populacionais, respectivamente. Quanto ao tipo de tratamento dado aos efluentes sanitários, os sistemas de Caucaia e Maracanaú adotam o uso de lagoas de estabilização, enquanto que a cidade de Fortaleza conta com o emissário submarino atendendo parte do sistema, sendo constatada, ainda, a presença de sistemas isolados, cujos tratamentos estão centrados no uso de decantodigestores e lagoas de estabilização.

Um dos grandes problemas existentes diz respeito aos sistemas isolados com uso de decantodigestores, pois devido a falta de manutenção, muitos desses sistemas encontram-se desativados ou funcionando de forma bastante precária. Recentemente foi elaborado o projeto de esgotamento sanitário de mais 16 bacias do SES Fortaleza, no âmbito do Programa SANEAR II, distribuídas pelas bacias hidrográficas dos rios Cocó e Maranguape/Siqueira, além de áreas isoladas.

A infra-estrutura de esgotamento sanitário no município de São Gonçalo do Amarante, alvo de intensos investimentos como a implementação do Complexo Industrial-Portuário do Pecém, encontra-se com obras em implantação na sede e na área do Porto e adjacências (localidades de Pecém e Taíba). O Complexo Industrial-Portuário do Pecém também contará com sistema de esgotamento sanitário, já dispondo do projeto de engenharia elaborado.

Os sistemas de esgotamento sanitário das cidades de Maracanaú e Caucaia contam com projetos a serem implantados nas áreas destas cidades, ainda, sem cobertura desse serviço. As cidades de Maranguape, Cascavel e Eusébio, não contam com sistemas de esgotamento sanitário, porém já apresentam projetos propostos através dos programas PMSS e PASS/BID. Ressalta-se, no entanto, que as cidades de Fortaleza, Eusébio, Maracanaú e Maranguape integram a amostra dos municípios contemplados pelos SANEAR II, que terão as obras financiadas pelo BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento.

Quanto às cidades de Aquiraz, Guaiúba, Itaitinga e Pacatuba, estão sendo contempladas com sistema de esgotamento sanitário pelo programa PROSANEAMENTO, contando, inclusive, com obras de implantação em andamento.

Diante do exposto, faz-se necessário controlar a poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos pelo aporte de efluentes sanitários, industriais e hospitalares, eliminando os problemas causados pela precariedade das soluções individuais (fossas) e pelo lançamento de esgotos a céu aberto ou a sua canalização direta para galerias pluviais e corpos d'água.

b2) Objetivos e Metas a Serem Atingidas

O programa ora proposto visa, portanto, eliminar fontes de degradação dos recursos hídricos relacionadas ao lançamento de efluentes sanitários, através da promoção da sua coleta e tratamento adequados nos principais núcleos urbanos integrantes das áreas de influência do Plano Diretor.

Objetiva, ainda, difundir junto aos produtores rurais e pecuaristas da região informações sobre as principais questões concernentes ao reuso de esgotos tratados, procurando incutir os benefícios econômicos e ambientais advindos com a adoção desta prática. A metas a serem atingidas pelo programa proposto são:

- Ampliação dos sistemas de esgotamento sanitário das sedes dos municípios de Limoeiro do Norte e Russas, posicionadas na Área a Jusante do Açude Castanhão, as quais polarizam a economia desta região, além de apresentarem contingentes populacionais acima de 20.000 habitantes;
- Ampliação do sistema de esgotamento sanitário da sede do município de Icó, posicionada na Área a Montante do Açude Castanhão, a qual apresenta um contingente populacional de 21.643 habitantes;
- Implantação/ampliação dos sistemas de esgotamento sanitário das sedes dos municípios de Morada Nova, Eusébio, Cascavel e Caucaia, posicionadas na Área do Canal da Integração Castanhão/RMF, as quais apresentam contingentes populacionais acima de 20.000 habitantes;
- Implantação dos sistemas de esgotamento sanitário das sedes dos municípios de Jaguaribe, Jaguaratama, Quixelô e Solonópole, que se encontram posicionadas imediatamente a montante dos açudes Castanhão, Orós e Riacho do Sangue;
- Implantação dos sistemas de esgotamento sanitário das sedes dos municípios de Chorozinho e Pacajus, que se encontram posicionadas imediatamente a montante do Sistema Ererê/Pacajus, integrante do sistema hídrico da RMF. Além disso, a cidade de Pacajus apresenta um potencial de industrialização elevado;
- Implantação do sistema de esgotamento sanitário da sede do município de Horizonte, posicionada na Área do Canal da Integração Castanhão/RMF, que além de apresentar um contingente populacional de 28.122 habitantes, apresenta um potencial de industrialização elevado;
- Efetuar um estudo para identificação das localidades rurais com população acima de 1.000 habitantes situadas na retaguarda de açudes estratégicos para o desenvolvimento da região ou em áreas com potencial turístico, e que contem com sistemas de abastecimentos d'água, para a proposição de implantação de sistema de coleta e tratamento de esgotos, através do Sistema Integrado de Saneamento Rural – SISAR;

- Implementar ao nível de projeto piloto, um programa de incentivo a interligação dos domicílios existentes nas áreas atendidas com saneamento básico a rede coletora de esgotos no município de Iguatu, através de programas de sensibilização da população e do fornecimento de crédito subsidiado com pagamento parcelado nas contas de água e esgoto para população de baixa renda;
- Elaboração e implementação de um programa monitoramento da eficiência das estações de tratamento de esgotos (ETE's) existentes nos núcleos urbanos integrantes das áreas de influência do Plano Diretor, que já contam com sistemas de esgotamento sanitário em funcionamento;
- Incentivar o reuso dos efluentes tratados em lagoas de estabilização na irrigação de capineiras e frutíferas nos municípios integrantes das áreas de influência do Plano Diretor, que já contam com sistemas de esgotamento sanitário em funcionamento.

Não foram contempladas pelo programa de implantação/ampliação de sistemas de esgotamento sanitário ora proposto às cidades de Aracati, Iguatu, Maracanaú, Maranguape e Fortaleza, todas com população acima de 20.000 habitantes e algumas se constituindo em pólos econômicos, devido a estas já integrarem a amostra de municípios do Programa de Infra-Estrutura Básica em Saneamento do Estado do Ceará – SANEAR II, de responsabilidade da CAGECE – Companhia de Água e esgoto do Ceará, cujas implantações dos sistemas de esgotamentos sanitário serão financiadas pelo BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento. As cidades de Jaguaribara, Aquiraz e Guaiúba, por sua vez, não foram contempladas por já contarem com sistemas de esgotamento atendendo a 100,0% das suas áreas em operação ou com obras em andamento.

b3) Atividades a Serem Desenvolvidas

Inicialmente deverão ser elaborados ou revisados os projetos de engenharia e os respectivos estudos ambientais dos sistemas de esgotamento sanitário dos núcleos urbanos a serem contemplados pelo programa proposto. Na elaboração dos projetos de esgotamento sanitário deverão ser levados em conta:

- A compatibilização do projeto com a legislação ambiental pertinente;
- A não interferência das obras de engenharia propostas com áreas de preservação permanente e de unidades de conservação;
- A compatibilização da qualidade do efluente final com o enquadramento do curso d'água receptor;
- A dotação de geradores a diesel nas estações elevatórias ou a adoção de outra solução que permita evitar o extravassamento de esgotos por ocasião de falhas no fornecimento de energia elétrica, entre outros.

Além disso, na locação das Estações de Tratamento de Esgotos (ETE's) deve ser levado em consideração a direção dos ventos dominantes em relação as áreas urbanizadas, de modo a controlar o aporte de odores fétidos.

Tendo em vista que a simples implantação/ampliação de sistemas de coleta e tratamento de esgotos não constitui garantia de preservação da qualidade da água dos corpos receptores, deverá ser implementado o monitoramento da eficiência das ETE's, bem como a realização de cursos de capacitação para os operadores dos sistemas, de modo a garantir a sua correta operação e manutenção. Os programas de monitoramento da eficiência das ETE's devem ser compatíveis com as contingências de recursos financeiros enfrentados pelas concessionárias.

Outra prática que deverá ser amplamente difundida nas áreas de influência do Plano Diretor é o reuso do esgoto tratado, reduzindo assim os riscos de poluição dos recursos hídricos. Com efeito, a reutilização das águas residuárias evita o seu lançamento nos cursos d'água da região, cujas capacidades de autodepuração são praticamente nulas. Além disso, permite o fornecimento d'água em áreas onde há carência hídrica, o aproveitamento da água disponível para outros fins, a melhoria da fertilidade do solo (nitrogênio e fósforo), além dos benefícios socioeconômicos resultantes do desenvolvimento da agricultura irrigada e da exploração de engorda de bovinos, entre outras atividades.

Deverá ser estimulada, também, a interligação dos domicílios a rede coletora de esgotos através de programas de sensibilização da população sobre os problemas causados a saúde e ao meio ambiente decorrentes da poluição dos recursos hídricos por esgotos, e de fornecimento de crédito subsidiado com pagamento parcelado na conta de água e esgoto para a população de baixa renda.

Quanto à reutilização de esgotos tratados, esta atividade deverá abranger as áreas rurais situadas nas imediações de núcleos urbanos integrantes das áreas de influência do Plano Diretor, que já contam com esgotamento sanitário e cujos sistemas de tratamento estão centrados no uso de lagoas de estabilização. No incentivo a adoção do reuso dos esgotos tratados deverá ser formulado um programa de disseminação desta prática destinado aos agricultores e pecuaristas da região, pois somente com a formação de uma consciência popular se poderá alcançar uma adesão satisfatória. Dentre as medidas a serem adotadas com este fim figuram realização de seminários com produtores rurais; divulgação de informações em meios de comunicação de massa; distribuição de cartilhas educativas; formação de agentes multiplicadores através da incorporação de conhecimentos sobre reuso de esgotos nas atividades de extensão rural, etc.

b4) Estabelecimento de Parcerias

Na elaboração do Programa de Disciplinamento da Coleta e tratamento de Efluentes Sanitários e na implementação das obras e atividades propostas deverão ser, *a priori*, estabelecidas parcerias com os seguintes órgãos: SEINFRA – Secretaria de Infra-estrutura do Estado do Ceará, Prefeituras Municipais, CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará, FUNASA - Fundação Nacional de Saúde e Secretaria de Educação do Estado do Ceará, entre outros.

b5) Custos de Implantação

A base de cálculo para estimativa dos custos de implantação dos projetos de coleta e tratamento de efluentes sanitários propostos, foram os projetos executivos desenvolvidos para núcleos urbanos do Estado do Ceará, no âmbito do Projeto Alvorada e do SANEAR II.

Os custos estimados para cada núcleo urbano da área do Plano Diretor, tiveram como horizonte de projeto o ano 2030. O nível de cobertura considerado foi de 100,0% do contingente populacional para as cidades que não contam com sistemas de esgotamento sanitário em operação. Para as cidades que serão contempladas com a ampliação dos seus sistemas, foi descontado o índice de cobertura atual dos sistemas em operação. A preços de dezembro de 2005 se chegou aos seguintes custos per capita médios de investimentos:

- Cidades com população inferior a 5.000 habitantes: R\$ 325,00/habitante;
- Cidades com população entre 5.000 e 20.000 habitantes: R\$ 350,00/habitante;
- Cidades com população entre 20.000 e 100.000 habitantes: R\$ 383,00/habitante
- Cidades com população superior a 100.000 habitantes: R\$ 510,00/habitante.

No caso específico da cidade de Eusébio, dado as peculiaridades apresentadas pela sua densidade demográfica relativamente rarefeita, já que se observa o predomínio de sítios na sua zona urbana, optou-se pela atualização dos custos apresentados na revisão efetuada pela KL Engenharia, em meados de 2003, no seu projeto executivo. Para a cidade de Caucaia, dado o seu grande porte, foi previsto o desmembramento do projeto de esgotamento sanitário em duas etapas e a implementação da 1ª Etapa no âmbito do Plano Diretor. Os custos a serem incorridos na implantação dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos sanitários propostos no âmbito do Programa de Disciplinamento da Coleta e Tratamento de Efluentes Sanitários são apresentados na **Tabela 7.114**.

Tabela 7.114 – Custos dos Projetos dos Sistemas de Esgotamento Sanitário

ÁREAS DE INTERVENÇÃO	ATIVIDADE	CUSTOS (R\$ 1,00)
Área de Influência Direta	Implantação do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Jaguaretama	3.157.700,00
	Implantação do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Solonópole	3.161.900,00
Sub-total		6.319.600,00
Área a Montante do Açude Castanhão	Implantação do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Jaguaribe	7.830.818,00
	Ampliação do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Icó	6.356.350,00
	Implantação do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Quixelô	1.114.425,00
Sub-total		15.301.593,00
Área a Jusante do Açude Castanhão	Ampliação do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Limoeiro do Norte	8.824.320,00
	Ampliação do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Russas	11.783.761,00
Sub-total		20.608.081,00
Área do Canal da Integração Castanhão/RMF	Ampliação do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Caucaia (1ª Etapa)	21.936.325,00
	Implantação do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Morada Nova	14.169.468,00
	Implantação do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Cascavel	23.630.334,00
	Implantação do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Eusébio	9.097.114,00
Sub-total		68.833.241,00
Total		111.062.515,00

c) Disciplinamento da Coleta, Reciclagem e Disposição Final de Resíduos Sólidos

c1) Generalidades

Na área de abrangência do Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão a situação do gerenciamento dos resíduos sólidos apresenta-se relativamente precária, tanto no que se refere aos sistemas de coleta pública do lixo como a sua deposição final. Com efeito, na Área de Influência Direta do Açude Castanhão apenas o município de Jaguaribara conta com aterro controlado, no qual o lixo é depositado em valas e após compactação recoberto com material terroso. Conta com vala específica para deposição do lixo hospitalar, mas devido a coleta posta em prática pela Prefeitura não ser seletiva, este tipo de resíduo é depositado junto com o lixo domiciliar. Segundo informações da Prefeitura, o índice de cobertura da coleta pública de lixo na cidade de Jaguaribara é de 100,0%. Nos demais municípios, as prefeituras fazem uso de lixões para a deposição final do lixo urbano, contribuindo para a poluição dos recursos hídricos e para a degradação da paisagem.

Segundo dados do Censo Demográfico de 2000 do IBGE, o conjunto formado pelos demais núcleos integrantes da Área de Influência Direta do Açude Castanhão contava com 23,4% dos seus domicílios sendo atendidos pela coleta pública. A cidade de Alto Santo é a que apresenta melhor situação, contando com uma cobertura da coleta pública de lixo que atende 33,7% dos seus domicílios. Os núcleos urbanos com piores percentuais de atendimento estão representados pela cidade de Jaguaratama e pelo povoado do Castanhão, cujos índices perfazem 24,7% e 28,0%, respectivamente.

Na área à montante do Açude Castanhão, a maioria dos municípios deposita seus resíduos sólidos em lixões a céu aberto, com apenas Iguatu e Orós contando com aterros controlados, que se constituem em valas, nas quais o lixo é depositado e depois recoberto com material terroso, sem obedecer a critérios técnicos. Quanto a coleta pública do lixo, o município de Acopiara é o que apresenta a pior performance atendendo a apenas 55,3% dos seus domicílios, enquanto que o melhor resultado é apresentado por Iguatu, onde este índice atinge 90,9%. Para os demais municípios o índice de cobertura da coleta de lixo oscila entre 63,9% e 86,8%.

Na área à jusante do Açude Castanhão, apenas o município de Icapuí conta com um aterro controlado, no qual o lixo é simplesmente recoberto com material terroso, de forma aleatória, sem nenhum procedimento técnico. Nos demais municípios, a situação é ainda mais crítica, com as prefeituras fazendo uso de lixões a céu aberto para a deposição final do lixo urbano, contribuindo para a poluição dos recursos hídricos, para a degradação da paisagem e para a proliferação de vetores de doenças.

Segundo dados do IBGE (2000), os municípios da Área a Jusante do Açude Castanhão contavam com 54,36% dos seus domicílios sendo atendidos pela coleta pública. As cidades de Aracati e Icapuí são as que apresentam melhor situação, contando com uma cobertura da coleta pública de lixo que atende 75,5% e 71,1% dos seus domicílios, respectivamente. A sede municipal com pior desempenho na coleta pública do lixo foi Limoeiro do Norte, cujo índice perfaz 52,8%.

O conjunto dos municípios da Área do Canal da Integração Castanhão/RMF, por sua vez, contava com 87,9% dos seus domicílios sendo atendidos pela coleta pública. As cidades de Fortaleza, Maracanaú, Maranguape e Itaitinga são as que apresentam melhor situação, contando com uma cobertura da coleta pública de lixo que atende 95,2%, 90,8%, 89,4% e 80,3% dos seus domicílios, respectivamente. As sedes municipais com pior desempenho na coleta pública do lixo foram Pindoretama, Beberibe e Banabuiú, cujos índices oscilaram entre 47,2% e 49,5%.

Quanto ao destino dos resíduos sólidos, nos municípios de Fortaleza, Caucaia, Aquiraz, Maracanaú, Maranguape, Pacatuba e Eusébio as áreas de disposição encontram-se representadas pelos três aterros sanitários metropolitanos, que contam com toda infra-estrutura técnica requerida, estando localizados nos municípios de Aquiraz, Caucaia e Maracanaú. Os

municípios de Beberibe e Morada Nova contam com aterros controlados, nos quais o lixo é simplesmente recoberto com material terroso, de forma aleatória, sem nenhum procedimento técnico. Nos demais municípios a situação é ainda mais crítica, com as prefeituras fazendo uso de lixões a céu aberto para a deposição final do lixo urbano, contribuindo para a poluição dos recursos hídricos, para a degradação da paisagem e para a proliferação de vetores de doenças.

Ressalta-se, ainda, que os municípios de Horizonte e Pacajus, que abrigam em seus territórios um crescente setor industrial, tem seus resíduos sólidos depositados em lixões a céu aberto. A cidade de Fortaleza conta com coleta diferenciada para os resíduos dos serviços de saúde, que é executada por uma empresa contratada, obedecendo a roteiros previamente definidos, com frequência diária. O lixo hospitalar é destinado à usina de incineração.

Tendo em vista que o lixo depositado em vazadouros a céu aberto (lixões) decompõe-se produzindo chorume, líquido de elevado potencial poluidor, contribuindo para a contaminação dos aquíferos e dos recursos hídricos superficiais, faz-se necessário à adoção de medidas voltadas para a deposição e gerenciamento ambientalmente sustentável dos resíduos sólidos.

Além disso, o sistema de coleta pública, também, apresenta-se deficiente na maioria dos núcleos urbanos, observando-se nas áreas periféricas e nas favelas o lançamento de lixo em terrenos baldios ou nas margens dos cursos d'água, embora se verifique muitas vezes nas imediações destes locais a presença de containeres. Tal fato revela que os sistemas de coleta para funcionar satisfatoriamente exigem um certo grau de conscientização da população, requerendo a execução de campanhas educativas.

A ausência de um sistema de coleta diferenciada para os resíduos dos serviços de saúde, industriais e tóxicos ou a sua execução de forma não otimizada, atendendo apenas a rede hospitalar, também, contribui para elevar os riscos de poluição dos recursos hídricos.

Deve-se atentar, ainda, que a falta de tratamento adequado dos resíduos sólidos traz não apenas sérios problemas ambientais e de saúde, como também prejuízos econômicos, dado a não reciclagem do lixo inorgânico e orgânico de modo satisfatório. Atualmente apenas um percentual mínimo do lixo gerado pelas cidades das áreas de interesse do Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão é alvo de reciclagem, quando 31,0% do lixo urbano é reciclável.

c2) Objetivo do Plano e Metas a serem Atingidas

O presente plano tem como objetivo a eliminação de fontes de degradação dos recursos hídricos relacionadas aos resíduos sólidos, através da promoção da sua disposição e gestão adequadas nos municípios integrantes das áreas de influência do Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão.

Visa, portanto, dotar agrupamentos de núcleos urbanos dos territórios das áreas de influência do Plano Diretor com aterros sanitários dentro das normas técnicas requeridas e implementar diretrizes para o gerenciamento dos resíduos dos sistemas de saúde, industriais e tóxicos, de acordo com a realidade de cada grupo de municípios, considerando os procedimentos mínimos exigidos. Além disso, pretende incentivar o desenvolvimento do setor de reciclagem através da implantação de usinas de triagem/compostagem. As metas a serem atingidas pelo programa proposto são:

- Disposição final e gestão adequada dos resíduos sólidos da sede do município de Jaguaretama, integrante da Área de Influência Direta do Açude Castanhão;
- Disposição final e gestão adequada dos resíduos sólidos das sedes dos municípios de Limoeiro do Norte, Russas, Morada Nova, Aracati, Fortim e Ibicuitinga, integrantes da Área de Jusante do Açude Castanhão;
- Disposição final e gestão adequada dos resíduos sólidos das sedes dos municípios de Iguatu, Acopiara, Icó, Orós, Jaguaribe e Quixelô, integrantes da Área de Montante do Açude Castanhão;
- Disposição final e gestão adequada dos resíduos sólidos das sedes dos municípios de Beberibe, Cascavel, Chorozinho, Horizonte e Pacajus, integrantes da Área do Canal da Integração Castanhão/RMF.

c3) Atividades a Serem Desenvolvidas

As ações a serem desenvolvidas no âmbito deste projeto têm como base inicial a elaboração de um Programa de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) para os municípios integrantes de cada área de influência do Plano Diretor. Além da implementação da Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e do Sistema de Informação de Resíduos Sólidos (SIRES).

Posteriormente, deverão ser elaborados e implementados os projetos dos aterros sanitários consorciados e definidos seus modelos de gestão. No que se refere à implantação dos aterros sanitários foi dada prioridade à implantação de aterros sanitários para atendimento dos núcleos urbanos de maior porte, notadamente os que polarizam as economias das regiões onde estão situados, aqueles com potencial turístico e industrial elevados e os que estão posicionados imediatamente a montante de reservatórios prioritários para o suprimento hídrico da região. Com base nessa premissa foi sugerida a implementação de sete aterros sanitários na área de interesse do Plano Diretor:

- Aterro Sanitário de Limoeiro do Norte: posicionado na Área de Jusante do Açude Castanhão deverá atender as cidades de Limoeiro do Norte e Russas, núcleos urbanos de grande porte,

que se constituem nos centros polarizadores da economia desta região. A distância máxima de deslocamento não ultrapassa 20 km;

- Aterro Sanitário de Aracati: posicionado na Área de Jusante do Açude Castanhão deverá atender as cidades de Aracati e Fortim, núcleos urbanos com potencial turístico elevado, com o primeiro se constituindo num dos centros polarizadores da economia desta região. A distância máxima de deslocamento não ultrapassa 20 km;
- Aterro Sanitário de Morada Nova: posicionado na Área de Jusante do Açude Castanhão deverá atender as cidades de Morada Nova e Ibicuitinga, com o primeiro se constitui num núcleo urbano de grande porte e num dos centros polarizadores da economia desta região. A distância máxima de deslocamento não ultrapassa 20 km;
- Aterro Sanitário de Iguatu: posicionado na Área a Montante do Açude Castanhão deverá atender as cidades de Iguatu, Acopiara e Quixelô, os dois primeiros se constituindo em núcleos urbanos de grande porte, com Iguatu sendo o centro polarizador da economia desta região, além de estar posicionado nas imediações da bacia hidráulica do açude Orós. A distância máxima de deslocamento não ultrapassa 20 km;
- Aterro Sanitário de Icó: posicionado na Área a Montante do Açude Castanhão deverá atender as cidades de Icó e Orós, núcleos urbanos de grande e médio porte, respectivamente. A distância máxima de deslocamento não ultrapassa 20 km;
- Aterro Sanitário de Pacajus: posicionado na Área do Canal da Integração Castanhão/RMF deverá atender as cidades de Pacajus, Horizonte e Chorozinho, os dois primeiros são núcleos urbanos de grande porte e com potencial de industrialização elevado. Além disso, Pacajus e Chorozinho estão posicionadas nas imediações da bacia hidráulica do Sistema Ererê/Pacajus. A distância máxima de deslocamento não ultrapassa 20 km;
- Aterro Sanitário de Cascavel: posicionado na Área do Canal da Integração Castanhão/RMF deverá atender as cidades de Cascavel e Beberibe, núcleos urbanos de grande porte e com potencial turístico elevado. A distância máxima de deslocamento não ultrapassa 20 km.

Para a Área de Influência Direta do Açude Castanhão, o pequeno/médio porte das cidades aí presentes, bem como a distância existente entre estas inviabilizam a implantação de um aterro sanitário consorciado nesta região, sob o ponto de vista econômico.

Os projetos dos aterros sanitários deverão contemplar os seguintes componentes: sistema de tratamento dos resíduos a serem dispostos (digestão anaeróbia, digestão aeróbia, digestão semi-aeróbia e tratamento biológico); sistema de tratamento de base (impermeabilização da fundação); sistema de operação; sistema de drenagem de fundação; sistema de cobertura; sistemas de drenagem das águas pluviais; sistema de drenagem, coleta e tratamento dos líquidos percolados (chorume); sistema de drenagem e tratamento dos gases; análise da estabilidade dos maciços de

terra e dos resíduos sólidos depositos; sistema de monitoramento; edificações e sistema viário; máquinas, veículos e equipamentos e fechamento final do aterro.

Deverão ser estabelecidos convênios entre as Prefeituras Municipais e o Governo do Estado visando garantir a supervisão da operacionalização dos referidos aterros sanitários. Foi prevista, ainda, a dotação de usinas de reciclagem acopladas as áreas dos aterros sanitários de modo a aumentar a vida útil dos mesmos. Além disso, as Prefeituras devem se comprometer com a disseminação da coleta seletiva dos resíduos sólidos.

Para as cidades de pequeno/médio porte posicionadas a montante de reservatórios prioritários para o suprimento hídrico da região, nas quais a implantação de aterros sanitários apresenta-se inviável sob o ponto de vista econômico, o projeto prevê a implantação de aterros controlados, associados a usinas de reciclagem de resíduos sólidos, já que estas permitem uma redução de 50,0%, em média, no volume de lixo gerado. Além disso, permitem o aproveitamento agrícola da matéria-orgânica, e se constituem num processo ambientalmente seguro e permitem a eliminação de patógenos.

Assim sendo, foi proposta a implementação de duas usinas de reciclagem, além das sete vinculadas às áreas dos aterros sanitários, com as seguintes áreas de atuação:

- Aterro Controlado e Usina de Reciclagem de Jaguaribe: posicionada na Área a Montante do Açude Castanhão deverá atender o núcleo urbano de Jaguaribe, situado imediatamente a montante da bacia hidráulica do açude Castanhão;
- Aterro Controlado e Usina de Reciclagem de Jaguaratama: posicionada na Área de Influência Direta deverá atender ao núcleo urbano de Jaguaratama, situado imediatamente a montante da bacia hidráulica do açude Castanhão.

O programa deverá prever, ainda, o apoio à formação de cooperativas de agentes recicladores, a capacitação técnica para gestão e operação dos aterros e a conscientização da população urbana sobre as questões ambientais associadas à disposição inadequada de resíduos sólidos. Por fim, deverá ser também contemplada a elaboração e implementação de um Plano de Recuperação das Áreas Degradadas (PRAD) dos lixões que serão desativados.

c4) Estabelecimento de Parcerias

Na elaboração do Programa de Disciplinamento da Coleta, Reciclagem e Disposição Final de Resíduos Sólidos e na implementação das obras e atividades propostas deverão a priori ser estabelecidas parcerias com os seguintes órgãos: SEINFRA – Secretaria de Infra-estrutura do estado do Ceará, Prefeituras Municipais, FIEC - Federação das Indústrias do Estado do Ceará, SEBRAE - Serviço de Apoio a Pequena e Média Empresa, Secretarias de Saúde e de Educação do Estado do Ceará e FUNASA - Fundação Nacional de Saúde, entre outros.

c5) Custos de Implantação

Os custos a serem incorridos na implementação dos aterros sanitários, dos aterros controlados e das usinas de triagem/reciclagem de resíduos sólidos propostos para as áreas de intervenção do plano são apresentados na **Tabela 7.115**. Na referida tabela são, ainda, discriminados os custos pertinentes à elaboração e implementação do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) e do Sistema de Informação de Resíduos Sólidos (SIRES) de cada área, bem como dos Planos de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD's dos lixões desativados.

Os custos de implantação dos aterros sanitários tiveram como base de cálculo projetos semelhantes elaborados para cidade de Sobral e para os três aterros sanitários metropolitanos que atendem os municípios de Fortaleza, Caucaia, Aquiraz, Maracanaú, Maranguape, Pacatuba e Eusébio, no Estado do Ceará. A preços de dezembro de 2005, os custos médios estimados para os investimentos (infra-estrutura e equipamentos) foram:

- Cidades com população até 10.000 habitantes: R\$ 550.000,00;
- Cidades com população entre 10.000 e 50.000 habitantes: R\$ 650.000,00;
- Cidades com população > 50.000 habitantes: R\$ 750.000,00.

Para os aterros controlados o cálculo dos custos teve como base projetos semelhantes elaborados para as cidades de Jaguaribara, Beberibe e Morada Nova, tendo-se chegado a um custo médio de R\$ 40.000,00. Para o cálculo dos custos de implantação das usinas de triagem/reciclagem foi considerado o custo médio de investimento por tonelada diária de capacidade instalada preconizado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), qual seja, US\$ 30.000 por tonelada diária, tendo-se chegado aos seguintes valores: R\$ 80.000,00 para usinas de pequeno porte sem esteira; R\$ 120.000,00 para usinas de pequeno porte com esteira e de R\$ 150.000,00 para usinas de médio porte com esteira. Ressalta-se que, nesses valores não foi levado em consideração o capital necessário para aquisição dos terrenos, devido à variabilidade de preços destes em função do local.

Tabela 7.115 – Custos do Programa de Disciplinamento da Coleta, Reciclagem e Disposição Final de Resíduos Sólidos

ÁREAS DE INTERVENÇÃO	ATIVIDADE	CUSTOS (R\$ 1,00)
Área de Influência Direta	Elaboração e implementação do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) e do Sistema de Informação de Resíduos Sólidos (SIREs)	55.000,00
	Construção de 2 aterros controlados para atendimento das cidades de Jaguaribe e Jaguaratama	80.000,00
	Implantação das obras de 2 usinas de triagem/compostagem de pequeno porte com esteira	240.000,00
	Elaboração e implementação dos PRAD's dos 2 lixões que serão desativados.	80.000,00
Sub-total		455.000,00
Área a Jusante do Açude Castanhão	Elaboração e implementação do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) e do Sistema de Informação de Resíduos Sólidos (SIREs)	80.000,00
	Projeto executivo, EIA/RIMA, execução das obras e aquisição de equipamentos de 01 aterro sanitário para atendimento das cidades de Limoeiro do Norte e Russas ¹	830.000,00
	Projeto executivo, EIA/RIMA, execução das obras e aquisição de equipamentos de 01 aterro sanitário para atendimento das cidades de Aracati e Fortim ¹	700.000,00
	Implantação das obras de 2 usinas de triagem/compostagem de médio porte com esteira	300.000,00
	Elaboração e implementação dos PRAD's dos 4 lixões que serão desativados.	160.000,00
Sub-total		2.070.000,00
Área a Montante do Açude Castanhão	Elaboração e implementação do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) e do Sistema de Informação de Resíduos Sólidos (SIREs)	80.000,00
	Projeto executivo, EIA/RIMA, execução das obras e aquisição de equipamentos do aterro sanitário das cidades de Iguatu e Quixelô ¹	830.000,00
	Projeto executivo, EIA/RIMA, execução das obras e aquisição de equipamentos do aterro sanitário das cidades de Icó e Orós ¹	700.000,00
	Implantação das obras de 2 usinas de triagem/compostagem de médio porte com esteira	300.000,00
	Elaboração e implementação dos PRAD's dos 4 lixões que serão desativados.	160.000,00
Sub-total		2.070.000,00
Área do Canal da Integração Castanhão/RMF	Elaboração e implementação do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) e do Sistema de Informação de Resíduos Sólidos (SIREs)	145.000,00
	Projeto executivo, EIA/RIMA, execução das obras e aquisição de equipamentos do aterro sanitário das cidades de Horizonte, Pacajus e Chorozinho ¹	880.000,00
	Projeto executivo, EIA/RIMA, execução das obras e aquisição de equipamentos do aterro sanitário das cidades de Cascavel e Beberibe ¹	830.000,00
	Projeto executivo, EIA/RIMA, execução das obras e aquisição de equipamentos do aterro sanitário das cidades de Morada Nova e Ibicuitinga ¹	730.000,00
	Implantação das obras de 3 usinas de triagem/compostagem de médio porte com esteira	450.000,00
	Elaboração e implementação dos PRAD's dos 7 lixões que serão desativados.	280.000,00
Sub-total		3.315.000,00
Total		7.910.000,00

¹ Balança, trator com esteira, pá mecânica, caminhão caçamba, móveis e utensílios.

7.2.9 - Programa de Segurança da Área de Abrangência do Plano

A segurança em toda a área do Plano será assegurada pela Polícia Militar do Estado. A qual responde pela segurança do Interior do Estado, atuando em todo o território do Estado, destacando-se, na área em estudo, a presença do 1º BPM, sediado em Russas. Cada Batalhão é dividido em Companhias e Pelotões, com áreas circunscricionais definidas ou para o exercício de policiamento específico. O Comando de Policiamento da Capital (CPC), que coordena os 5º e 6º Batalhões Policiais Militares, em Fortaleza e Maracanaú, respectivamente é responsável pela segurança da Capital e Região Metropolitana de Fortaleza.

O Programa de segurança a seguir proposto diz respeito principalmente às ações a serem desenvolvidas na área do entorno do açude Castanhão.

7.2.9.1 - Programa de Segurança da Área de Influência Direta do Açude Castanhão

A segurança da área de influência do açude Castanhão está relacionada a gestão que será praticada no reservatório.

a) A Gestão do Complexo Castanhão

A gestão do Complexo Castanhão envolverá uma variada gama de componentes: Administração, Operação e Monitoramento, Manutenção, Segurança e Vigilância e Fiscalização da barragem e de suas estruturas hidro-elétricas e mecânicas. A manutenção dessas estruturas, a segurança e a vigilância em diferentes graus, de determinados locais e a fiscalização de outros componentes do complexo do Complexo Castanhão.

A segurança na área de influência direta do açude Castanhão é de competência dos governos estadual e municipal. Estes deverão garantir a ordem e o cumprimento da Lei.

Na parte eminentemente operacional, ou seja, no que se refere ao exercício do policiamento ostensivo, (atividade-fim), a Polícia Militar conta com o Comando de Policiamento do Interior (CPI). Do ponto de vista da segurança dos aproveitamentos da área, quer sejam de irrigação, de piscicultura ou de outra natureza, esta será da competência de entidade especializada em gestão a ser criada pelo DNOCS, e que terá a seu cargo todo o Complexo Castanhão. Esta entidade, a ser criada e implantada, se responsabilizará pelas atividades de administração, operação e manutenção.

Para a coordenação da segurança, serão criados em cada projeto grupos de produtores, que terão personalidade jurídica própria e autonomia de funcionamento.

A segurança deverá garantir que determinados locais do Complexo Castanhão sejam submetidos continuamente à vigilância, garantindo assim a segurança tanto de pessoal quanto a integridade do patrimônio público.

Nos locais tais como o percurso da estrada de acesso à área onde estão situadas as estruturas de apoio, cujo acesso se faz pela rodovia BR-116, a portaria dessa área, a entrada para a barragem via cidade de Nova Jaguaribara, a estação de piscicultura, a área onde se localizam as residências e as edificações de apoio, as atividades de pesca artesanal e dos esportes náuticos os quais deverão ser objeto de vigilância constante, durante 24 horas. Esta vigilância será intensificada nos dias de maior movimentação quando é incrementado o fluxo de turismo ou realização de eventos. A segurança e a vigilância deverão dispor dos meios apropriados que devem ser definidos de acordo com a legislação específica.

b) Fiscalização

A Fiscalização deverá ser exercida em todo o território do Complexo, para avaliar regularmente as condições de segurança das estruturas, o funcionamento dos equipamentos, o desempenho das equipes encarregadas dos serviços. A fiscalização deverá dispor dos meios necessários de rápida locomoção tais como:

- Veículos utilitários;
- Motos para as áreas terrestres;
- Binóculos de longo alcance;
- Câmaras fotográficas;
- Barcos para a fiscalização do espelho d'água, das ilhas e das margens do lago;
- Aeronave (ultraleve anfíbio para patrulhamento de toda a área).

A fiscalização da pesca artesanal e demais atividades exercidas no espelho d'água do açude, serão realizadas segundo critérios a serem estabelecidos pelos órgãos competentes (DNOCS e IBAMA).

A fiscalização deverá dispor de um serviço de comunicação com estação fixa e rádios modulares, com alcance em toda a área do Complexo a fim de agilizar as atividades da locomoção e a pronta e eficiente ação do pessoal da segurança.

7.2.9.2 - Programa de Segurança da Área de Influência Direta do Canal de Integração Castanhão/RMF

O Canal da Integração, que tem início imediatamente a jusante da barragem do açude Castanhão, representa um ponto sensível de todo o Sistema Hídrico. Com efeito, tratando-se de uma obra linear, com mais de duas centenas de quilômetros de extensão, e de importância incontestada para o abastecimento de toda a Região Metropolitana da Capital, deverá ter a sua segurança baseada em dispositivos extremamente ágeis com grande facilidade de deslocamento.

A segurança deverá ter a Supervisão da COGERH, através de pessoal e equipamentos, especializados.

A segurança visará primordialmente o combate ao vandalismo nas instalações físicas, nos pontos de distribuição de água, em marcha e na fiscalização das estruturas dispostas ao longo do Eixo. Também deverão ser realizadas campanhas educacionais junto às populações residentes nas áreas afetadas pelos programas.

7.2.9.3 - Programa de Segurança das Demais Áreas do Plano

As demais áreas do Plano serão do mesmo modo objeto de Programas de Segurança, visando a Lei e a Ordem de um modo Geral e particularmente a Fiscalização e a Vigilância das infra-estruturas hídricas localizadas nas áreas objeto do Plano.

7.2.10 - Programa de Manutenção das Infra-estruturas Hídricas

7.2.10.1 - Programa de Manutenção da Infra-estrutura do Açude Castanhão

Para operarem normalmente, todas as estruturas do Complexo Castanhão deverão ser objeto de manutenção, a qual sempre observará dois enfoques: a manutenção preventiva e a manutenção corretiva.

A manutenção deverá observar o que dispõe os documentos intitulados “Diretrizes para a Operação e Manutenção da Barragem do Castanhão” (volumes 1/1 e 2/2) e o Manual de Segurança e Inspeção de Barragens, do Ministério da Integração Nacional.

A entidade encarregada destas atividades deverá proceder à manutenção preventiva de todas as estruturas do Complexo, destacando-se a própria estrutura da barragem, isto é, os maciços de terra, as ombreiras e o trecho central em concreto compactado, além de seus equipamentos hidro-eleto-mecânicos.

Por seus componentes terem prazos de funcionamento definidos e por sua importância no conjunto da obra, destacam-se alguns equipamentos que deverão ter prioridade nos trabalhos de manutenção. Deverão ser levantados seus estados de conservação e formulado um calendário de inspeção/manutenção. Dentre estes componentes destaca-se:

a) Rede Elétrica

Deve ser procedido regularmente a inspeção da rede elétrica e de força do Complexo, e da iluminação existente ao longo da barragem, realizando substituição de equipamento danificado e promovendo a manutenção das instalações elétricas.

b) Equipamentos da Casa de Válvulas

Os seguintes equipamentos serão inspecionados preventivamente, e quando for o caso, receberão manutenção para continuarem normalmente no desempenho de suas funções:

- Quadros de força;
- Comporta ensecadeira;
- Ponte rolante (de 10 toneladas);
- Válvulas dispersoras;
- Válvula Borboleta;
- Juntas Dresser (DN 1.800mm):
 - Conjunto de drenagem da casa de máquinas (conduto forçado, dreno e bomba de esgotamento);
 - Junta Dresser de 3.700 mm de diâmetro do conduto forçado;
 - Comportas e Pórticos.
- Comporta ensecadeira da tomada d'água;
- Comporta Vagão;
- Comporta ensecadeira do vertedouro;
- Comporta segmento do vertedouro;
- Grupo Gerador de emergência para acionamento das comportas;
- Pórtico Rolante para 17,5 toneladas;
- Pórtico rolante de 36/17,5 toneladas da tomada d'água.

As atividades de manutenção corretiva serão sempre precedidas de levantamento das condições dos equipamentos, de um planejamento para o reparo ou substituição do componente, de especificação técnica, de pesquisa de preços e elaboração de orçamento, dando-se início a aquisição do equipamento para o efetivo reparo, ou substituição, com a Ordem de Serviços específica a ser emitida pelo órgão encarregado.

A manutenção corretiva em obras civis, isto é, serviços de reparos, recomposição ou reconstrução, relacionadas à terraplenagem, concreto estrutural, concreto compactado a rolo (CCR), alvenarias, pinturas ou de outra natureza, serão levantadas e planejadas, especificadas e orçadas, antes de receberem a Ordem de Serviços do órgão encarregado, para a sua concretização.

Particularmente deverão ser executados reparos, e mantida em estado que permita o tráfego de veículos, sem maiores contratempos, a rede viária de acesso às estruturas hidráulicas, as quais para serem mantidas e reparadas deverão seguir as condições acima enunciadas.

7.2.10.2 - Programa de Manutenção da Infra-estrutura do Canal da Integração Castanhão/RMF

Os Serviços de manutenção do Canal da Integração compreenderão todas as atividades de Operação e Monitoramento, Manutenção e Segurança, e Vigilância e Fiscalização a serem desenvolvidas por órgão criado para o cumprimento dessas atividades.

a) Administração

A entidade a ser designada como responsável por estas atividades deverá contar com pessoal especializado, com experiência em trabalho desta natureza, a qual coordenará, tanto no que diz respeito à realização em tempo hábil, das atividades técnicas previstas, quanto do relacionamento com as Equipes de Fiscalização do DNOCS e da COGERH. Deverá coordenar a atuação das equipes técnicas multidisciplinares e demais integrantes, que interagirão no desempenho das atividades previstas nos diversos segmentos dos trabalhos.

O relacionamento com a COGERH/DNOCS será feito através de relatórios, memorandos, reuniões mantendo-os sempre informados a respeito do desempenho das obrigações estabelecidas em contrato.

A entidade, juntamente com a colaboração da Fiscalização do DNOCS, deverá organizar um “Caderno de Encargos”, definindo detalhadamente todas as atividades a serem executadas, suas especificações, e tecnologias para suas execuções. O Caderno de Encargos deverá ser elaborado a partir do conhecimento dos trabalhos que serão visualizados no campo, e nele estarão também integrados os Manuais de Operação e Manutenção existentes para o canal da Integração e seus

principais equipamentos, além de procedimentos gerais já utilizados pelo COGERH/DNOCS, em trabalhos dessa natureza. O Caderno de Encargos deverá definir, detalhadamente, todas as atividades a serem executadas pelas equipes, com os respectivos cronogramas temporais e de intervenção das equipes técnicas:

- Coordenar e manter pessoal habilitado, na área do portal de entrada do Complexo, o qual deverá funcionar continuamente 24 (vinte e quatro) horas por dia;
- Manter pessoal treinado, para as atividades de manutenção. O pessoal da manutenção deverá estar apto a prestarem informações sobre o Canal da Integração, suas características, e operações rotineiras de manutenção;
- A Gerenciadora deverá manter estacionamentos, e trajetos no interior da área da faixa do Canal, com sinalização normalizada, demarcando todos esses sítios de modo a proporcionar segurança a seus visitantes;
- A Empresa deverá manter em bom estado com total trafegabilidade as estradas no interior da área do Complexo;
- Do mesmo modo deverá manter em boas condições de uso, os dois pontos de pouso para helicópteros, existente nos antigos canteiros de obras.

Assim, a Gerenciadora será responsável pela guarda do material de divulgação a ser disponibilizado pelo COGERH, que se destina aos turistas, durante as visitas. Este material, com informações variadas, será distribuído ao público segundo sua categoria.

b) Operação e Manutenção

A barragem Castanhão possui várias estruturas que devem ser operadas de modo contínuo ou intermitente e outras estruturas e equipamentos que necessitam ser acompanhadas de modo a assegurar a normalidade de seu desempenho. Neste item estão incluídas:

- A operação do conjunto constituído pela comporta principal, tubulações, válvulas dispersoras de liberação de água do reservatório para o canal. Isso será feito por meio da liberação de água, através da tomada d'água e comportas, para o trecho a jusante do rio, mantendo-o perene e abastecendo as populações e os empreendimentos agrícolas. Também monitorará e operará a liberação de água para o Canal da Transposição, cuja tomada é uma derivação da tubulação da tomada d'água principal da barragem;
- Inspeccionar regularmente todos os equipamentos componentes das comportas do sangrador (elétricos, mecânicos, estruturais), de modo a mantê-los perfeitamente capazes de serem acionados. Deve ser promovido treinamento com do pessoal da Gerenciadora com a presença das equipes de DNOCS e da COGERH, ocasião em que definidos e repassados os procedimentos de comunicação e as ações a serem executadas por ocasiões das cheias,

quando isso for necessário. Nessa ocasião, a movimentação das comportas do sangrador, de modo a manter os limites de segurança o nível de água do reservatório, somente terá início com a expressa autorização do DNOCS e da COGERH;

- O monitoramento e a manutenção de todos os dispositivos de segurança existentes na barragem, tais como filtros, galeria de drenagem do corpo em concreto da barragem, piezômetros, marcos de alinhamento etc. fazendo as leituras e determinações segundo as instruções da equipe de supervisão do DNOCS. Essas determinações e leituras terão suas frequências estabelecidas pela Supervisão do DNOCS, a qual publicará anualmente o calendário para essas inspeções de rotina;
- Monitoramento do nível d'água diário do reservatório e a estimativa do volume acumulado;
- Armazenamento, em banco de dados e remessa de todas as informações coletadas, em prazo a ser fixado pela Supervisão do DNOCS/COGERH;
- Inspeção e monitoramento e manutenção da rede de coletores de águas pluviais dos maciços de terra da barragem principal e das barragens auxiliares;
- Monitoramento da rede coletora interna do maciço central de concreto compactado.

7.2.11 - Programa de Conservação e Proteção dos Recursos Naturais

7.2.11.1 - Reflorestamento das Matas Ciliares e Implementação de Obras e Técnicas Hidroambientais

a) Generalidades

Por estarem inclusas numa região semi-árida, as áreas de influência do Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão, além das limitações impostas por suas características hidroclimáticas, que transformam a água num bem precioso para o seu desenvolvimento econômico e para a manutenção da qualidade de vida da população local, apresentam níveis elevados de degradação associados às ações antrópicas aí desenvolvidas, o que vem comprometendo a qualidade dos seus recursos hídricos, em especial do rio Jaguaribe.

A agricultura de subsistência, a pecuária extensiva e o extrativismo vegetal são algumas das atividades econômicas aí desenvolvidas, que vêm contribuindo ao longo dos anos para a degradação acelerada da cobertura vegetal destas áreas, através da execução de desmatamentos para o plantio de culturas agrícolas, para a formação de pastos e para a exploração da lenha. Como resultado, tem-se verificado a erradicação das matas ciliares dos cursos d'água, o desencadeamento de processos erosivos, com conseqüente perda de fertilidade dos solos e assoreamento dos leitos dos cursos e mananciais d'água; a formação de voçorocas e o

desbarrancamento das margens do rio Jaguaribe, além da compactação dos solos pelo excessivo pisoteio, entre outros impactos.

A agricultura irrigada desenvolvida em larga escala na região do Baixo Jaguaribe, bem como ao longo dos rios Jaguaribe e Trussu a montante do açude Orós e próximo a confluência dos rios Jaguaribe e Salgado, na região do Médio Jaguaribe, e ao longo do rio Banabuiú traz no seu bojo, entre outros impactos:

- O desmatamento de grandes extensões de área para o plantio, sem a adoção dos cuidados necessários para proteção das áreas mortas e da fauna;
- A erradicação das matas ciliares, sendo observado o plantio de culturas irrigadas nos terraços fluviais até o limite da calha do rio, num claro desrespeito a legislação ambiental vigente;
- O pesado uso de agrotóxicos, contribuindo, caso não sejam adotadas as medidas adequadas para a poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, com reflexos negativos sobre a fauna aquática e a saúde pública.

A atividade da carcinocultura desenvolvida na região de baixo curso do rio Jaguaribe, também, contribui para o desmatamento de grandes extensões de área para construção de viveiros, atingindo tanto as matas ciliares como a vegetação de mangue. Além disso, intercepta o fluxo natural da água no estuário e contribui para a poluição dos recursos hídricos, através do lançamento das águas residuárias da despesca sem submetê-las a um tratamento prévio, resultado em queda dos estoques pesqueiros.

De acordo com o georeferenciamento elaborado pela COGERH/Engesoft no âmbito do Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Jaguaribe através de imagens de satélite TM/Landsat, na escala 1:100.000, observa-se uma concentração das áreas antropizadas ao longo dos principais eixos de drenagem e de reservatórios estratégicos para o suprimento hídrico das áreas de influência do Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão (açudes Castanhão e Orós). Muito embora as matas ciliares da maior parte dos cursos d'água das áreas de influência do Plano Diretor apresentem sinais de degradação mais ou menos significativos, causa maior preocupação à situação das matas ciliares dos seguintes trechos:

- Do rio Trussu, entre o açude homônimo e a confluência com o rio Jaguaribe (15 km) e do próprio rio Jaguaribe entre a cidade de Jucás e o açude Orós (50 km), onde se observa a quase total erradicação das matas ciliares, estando estas substituídas por áreas com atividades hidroagrícolas e/ou áreas antropizadas;
- Do rio Jaguaribe, no trecho compreendido entre a confluência com o rio Salgado e a cidade de Jaguaribe (55 km), onde se observa a presença de áreas agrícolas e trechos de matas ciliares bastante dispersos até o povoado de Mapuá e o predomínio de áreas antropizadas entre Mapuá e Jaguaribe;

- Do Riacho do Sangue, entre o açude homônimo e a cidade de Jaguaretama (25 km), onde se observa o predomínio de áreas antropizadas;
- Do Riacho Manuel Lopes, entre o povoado de Nova Floresta e a bacia hidráulica do Açude Castanhão (37 km), onde há predominância de áreas antropizadas;
- Do Rio Banabuiú, no trecho compreendido entre o açude Lagoa do Bonsucesso, passando pela cidade de Morada Nova (até Morada Nova 35 km), até a confluência com o rio Jaguaribe não existe mata ciliar, predominando áreas agrícolas de sequeiro e áreas irrigadas;
- Do Rio Jaguaribe, na sua região de baixo (140 km até Itaiçaba), onde se observa o estado mais crítico com relação ao desmatamento, uma vez que as atividades agrícolas de sequeiro ou irrigadas e as áreas antropizadas predominam ao longo de todo o trecho compreendido entre o Açude Castanhão e a cidade de Aracati, sendo os trechos com matas ciliares considerados insignificantes.

Dos trechos anteriormente citados, os quatros primeiros assumem primordial importância uma vez que estão posicionados na retaguarda dos açudes Orós e Castanhão, mananciais hídricos estratégicos para o desenvolvimento do Estado do Ceará. Juntos estes trechos chegam a atingir uma extensão de 182 km.

Áreas com solos desnudos e em processo de desertificação foram identificadas em todos os municípios, sendo estes processos mais intenso no município de Jaguaribara, que apresenta 82,62% do seu território composto por áreas antropizadas, merecendo ainda destaque embora numa menor escala:

- Os municípios de Alto Santo e Jaguaretama, na Área de Influência Direta do Açude Castanhão, com 16,73% e 26,58% dos seus territórios antropizados;
- Os municípios de Senador Pompeu, Tabuleiro do Norte, Limoeiro do Norte, Russas e Palhano, na Área a Jusante do Açude Castanhão, cujas áreas afetadas pela antropização oscilam entre 15,37% e 30,96% dos seus territórios;
- Pereiro, Icó, Quixelô e Iguatu, que apresentam de 16,62% a 20,15% dos seus territórios afetados pela antropização, conforme pode ser visualizado no **Tabela 7.116**.

As faixas de proteção dos açudes Castanhão e Orós, também, apresentam cobertura vegetal bastante degradada, sendo esta situação mais crítica no açude Castanhão, que apresenta sua área de entorno afetada por processos de desertificação. No açude Orós embora o nível de degradação da vegetação da área de entorno não atinja, ainda, níveis críticos, já se apresenta relativamente significativo. Os trechos com cobertura vegetal degradada nas áreas de entorno do conjunto de açudes perfaz ao todo cerca de 300 km de extensão.

Tabela 7.116 - Áreas Degradadas pela Ação Antrópica 1999

MUNICÍPIOS	ÁREA TOTAL DO MUNICÍPIO	ÁREAS DEGRADADAS (km ²)			% DE ÁREAS DEGRADADAS / ÁREA TOTAL DO MUNICÍPIO	% DE ÁREAS DEGRADADAS COM RISCO DE DESERTIFICAÇÃO ELEVADO
		ÁREA ANTROPIZADA	SOLO EXPOSTO	TOTAL		
Área de Influência Direta	5.229,40	1.365,82	45,21	1.411,03	26,98	3,20
Alto Santo	1.322,90	217,53	3,78	221,31	16,73	1,71
Jaguaretama	1.870,80	481,58	15,63	497,21	26,58	3,14
Jaguaribara	595,60	475,92	16,19	492,11	82,62	3,29
Solonópole	1.440,10	190,79	9,61	200,40	13,92	4,80
Área à Jusante do Castanhão	12.582,10	1.827,46	72,73	1.900,19	15,10	3,82
Aracati	1.276,00	97,68	9,94	107,62	8,43	9,24
Banabuiú	1.225,50	169,13	9,19	178,32	14,55	5,15
Fortim	279,70	36,24	0,85	37,09	13,26	2,29
Itaiçaba	240,20	19,29	1,53	20,82	8,67	3,86
Jaguaruana	746,40	93,08	3,74	96,82	12,97	2,42
Limoeiro do Norte	771,00	179,81	4,46	184,27	23,90	3,55
Morada Nova	2.796,60	329,67	12,03	338,70	12,11	6,62
Palhano	438,80	126,86	8,99	135,85	30,96	1,44
Quixeré	600,80	72,37	1,06	73,43	12,22	1,95
Russas	1.614,30	391,45	7,78	399,23	24,73	1,53
São João do Jaguaribe	286,80	31,47	0,49	31,96	11,14	7,08
Senador Pompeu	1.043,90	153,95	11,74	165,69	15,87	0,71
Tabuleiro do Norte	832,70	129,46	0,93	130,39	15,66	1,57
Área à Montante do Castanhão	11.440,80	1.296,19	20,74	1.316,93	11,51	1,57
Acopiara	2.296,20	266,52	4,25	270,77	11,79	7,25
Cariús	1.055,90	11,25	0,88	12,13	1,15	0,21
Icó	1.936,80	339,56	0,73	340,29	17,57	0,21
Iguatu	1.042,60	204,05	6,07	210,12	20,15	2,89
Iracema	770,00	78,86	0,96	79,82	10,37	1,20
Jaguaribe	1.822,30	93,08	3,74	96,82	5,31	3,86
Jucás	940,70	85,33	1,68	87,01	9,25	1,93
Orós	598,70	44,44	0,14	44,58	7,45	0,31
Quixelô	554,50	102,94	2,09	105,03	18,94	1,99
Pereiro	423,10	70,16	0,20	70,36	16,62	0,28
Total	29.252,30	4.489,47	138,68	4.628,15	15,82	3,00

Fonte: COGERH/Engesoft, Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Jaguaribe, 1999.

Diante do exposto, faz-se necessário à indicação de ações prioritárias de natureza técnica que assegurem a recuperação e/ou preservação dos seus recursos naturais, dando suporte ao planejamento e gestão dos recursos hídricos, em consonância com uma política de desenvolvimento sustentável.

b) Objetivos do Plano e Metas a Serem Atingidas

As matas ciliares dos cursos e mananciais d'água funcionam como filtros de controle ao aporte de sedimentos e poluentes, razão pela qual a sua degradação acelerada contribui não só para o aporte de poluentes a estes recursos hídricos, como também para o seu assoreamento.

Assim sendo, o Plano de Reflorestamento das Matas Ciliares e de Implementação de Obras e Técnicas Hidroambientais ora proposto tem como objetivo contribuir para conservação dos recursos hídricos, em termos quantitativos e qualitativos, através da recuperação das matas ciliares dos cursos d'água das áreas de influência do Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão, bem como nas áreas de entorno e a montante de reservatórios estratégicos para o desenvolvimento destas regiões.

O plano ora proposto tem, portanto, como obrigação fornecer subsídios técnicos voltados para a promoção da reabilitação de áreas degradadas através da recomposição das matas ciliares, e da implantação de uma unidade de referência voltada para o incentivo à adoção de práticas agropecuárias conservacionistas. Abrangerá todas as áreas integrantes do Plano diretor para o Aproveitamento do Açude Castanhão, devendo as ações estratégicas a ser propostas levarem em conta as características biogeofísicas e socioeconômicas de cada uma das áreas de influência. As metas preconizadas para o atendimento do objetivo do plano são as seguintes:

- Recuperação de 1.500 ha de matas ciliares no entorno do açude Castanhão (faixa com largura de 100 m);
- Recuperação de 1.000 ha de matas ciliares no entorno do açude Orós (faixa com largura de 100 m);
- Recuperação de 1.400 ha de matas ciliares nos trechos dos cursos d'água a montante do açude Castanhão (faixas com 90m de largura para cada margem do curso d'água de menor porte e de 150 m para o rio Jaguaribe);
- Recuperação de 800 ha de matas ciliares nos trechos dos cursos d'água a montante do açude Orós (faixas com 90 m de largura para cada margem do curso d'água de menor porte e de 150 m para o rio Jaguaribe);
- Implementação de uma unidade de referência piloto destinada à reconstituição de áreas degradadas através do reflorestamento e da aplicação de técnicas agropecuárias de caráter conservacionista.

No âmbito das ações estratégicas desenvolvidas procurou-se recomendar a aplicação de técnicas adequadas para reversão do quadro de degradação ambiental estabelecido em cada área de influência, sempre respeitando as tradições locais e incentivando a adoção de práticas modernas,

mas que possam ser facilmente assimiladas e posta em prática de forma planejada e ambientalmente sustentável.

Quanto aos aspectos econômicos, a implementação de um programa de introdução de tecnologias agropecuárias junto a associações de produtores tem como objetivo permitir ao pequeno produtor rural, juntamente com a recuperação de áreas degradadas na sua propriedade, a possibilidade de melhorias no nível de renda, através do desenvolvimento de atividades econômicas ambientalmente sustentáveis. Dentre as atividades econômicas que podem ser desenvolvidas no âmbito da unidade de referência piloto têm-se a silvicultura, além de explorações agroflorestais, silvipastoris e agrosilvipastoris.

c) Atividades a Serem Desenvolvidas

c1) Reflorestamento das Matas Ciliares

◆ Formas de Implementação das Ações de Reflorestamento

As áreas a serem alvo das ações de reflorestamento de matas ciliares e de implementação da unidade de referência piloto deverão ser selecionadas com base em fotografias aéreas e checagens de campo. Deverão ser efetuados diagnósticos das condições das matas ciliares e dos solos nas referidas áreas, de modo a ser estabelecido um marco zero, que servirá para a execução no futuro de análises comparativas entre a situação atual e as melhorias a serem proporcionadas com a implementação do plano.

Em seguida, deverá ser desenvolvido um trabalho de sensibilização junto aos produtores rurais das áreas que serão alvo do projeto de reflorestamento das matas ciliares. Tal campanha visa conscientizá-los sobre a importância da preservação das matas ciliares para a disponibilidade e manutenção da qualidade dos recursos hídricos locais e do potencial pesqueiro, além de estimular o engajamento destes na implementação das ações propostas no âmbito do plano.

Posteriormente, deverão ser firmados termos de compromisso com 940 produtores rurais das áreas alvo do projeto de reflorestamento das matas ciliares, os quais serão engajados na execução e manutenção do reflorestamento. Estes produtores rurais deverão ser alvo de um programa de capacitação sobre técnicas de reflorestamento, devendo os cursos a serem ministrados versar sobre formação de banco de sementes, produção de mudas, plantio e replantio e tratos culturais, entre outros. Os cursos deverão ter duração de 40 horas/aula para cada grupo de 30 produtores, perfazendo ao todo 31 cursos.

Para que haja uma efetiva adesão dos produtores rurais ao plano, faz-se necessário levar em conta que o pequeno produtor rural em geral não conta com recursos financeiros, razão pela qual faz-se necessário que os materiais e equipamentos requeridos para o desenvolvimento das ações preconizadas pelo plano sejam fornecidos pela sua unidade executora. Desta forma, a

participação do pequeno produtor rural se daria apenas através da sua participação no debate dos problemas da região e na busca de soluções viáveis, no fornecimento de mão-de-obra e na difusão das atividades desenvolvidas no âmbito do plano.

Faz-se necessário, ainda, o estabelecimento de um acordo com o IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e a SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente quanto à largura das faixas a serem destinadas à preservação ao longo dos cursos d'água, principalmente do rio Jaguaribe. Com efeito, dado a grande largura da sua calha, a aplicação da legislação ambiental vigente ao pé da letra irá inviabilizar em muitos casos o desenvolvimento das atividades econômicas aí praticadas, afetando indistintamente pequenos, médios e grandes empresários e proprietários rurais.

Tal situação certamente criará uma rejeição às ações de reflorestamento das matas ciliares propostas pelo Plano, dificultando a sua implementação. No caso específico dos pequenos e médios proprietários rurais, o plano já prevê uma espécie de conciliação entre a necessidade de se obter uma renda e ao mesmo tempo se preservar o meio ambiente, através da implementação da unidade de referência piloto. Mesmo assim, faz-se necessário o debate deste problema envolvendo o órgão executor do plano, os empresários e proprietários rurais da região e os órgãos ambientais competentes para se chegar a uma definição que atenda satisfatoriamente a todos e que permita a preservação dos recursos naturais de forma sustentável.

As áreas a serem reflorestadas deverão ser alvo de estudos topográficos e pedológicos, bem como de um inventário da flora local, estudos estes imprescindíveis para um bom andamento e seqüência dos trabalhos. Deverão ser previstos, também, a aquisição de insumos agrícolas, a produção e transporte de mudas e o fornecimento de assistência técnica. Deverá ser averiguado se as áreas de influência do Plano Diretor para o Aproveitamento do Açude Castanhão contam com hortos florestais, caso não existam deverá ser prevista a implantação de hortos nas referidas áreas ou a aquisição de mudas.

A mão-de-obra a ser utilizada nas atividades de preparação do solo (abertura de covas e adubação), plantio e replantio de mudas e tratos culturais deverá ser uma contrapartida dos produtores rurais, engajados no plano.

Além disso, o plano deverá levar em conta o fornecimento de assistência técnica e o engajamento da comunidade, de forma ativa, na discussão e execução das atividades propostas pelo plano. Deverá ser, também, previsto o estabelecimento de parcerias com outros órgãos públicos e com instituições não governamentais para o detalhamento das ações a serem desenvolvidas pelo plano e para sua execução.

Por fim, deverão ser executadas vistorias por técnicos da SRH, ou de órgãos parceiros como o IBAMA ou a SEMACE nas áreas reflorestadas, visando a emissão de laudos sobre os resultados obtidos com a implementação do plano.

◆ **Técnica de Reflorestamento e Seleção das Espécies Florísticas**

É recomendável que a técnica de reflorestamento a ser adotada seja adequada a realidade da região onde será executado o reflorestamento, considerando não só a eficiência dos resultados a serem obtidos como os custos a serem incorridos.

Para o reflorestamento das matas ciliares dos cursos d'água das áreas de influência do Plano Diretor sugere-se a adoção da técnica de sucessão vegetal. Tal técnica prevê um cronograma de plantio que tenta reproduzir a seqüência de sucessão vegetal observada nas florestas naturais. Assim sendo, as espécies de crescimento rápido ou pioneiro, e que em geral apresentam vida curta são plantadas primeiro, juntamente com as espécies secundárias e as secundárias tardias, tendo como finalidade fornecer sombreamento. Só depois de formada essa proteção verde, serão plantadas as espécies clímax (umbrófilas), que necessitam de sombra nos primeiros anos de vida, as quais constituem à última escala da sucessão vegetal.

A escolha das espécies a serem utilizadas para o reflorestamento das matas ciliares deverá ser efetuada com base nos levantamentos florísticos a serem executados na região. Além das espécies comumente observadas, constituintes do ecossistema de Caatinga Hiperxerófila, deverão ser indicadas espécies exóticas adaptadas às condições edafoclimáticas da área, visando o enriquecimento da biodiversidade, e espécies frutíferas nativas, a fim de incentivar a recuperação da avifauna e da ictiofauna.

Na escolha das espécies florísticas nativas a serem utilizadas para reflorestamento das matas ciliares deverá ser considerado, ainda, a aptidão e resistência das espécies silvestres a inundações temporárias e prolongadas, sempre tentando copiar a natureza.

◆ **Produção de Mudanças**

A produção de mudas para reflorestamento das matas ciliares tem com vantagem a redução de custos, além de contornar a reduzida oferta de espécies nativas no mercado. Mudanças de qualidades requerem cuidados que vão desde a escolha do local de implantação dos canteiros até a embalagem utilizada para o replantio. Os seguintes procedimentos são primordiais para a produção de mudas de boa qualidade:

- Formação da Sementeira: a coleta de sementes na região deve ser cuidadosa, sendo aconselhável obtê-las de matrizes distintas para garantir a variabilidade genética e a saúde das mudas. A durabilidade das sementes nativas é reduzida, muitas exigem plantio imediato como as do ingá e as do nim, por exemplo. Sementes carnosas têm que passar por um

despoldamento, e as rígidias devem ser quebradas ou ter sua dormência rompida com uma fervura;

- Instalações: a germinação das sementes requer um ambiente com umidade elevada e temperatura alta, que pode ser proporcionado por uma instalação simples, de teto baixo, coberta com sombrite 50%, tendo as laterais protegidas por plásticos ou ripado estreito. A disponibilidade de água para regas periódicas é indispensável;
- Canteiros: para que a semente germine é fundamental a presença de calor e umidade. O plantio deve ser feito em linha, em canteiros exclusivamente de areia, visto que no processo germinativo a semente consome reservas nutricionais próprias, não requerendo nutrientes externos. As regas devem ser diárias. Outra forma de plantio consiste na semeadura direta no recipiente (saco plástico), devendo-se nesse caso, utilizar cinco sementes por saco e efetuar um desbaste quando as plantas apresentarem quatro a seis folhas definitivas, deixando apenas uma planta por recipiente até chegar a época do plantio definitivo no campo;
- Repique e Transplante: em média, quando atingem 8 a 10 cm de altura, exibindo quatro folhas definitivas, as mudas estão prontas para o replantio;
- Recipientes: para que as mudas tenham uma sobrevivência maior nos viveiros, com vistas a diminuir os custos de manutenção no plantio definitivo, é imprescindível a escolha de recipientes apropriados. A melhor opção é o emprego de sacos plásticos de 20x35 cm, onde as raízes terão espaço suficiente para se acomodar por até um ano;
- Substrato dos Recipientes: o substrato ideal para a produção de mudas é aquele que apresenta uniformidade na sua composição, a qual deve constar de uma parte e meia de terra de subsolo; meia parte de areia; uma parte de adubo orgânico e 100 g de calcário. Tanto o adubo quanto o material terroso e arenoso devem ser peneirados para evitar a infestação por sementes de ervas daninhas;
- Abrigo das Mudas: uma vez colocadas nos sacos plásticos, as mudas devem ser abrigadas sob um ripado com boa ventilação, devendo permanecer aí por quatro a cinco meses, com irrigação adequada e suplementação nitrogenada (sulfato de amônia) para acelerar seu desenvolvimento. Após esse período podem ser dispostas ao sol até o momento do plantio no campo;
- Rustificação: para que seja considerada apta para ser levada ao campo, a muda deve ser sadia e ter um grau de resistência que lhe permita sobreviver às condições adversas do meio. A movimentação das mudas no viveiro e o corte gradual de irrigação no período que antecede o plantio são os procedimentos mais adotados para endurecimento das mudas no viveiro.

A aquisição de mudas prontas elimina todas as etapas anteriores, podendo ser uma opção bastante econômica caso o mercado ofereça as mudas das espécies preconizadas para o reflorestamento.

Mudas de boa qualidade devem reunir as seguintes características, antes de serem plantadas no campo:

- Parte aérea bem formada, não apresentando bifurcação;
- Sistema radicular bem formado, com raiz principal reta e sem enovelamento;
- Bom aspecto fitossanitário;
- Altura da parte aérea suficiente para ser plantada de acordo com as exigências climáticas e edáficas;
- Rustificação (aclimatação), para que resistam às condições adversas do meio.

◆ **Preparo do Solo**

O preparo do solo para plantio nas áreas de reflorestamento das matas ciliares consiste, simplesmente, na abertura de covas de 40 x 40 x 40 cm, sendo esse sistema chamado cultivo mínimo, o qual difere do sistema convencional, que adota o revolvimento do solo por meio de aração e grades pesadas e leves. Quando a área apresentar problemas de camadas adensadas, convém utilizar subsoladores para rompê-las. As limpezas manuais consistem na eliminação da vegetação rente ao solo na área de entorno das mudas, visando evitar a concorrência com outras espécies.

Nessa fase de preparo do solo, recomenda-se o combate às formigas cortadeiras, que também deve ser estendido às etapas durante e após o plantio. O combate inicial deve ser feito após a limpeza da área, com repasse realizado 60 dias após o combate inicial, de preferência antes do plantio das mudas no campo. Faz-se a ronda durante a operação de plantio e alguns dias após o mesmo. Devendo ser feito um acompanhamento efetivo durante o desenvolvimento das plantas para evitar possível infestação. No combate deve ser adotado o uso de iscas granuladas, por sua facilidade de manuseio, maior rendimento operacional e baixa toxicidade ao meio ambiente. Este tipo de iscas tem restrições ao seu uso apenas nos períodos chuvosos, podendo ser usados portaiscas impermeáveis para contornar este problema.

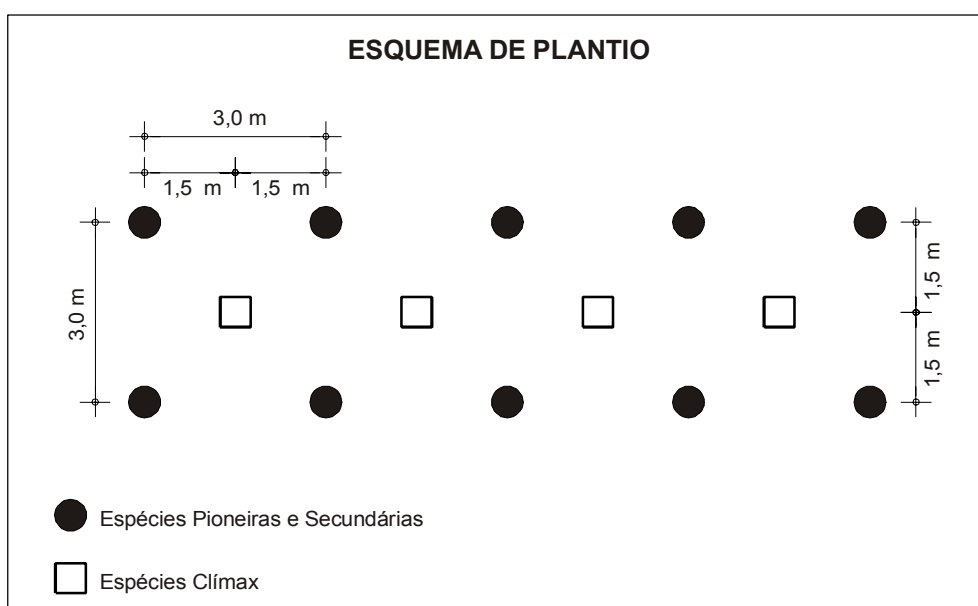
◆ **Plantio e Replantio das Mudanças**

Tendo em vista a adoção da técnica de reflorestamento por sucessão vegetal no reflorestamento das matas ciliares, deverá ser empreendido um planejamento do plantio que minimize os custos de manutenção e maximize os resultados positivos no crescimento da população florística. O modelo mais tradicional estabelece três estágios de sucessão vegetal:

- No primeiro ano são plantadas as árvores pioneiras, que são espécies heliófilas, ou seja, requerem bastante sol e têm rápido desenvolvimento;

- Passados 12 a 18 meses são introduzidas as secundárias, cuja função é fechar e ocupar as clareiras;
- Sombreada a área, são plantadas as árvores clímax que, juntamente com as secundárias tardias, darão a estrutura definitiva da mata.

O espaçamento entre espécies pioneiras é de 3,0 x 3,0m, com uma espécie clímax no centro, distribuindo-se as pioneiras e secundárias nas laterais. O espaçamento final entre plantas será, portanto, de 3,0 x 1,5m (vide esquema), totalizando 2.222 plantas/ha assim distribuídas: 50% de espécies pioneiras; 30% de secundárias iniciais; 10% de secundárias tardias e 10% de clímax.



O plantio deve ser executado mediante a abertura de covas, colocando-se as mudas no interior das mesmas e preenchendo-se com terra e esterco de gado, este último na quantidade de 9 litros por cova. Nas áreas mais íngremes como nas encostas de chapadas, deve-se adotar o plantio em curvas de nível.

A retirada da muda da embalagem requer cuidados de modo a evitar o destorroamento que pode provocar danos ao sistema radicular. O colo da muda deve ficar ao nível do solo, coberto por uma camada fina de terra. O que sobrar de terra preparada deve ser disposto ao redor da muda, num raio de 20 cm, possibilitando uma boa armazenagem das águas da chuva. A época ideal para o plantio é o período chuvoso, podendo, também, ser realizado durante todo o ano usando-se neste caso a irrigação.

O replantio é uma operação feita manualmente, quando se verificam níveis de falha na pega das mudas. Deve ser realizado, no máximo, 30 dias após o plantio, utilizando-se mudas com o mesmo padrão de qualidade das plantadas inicialmente.

◆ **Tratos Culturais**

Durante a fase de formação do povoamento florestal das matas ciliares, são feitas tantas capinas quantas forem necessárias, sendo que a intensidade desses tratos culturais varia em função da espécie daninha, sua agressividade e nível de infestação. Uma escolha adequada das espécies a serem adotadas no reflorestamento, uma adubação acertada, a utilização de um sistema adequado de preparo do solo, a escolha do espaçamento, bem como a utilização de mudas de boa qualidade, fazem com que haja melhor desenvolvimento da floresta em formação e, conseqüentemente, reduzem o número de tratos culturais necessários.

Normalmente, fazem-se duas a três capinas no primeiro ano, uma capina e uma roçada no segundo ano e uma roçada no terceiro ano, dispensando-se estes tratos nos anos seguintes, quando as plantas já se encontram suficientemente desenvolvidas para competir com as ervas daninhas.

Nos dois anos seguintes ao plantio, convém fazer a adubação de cobertura com nitrogênio, dividindo-se a dosagem em quatro aplicações anuais, com intervalos de três meses. O adubo deve ser colocado sob a projeção da copa em um sulco ao redor da muda e coberto com terra. Recomenda-se realizar análises de solo visando identificar as deficiências em nutrientes dos solos a serem reflorestados.

Nesse período de três anos após o plantio são extremamente importantes as operações de manutenção descritas anteriormente, além do combate as pragas e doenças, desbastes e poda de plantas e estabelecimento de uma vigilância florestal. Essa última atividade consiste no estabelecimento de uma equipe específica para o monitoramento de toda a área plantada, que deve ser treinada para observar aspectos relacionados com a ocorrência de pragas, doenças, presença de invasores, áreas com risco de incêndios, furtos de madeira, entre outros.

c2) Implementação de Unidade de Referência Piloto

◆ **Concepção do Programa Proposto**

Na seleção da área para implantação da unidade de referência piloto deve ser dado ênfase à área de entorno do Açude Castanhão que apresenta sinais evidentes de instalação de processos de desertificação. Nesta unidade piloto deverá ser postas em prática e difundidas técnicas voltadas para o adequado manejo do solo, da água e da cobertura vegetal.

O açude Castanhão se constitui atualmente no principal reservatório do Estado do Ceará, sendo responsável pelo suprimento hídrico da Região Metropolitana de Fortaleza, que abriga cerca de 40,0% da população estadual. Além disso, encontra-se situado numa região de clima semi-árido, que tem seus recursos hídricos sujeitos aos rigores das secas, o torna este recurso primordial para o desenvolvimento das atividades econômicas nas áreas sob a sua influência e para a

manutenção da qualidade de vida da sua população. A área de entorno deste reservatório vem sofrendo sistemáticas agressões antrópicas, apresentando riscos elevados de estabelecimento de processos de desertificação, o que certamente resultará no assoreamento de sua bacia hidráulica, com conseqüente comprometimento da sua capacidade de acumulação e de laminação de cheias.

Assim sendo, é de suma importância para as áreas de influência do Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão à implementação de um projeto que contribua para a preservação dos recursos hídricos armazenados neste reservatório, através da implantação de uma unidade de referência piloto voltada para implementação e difusão de técnicas de uso e manejo do solo, da água e da vegetação de forma sustentável, reduzindo as perdas de solos agricultáveis e o aporte de sedimentos ao açude Castanhão, evitando o seu assoreamento.

Além disso, a implementação de práticas simples de contenção do solo e da água permitirá a geração de uma renda garantindo a subsistência do pequeno produtor rural, além de contribuir para o fortalecimento da economia local.

O programa proposto, centrado no desenvolvimento de ações de uso e manejo sustentável do solo, da água e da vegetação, contará com três linhas de ação básicas:

- Aumento da cobertura vegetal e recuperação das matas ciliares: visa além da redução dos níveis de desmatamento, a estabilização das margens do açude Castanhão, criando um filtro natural para servir de barreira ao aporte de poluentes e sedimentos a este reservatório;
- Aumento das taxas de infiltração da água no solo: objetiva reduzir a velocidade de escoamento da água na superfície do solo, diminuindo o desencadeamento de processos erosivos, além de aumentar a disponibilidade de água para a agricultura e contribuir para elevar a sua produtividade;
- Controle do escoamento superficial da água no solo: objetiva reduzir os danos causados pela erosão por desagregação e transporte, além de regular o regime hídrico e evitar o assoreamento dos cursos e mananciais d'água.

O planejamento das ações a serem executadas deverá ser baseado no diagnóstico biofísico e sócio-econômico da área da unidade de referência, estabelecendo assim o seu marco zero. Em seguida deverão ser identificados os seus principais problemas e delineadas as medidas de caráter conservacionista passíveis de serem implementadas. A área da unidade de referência deverá ficar restrita a uma superfície de 50 a 100 km², devendo ser priorizado na sua seleção, áreas com níveis elevados de degradação dos recursos naturais e onde haja predomínio de pequenas e médias propriedades rurais.

As práticas conservacionistas a serem implementadas na área da unidade de referência deverão englobar: o reflorestamento de matas ciliares/áreas degradadas; implantação de cacimbas secas;

descompactação do solo; plantio em curvas de nível; plantios em faixa de retenção; cordões de pedras em contorno; controle de voçorocas; método de lavoura seca; uso e manejo sustentado das matas nativas; rotação de culturas; alternância de capinas; culturas em faixas alternadas, faixas em rotação, cobertura morta, adubação verde, adubação orgânica, compostagem, cultivo mínimo e manejo de áreas de pastoreio.

Deverão ser feitas campanhas de sensibilização da população sobre a importância das técnicas de caráter conservacionista previstas no âmbito do plano e de seu engajamento na implementação destas atividades. Os produtores rurais que integrarem o projeto deverão ser alvo de um programa de capacitação, que deverá envolver, também, treinamentos através da aplicação de aulas demonstrativas efetuadas nas propriedades rurais da área da unidade de referência. Os cursos e treinamentos a serem efetuados deverão envolver, também, técnicos de extensão rural, bem como das prefeituras da região, os quais passaram a se constituir em agentes multiplicadores.

Por fim, faz-se necessária a execução de um monitoramento dos fatores hidrológico e edáfico da área da unidade de referência, visando averiguar os resultados obtidos com a implementação das obras preconizadas pelo plano. Deverá ser também efetuado um monitoramento socioeconômico para verificação das repercussões sobre a qualidade de vida da população local.

◆ Práticas Conservacionistas a Serem Adotadas

Visando permitir o desenvolvimento sustentável das atividades agropecuárias desenvolvidas pelo pequeno produtor na região a montante do açude Castanhão faz-se necessário a implementação de técnicas de manejo do solo, da água e da vegetação. Tais práticas têm como objetivo a captação e retenção de água, a redução da evaporação e o controle dos processos erosivos.

Apresentam-se a seguir algumas das principais técnicas de caráter conservacionista passíveis de serem adotadas na unidade de referência a ser implementada:

- Reflorestamento das matas ciliares/áreas degradadas: serão adotados os mesmos procedimentos apresentados anteriormente no programa de recuperação das matas ciliares;
- Implantação de cacimbas secas: construção de cacimbas de anéis com o uso de pneus usados, com 2,0m de profundidades. Podem ser construídas cacimbas simples ou geminadas, quando construídas uma ao lado da outra. Após enterrados, os pneus deverão ser cheios com pedras, de modo a não impedir a passagem de máquinas nem oferecer riscos aos animais que pastejam nas áreas. Estas cacimbas, quando bem localizadas aumentam a captação dos cacimbões e poços amazonas, podendo inclusive permitir a recuperação de olhos d'água que secaram. Apresentam baixo custo;

- Descompactação do solo: prevê a descompactação dos solos comprometidos através uso de escarificadores e subsoladores. Propõe, também, a difusão junto aos produtores rurais de medidas preventivas voltadas para evitar ou atenuar os efeitos da compactação dos solos;
- Plantio em curvas de nível: consiste na implementação das operações de aração, gradagem e plantio seguindo o sentido do nível do terreno. Deve ser adotada em terrenos com declividade entre 0 e 3%. Qualquer obstáculo que dificulte o escoamento da água favorece a sua infiltração no solo;
- Cordões de pedras em contorno: consiste na construção de pequenas muretas de pedras, situadas sobre as niveladas básicas, previamente demarcadas no campo. Com o passar do tempo, os sedimentos retidos por estes cordões formam patamares naturais, contribuindo para o aumento da profundidade efetiva dos solos e a diminuição dos processos erosivos e de carreamento de sedimentos. Deve ser adotado preferencialmente em terrenos com declividade entre 3 e 6%;
- Controle de voçorocas: consiste em interceptar e desviar o fluxo de água (enxurradas) na cabeceira da voçoroca, através do terraceamento do terreno marginal e/ou construção de um canal divergente vegetado, com gradiente de até 0,5%. Isolar a área implantando cercas divisórias laterais que impeçam o trânsito de animais. Suavizar os taludes, se possível de acordo com a situação local, para evitar o desmoronamento e facilitar a sua restauração. Efetuar o revestimento vegetativo dos taludes, do fundo e das margens da voçoroca com gramíneas e essências florestais. Construir paliçadas para, além de quebrar a velocidade da água, forçar a retenção e a sedimentação de terra e outros materiais. O plantio de gramíneas ao redor das paliçadas é indispensável para auxiliar na retenção de terra;
- Método de lavoura seca: técnica de captação da água da chuva no próprio local de plantio, podendo ser efetuada com equipamentos manuais (enxada) ou à tração animal (barrador de sulcos), viabilizando os cultivos explorados em condições de sequeiro. Permite a redução do escoamento superficial da água na superfície do solo, diminuindo a erosão hídrica e aumentando a disponibilidade de água para as culturas. Inicialmente é efetuada a aração da área, seguida de sulcamento, no espaçamento exigido pela cultura a ser cultivada. Posteriormente, utiliza-se o implemento barrador de sulcos para fazer as intercepções, que são pequenas barreiras construídas dentro dos sulcos. A presença de tocos, pedras e declividades superiores a 5%, inviabilizam a implantação de sulcos barrados. Para as áreas com declividades acima de 5% devem-se adotar medidas de proteção do solo como cordões de contorno;
- Manejo das matas nativas: serão adotados os mesmos procedimentos recomendados para ações a serem desenvolvidas no controle do extrativismo vegetal predatório, que serão apresentados em item específico deste Capítulo;

- Manejo da caatinga: engloba as técnicas de rebaixamento, raleamento; rebaixamento com raleamento e ressemeamento com espécies forrageiras. O rebaixamento permite o aumento da oferta de forragem pelas espécies lenhosas através do corte de árvores e arbustos, durante a estação seca, numa altura de 30 a 40 cm do solo, para manter as copas ao alcance dos animais, principalmente caprinos. O raleamento consiste no controle das espécies lenhosas, reduzindo o sombreamento para um percentual entre 30 e 40%, criando condições para o crescimento do estrato herbáceo e das culturas de subsistência. Esta técnica é mais adequada à criação de ovinos e bovinos. O rebaixamento com raleamento é a combinação destas duas, aplicadas simultaneamente. O ressemeamento é uma prática adotada em áreas com vegetação nativa já muito degradada, ou com razoável potencial agrícola, que consiste no ressemeamento com espécies forrageiras. Para tanto, o raleamento deve alcançar valores de 10 a 15% de sombreamento e a sementeira se faz com técnicas de cultivo mínimo. O capim Buffel, o carrapicho americano, o gramão, o capim corrente, a leucena, a cunha e a palma forrageira são espécies indicadas para o enriquecimento de pastagens nativas dos sertões nordestinos;
- Rotação de culturas: consiste no rodízio de culturas sobre uma determinada área, isto é, não cultivar o mesmo terreno, duas vezes seguidas, com a mesma cultura. Deve-se procurar alternar o plantio de uma cultura gramínea com uma leguminosa, e vice-versa. Permite a redução dos efeitos da erosão, a manutenção da fertilidade do solo, além de contribuir para a diminuição das pragas, das doenças e das ervas daninhas;
- Alternância de capinas: consiste na execução de capina de ruas alternadas em cada período. Na primeira carpa limpa-se uma rua sim e a outra não. Na época da segunda carpa limpam-se as ruas que não foram capinadas por ocasião da primeira capina. Assim procede-se até a época em que se fizer necessária à limpeza da lavoura. Permite a redução do ataque de pragas agrícolas;
- Culturas em faixas alternadas: consiste na intercalação de faixas de diferentes culturas;
- Faixas em rotação (pousio): prática geralmente utilizada onde ocorre abundância do fator terra. Em cada período agrícola cultivam-se faixas alternadas, dentro da propriedade, deixando-se outras em descanso. Estas faixas em repouso podem ser também cultivadas com leguminosas para posterior incorporação (adubação verde);
- Cobertura morta (mulch): consiste na manutenção de restos vegetais cobrindo o solo no intervalo entre as linhas das culturas. Contribui assim para proteção do solo contra os impactos das gotas de chuva, além de manter a sua umidade, preservando sua microflora e microfauna;
- Adubação verde: consiste no plantio de espécies leguminosas (coquetel) em áreas de fertilidade comprometida, para posterior incorporação ao solo, visando elevar o teor de matéria orgânica e de nutrientes, e melhorar o aproveitamento das adubações minerais;

- Adução orgânica: consiste na utilização de esterco constituído por fezes de animais em mistura com palhas, restos culturais ou outro material utilizado como cama na fertilização dos solos;
- Compostagem: consiste na utilização de composto constituído por resíduos orgânicos de qualquer espécie com materiais minerais como cinzas na fertilização dos solos. Podem ser utilizadas cinzas de toda natureza, folhas caídas, mato capinado, palhas, baganas, lixo orgânico, esterco, vísceras de animais, etc;
- Cultivo mínimo: técnica que preconiza a execução do plantio sem mobilização ou com mobilização mínima do solo, também denominada de plantio direto ou cultivo na palha;
- Manejo de áreas de pastoreio: técnica que consiste em dividir as mangas em piquetes e concentrar determinada lotação de animais em cada piquete, até a utilização da pastagem, sem destruí-la. Em seguida se transfere o lote de animais para o piquete seguinte, e assim por diante, até o último piquete, quando então os animais retornam para o piquete inicial. Também denominado de rodízio de pastagem ou pastoreio rotativo.

◆ **Sistemas de Produção**

Visando permitir a geração de uma renda para a subsistência do pequeno produtor rural e o fortalecimento da economia local, deverá ser desenvolvido na área da unidade de referência um sistema de produção. Tal sistema de produção deverá ser definido de acordo com o potencial da área selecionada para implantação da instalação da unidade de referência e levando em conta as atividades agropecuárias atualmente desenvolvidas na região. Dentre os sistemas de produção passíveis de serem implementados na área da unidade de referência pode-se citar:

- Unidade de Referência de Produção Florestal: tem como objetivo a produção de produtos florestais (madeira para construção civil, mourões, lenha, carvão vegetal, etc.) de forma sustentável, bem como de produtos não madeiros (bancos de sementes, produtos homeopáticos, etc.);
- Unidade de Referência de Produção Agroflorestal: tem sua produção centrada no manejo consorciado sustentável entre a produção florestal e a produção agrícola já desenvolvida pelos pequenos produtores rurais na região, voltada para culturas de subsistência como milho, feijão, etc.;
- Unidade de Referência de Produção Silvopastoril: tem sua produção centrada no manejo consorciado sustentável entre a produção florestal e a produção pecuária, sendo previsto o cultivo de pastagens;
- Unidade de Referência de Produção Agrosilvipastoril: tem sua produção centrada no manejo consorciado sustentável entre a produção florestal e as produções agrícola e pecuária, sendo previsto o plantio de culturas de subsistência e de pastagens.

A implantação da unidade de referência objetiva além da difusão de técnicas adequadas de manejo do solo, da água e da vegetação, incentivar a produção sustentável de produtos florestais e agropecuários, de forma pura ou consorciada, sempre procurando compatibilizar o desenvolvimento destas atividades produtivas com a conservação ambiental.

c3) Programa de Capacitação e Treinamento

O Plano de Reflorestamento das Matas Ciliares e de Implementação de Obras e Técnicas Hidroambientais deverá prever no seu âmbito a implementação de um programa de capacitação e treinamento tendo como público alvo os diversos agentes a serem engajados na execução das atividades do plano. Assim sendo, o plano deverá prever a capacitação dos produtores rurais nas práticas de reflorestamento de matas ciliares e do uso e manejo conservacionista do solo, da água e da vegetação através de campanhas de mobilização e sensibilização quanto aos problemas da região e de oficinas de planejamento das atividades.

A execução de treinamentos com aulas demonstrativas e de foros de intercâmbios de experiência entre agricultores são outras atividades que deverão ser implementadas entre outros. As oficinas e treinamentos efetuados deverão envolver além da sociedade local e dos seus agentes econômicos, técnicos de extensão rural e das prefeituras municipais, organizações não governamentais e associações comunitárias atuantes na região, entre outros, os quais passarão a se constituir em agentes multiplicadores.

Ressalta-se, no entanto, que o processo de mudanças de comportamento e hábitos a ser estabelecido geralmente demora bastante tempo para ser efetivado. Desta forma, os treinamentos propostos no âmbito do programa de capacitação deverão perdurar durante todo o período de execução do plano.

c4) Estabelecimento de Parcerias

No detalhamento e execução das atividades preconizadas pelo Plano de Reflorestamento das Matas Ciliares e de Implementação de Obras e Técnicas Hidroambientais deverá ser constituído um Grupo Técnico de Trabalho sob a coordenação da SRH – Secretaria dos Recursos Hídricos, que funcionará como órgão indutor proponente do plano. Esta secretaria já tem notável saber na implementação de programas de recuperação de áreas degradadas através do PRODHAM – Projeto de Desenvolvimento Hidroambiental, no qual foi espelhado o programa ora proposto.

Objetivando o cumprimento das metas preconizadas pelo programa de forma satisfatória e tendo em vista os elevados custos inerentes a este tipo de projeto, a SRH deverá incentivar o estabelecimento de parcerias para o detalhamento e implantação das atividades preconizadas pelo plano.

Deverão ser considerados como potenciais parceiros órgãos e instituições que desenvolvam atividades com linhas de ação semelhantes às propostas pelo plano e que se comprometem em aportar uma contrapartida em bens ou prestação de serviços ao plano. Tais parceiros deverão assumir o papel de co-executores.

Dentre as instituições atuantes na região que apresentam potencial para funcionarem como parceiros no detalhamento e execução das atividades preconizadas e com as quais devem ser mantidos contatos para divulgação dos objetivos e ações preconizados pelo plano, figuram:

- As Prefeituras Municipais;
- Os órgãos ambientais competentes, ou seja, o IBAMA - Instituto Nacional do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e a SEMACE - Superintendência estadual do meio Ambiente;
- A universidade atuante na área de abrangência do Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão e os CVT's - Centros Vocacionais e Tecnológicos;
- Órgãos de assistência técnica e extensão rural como a EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural;
- Associações comunitárias e organizações governamentais atuantes nas áreas de influência do Plano Diretor, entre outros.

c5) Gerenciamento e Monitoramento das Atividades Preconizadas

Para gerenciamento das atividades a serem implementadas pelo plano deverá ser estabelecido um grupo gestor composto por técnicos da unidade executora e das instituições parceiras (co-executoras), bem como por representantes da sociedade civil. Este grupo gestor terá como função promover e acompanhar o desenvolvimento da implementação das atividades preconizadas pelo programa, devendo estar vinculado à unidade executora do Programa de Conservação e Proteção dos Recursos Naturais.

Para o bom andamento das atividades preconizadas no âmbito do plano faz-se necessário, ainda, o monitoramento dos fatores biofísicos e socioeconômicos nas áreas contempladas, de modo a que possam ser adotadas medidas corretivas ou até mesmo alterações nas linhas de ação propostas, sempre que estas se fizerem necessárias.

7.2.11.2 - Controle do Extrativismo Predatório

Nas áreas de influência do Plano Diretor de Aproveitamento do Açude Castanhão posicionadas na Bacia do Jaguaribe, as áreas degradadas pela ação antrópica atingem 4.628,15 km², dos quais 3,0% (138,68 km²) já apresentam solos desnudos e riscos acentuados de estabelecimento de processos de desertificação (**vide Quadro 7.116**). Tal situação decorre do desmatamento desordenado efetuado na região para exploração da lenha comercializada junto a cerâmicas e padarias, aliado a produção de carvão vegetal e a erradicação da vegetação para a formação de pastos e para execução de plantios agrícolas. Como conseqüência, observa-se o desencadeamento de processos erosivos, o assoreamento acelerado de cursos e mananciais d'água e o aparecimento de áreas com propensão a desertificação.

De acordo com dados da Produção Extrativa e Silvicultura (IBGE, 2004), as áreas de influência do Plano Diretor, posicionadas na Bacia do Jaguaribe, contam com 1.373 produtores rurais que atuam nas atividades de silvicultura/exploração vegetal e de fabricação de carvão vegetal, estando a maior parte destes vinculados aos municípios de (**Tabela 7.117**):

- Russas, Limoeiro do Norte, Tabuleiro do Norte e Aracati, que juntos abrigam 59,6% (265 imóveis) do total destes tipos de estabelecimentos presentes na Área a Jusante do Açude Castanhão (445 estabelecimentos);
- Icó, Acopiara, Jaguaribe, Jucás, Iguatu e Pereiro, que juntos respondem por 85,1% (382 imóveis) do total destes tipos de estabelecimentos presentes na Área a Montante do Açude Castanhão (449 estabelecimentos);
- Alto Santo e Jaguaribara, que juntos respondem por 79,2% (57 imóveis) do total destes tipos de estabelecimentos presentes na Área de Influência Direta do Açude Castanhão (72 estabelecimentos).

Na Área do Canal da Integração Castanhão/RMF foram identificados 407 estabelecimentos atuando na atividade de silvicultura/exploração vegetal e produção de carvão vegetal, sendo que destes 364 estão vinculados aos municípios de Cascavel, São Gonçalo do Amarante e Beberibe, o correspondente a 89,4% do total.

A lenha constitui-se no principal produto explorado. Aparecem, ainda, com menor representatividade, a exploração do pó e da cera de carnaúba, do carvão vegetal e da palha de carnaúba. Em termos de valor da produção, a lenha e o pó de carnaúba são os produtos extrativistas que mais contribuem para a formação da renda dos silvicultores.

Assim sendo, o programa ora proposto visa contribuir para conservação dos recursos florestais e conseqüentemente da qualidade dos solos e da capacidade de acumulação dos cursos e mananciais d'água, através do controle do extrativismo predatório.

Tabela 7.117 - Produtores Rurais Atuantes no Extrativismo Vegetal

MUNICÍPIOS	SILVICULTURA/ EXPLORAÇÃO FLORESTAL	PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL	TOTAL
Área de Influência Direta	68	04	72
Alto Santo	35	01	36
Jaguetama	05	01	06
Jaguaribara	20	01	21
Solonópole	08	01	09
Área à Jusante do Castanhão	429	16	445
Aracati	48	02	50
Banabuiú	20	02	22
Fortim	01	-	01
Icapuí	36	-	36
Itaiçaba	30	-	30
Jaguaruana	10	01	11
Limoeiro do Norte	58	02	60
Morada Nova	30	01	31
Palhano	15	01	16
Quixeré	27	01	28
Russas	100	04	104
São João do Jaguaribe	01	-	01
Senador Pompeu	03	01	04
Tabuleiro do Norte	50	01	51
Área à Montante do Castanhão	409	40	449
Acopiara	70	07	77
Cariús	20	12	32
Iço	101	01	102
Iguatu	28	12	40
Iracema	20	01	21
Jaguaribe	68	02	70
Jucás	45	02	47
Orós	07	01	08
Quixelô	05	01	06
Pereiro	45	01	46
Área do Canal da Integração	374	33	407
Aquiraz	02	01	03
Beberibe	75	01	76
Cascavel	191	02	193
Caucaia	02	01	03
Chorozinho	08	02	10
Eusébio	01	01	02
Fortaleza	01	01	02
Guaiúba	01	-	01
Horizonte	01	01	02
Itaitinga	01	01	02
Maracanaú	01	-	01
Maranguape	01	07	08
Pacatuba	01	01	02
Pacajus	02	04	06
Pindoretama	01	-	01
São Gonçalo do Amarante	85	10	95
Total	1.280	93	1.373

Fonte: IBGE, Produção Extrativa e Silvicultura 2004.

Para tanto, preconiza a implantação de 2.360 ha de "Plantios Florestais" (considerando um público alvo formado 100% dos silvicultores da Área de Influência Direta do Açude Castanhão e por aproximadamente 45% dos silvicultores das áreas de Jusante e de Montante do Açude, ou seja, 400 silvicultores, e o reflorestamento de 5ha/silvicultor). Prevê, ainda, o desenvolvimento de ações de incentivo a adoção do manejo da mata nativa junto a outros 650 silvicultores distribuídos pelas áreas de Jusante e de Montante do Açude Castanhão e pela Área do Canal da Integração Castanhão/RMF.

Quanto à forma de implementação do presente programa, inicialmente deverá ser elaborado um estudo de viabilidade da implantação de "Plantios Florestais", sendo posteriormente identificadas áreas prioritárias para desenvolvimento deste projeto e estabelecido um marco zero para cada área alvo.

Para a implantação e manutenção dos plantios florestais (reflorestamento) deverá ser formalizado um termo de compromisso com pequenos produtores rurais de cada área-alvo a serem engajados neste projeto, os quais deverão ser capacitados para este fim através da execução de um curso de 80 horas/aula.

O projeto deverá prever, ainda, a necessidade de aquisição de insumos agrícolas, a produção/aquisição e transporte de mudas florísticas de crescimento rápido e de acompanhamento técnico. A mão-de-obra a ser engajada na limpeza do terreno, coveamento, adubação, plantio, replantio, coroamento e aplicação de defensivos deverá ser uma contrapartida dos produtores rurais engajados no programa.

No caso específico do manejo da mata nativa, o projeto deverá contemplar inicialmente a sensibilização dos produtores rurais de cada área alvo, que atuam na atividade de silvicultura e exploração vegetal, através da elaboração e distribuição de material didático e da execução de um seminário de divulgação das formas de manejo da mata nativa. Posteriormente será formalizado um Termo de Compromisso com os 618 produtores rurais a serem engajados no Projeto "Manejo da Mata Nativa", os quais serão contemplados com um curso de capacitação de 20horas/aula para a execução desta atividade.

7.2.11.3 - Controle do Uso da Água na Irrigação

a) Generalidades

Nas áreas de influência do Plano Diretor para o Aproveitamento do Açude Castanhão o desenvolvimento da agricultura irrigada através da operação de perímetros públicos encontra-se disseminada pelos municípios de:

- Icó, na Área a Montante do Açude Castanhão, onde está localizado o Perímetro Irrigado Icó-Lima Campos, que conta com uma área de 2.712ha SAU, sendo operado por 466 irrigantes. Os métodos de irrigação adotados são gravitários (sulcos e inundação) e este perímetro apresenta cerca de 57,0% de sua área ocupada com rizicultura;
- Alto Santo, na Área a Jusante do Açude Castanhão, onde está localizado o Perímetro Irrigado Xique-xique, que conta com uma área de 125ha SAU, sendo operado por 26 irrigantes. Os métodos de irrigação adotados são pivot central e irrigação localizada;
- Tabuleiro do Norte, na Área a Jusante do Açude Castanhão, onde está localizado o Perímetro Irrigado Altinho, que conta com uma área de 204ha SAU. Os métodos de irrigação adotados são pivot central e irrigação localizada;
- Limoeiro do Norte, na Área a Jusante do Açude Castanhão, onde está localizado o Perímetro Irrigado Jaguaribe/Apodi, que conta com uma área de 3.669ha SAU, sendo operado por 230 irrigantes. Os métodos de irrigação adotados são aspersão convencional, pivot central e gotejamento;
- Jaguaruana, na Área a Jusante do Açude Castanhão, onde está localizado o Perímetro Irrigado Jaguaruana, que conta com uma área de 202ha SAU, sendo operado por 31 irrigantes. Os métodos de irrigação adotados são os gravitários (sulcos e inundação) e este perímetro apresenta cerca de 12,0% de sua área ocupada com rizicultura;
- Morada Nova, na Bacia do Banabuiú, onde está localizado o Perímetro Irrigado Morada Nova, que conta com uma área de 3.611ha SAU, sendo operado por 776 irrigantes. Os métodos de irrigação adotados são os gravitários (sulcos e inundação) e este perímetro apresenta cerca de 68,0% de sua área ocupada com rizicultura.

Embora todos estes perímetros apresentem as estruturas e equipamentos de irrigação em estado de conservação relativamente precários, as situações mais críticas em termos de consumo desregrado da água são observadas nos perímetros irrigados de Morada Nova, Icó-Lima Campos e Jaguaruana. Nestes perímetros, a operação inadequada ao longo de suas existências, aliado ao aumento indevido das áreas cultivadas com arroz são os fatores que mais contribuem para elevação do consumo de água e para a degradação dos solos (salinização). Além disso, o elevado custo da energia para bombeamento da água para exploração de uma cultura de pouco retorno econômico, como é o caso do arroz, vem comprometendo a capacidade financeira destes perímetros.

Os perímetros irrigados Alagamar, Mandacaru e Curupati posicionados na Área de Influência Direta do Açude Castanhão e a 1ª Etapa do Perímetro Irrigado Tabuleiros de Russas, este último vinculado a Bacia do Banabuiú, foram recentemente implantados e preconizam a utilização de métodos de irrigação poupadores do uso da água, razão pela qual não foram aqui considerados.

Por sua vez, as atividades hidroagrícolas desenvolvidas pela iniciativa privada, encontram-se dispersas pela área de abrangência do Plano Diretor, apresentando maior concentração ao longo dos trechos perenizados dos seguintes rios¹⁹:

- Rio Jaguaribe, na Área a Montante do Açude Castanhão (municípios de Jucás, Cariús e Iguatu), no trecho que se estende da cidade de Jucás até o açude Orós;
- Rio Jaguaribe, na Área a Montante do Açude Castanhão (municípios de Orós, Icó e Jaguaribe), no trecho compreendido entre o açude Orós e a localidade de Mapuá;
- Rio Jaguaribe, na Área a Jusante do Açude Castanhão (municípios de Alto Santo, São João do Jaguaribe, Tabuleiro do Norte, Limoeiro do norte e Russas), no trecho compreendido entre o açude Castanhão e a localidade de Boa Vista em Russas;
- Rio Trussu, na Área a Montante do Açude Castanhão (município de Iguatu), no trecho compreendido entre o açude homônimo e a confluência com o rio Jaguaribe;
- Rio Banabuiú, nos trechos compreendidos entre o açude Banabuiú e a confluência com o rio Sitiá (municípios de Banabuiú e Jaguaretama) e entre a localidade de Juazeiro de baixo e a cidade de Morada Nova (município de Morada Nova);
- Rio Figueiredo, na Área a Jusante do Açude Castanhão (no município de Alto Santo), no trecho compreendido entre a cidade de Alto Santo e a confluência com o rio Jaguaribe, na localidade de Barra do Figueiredo.

O número de proprietários rurais da região que praticam a irrigação difusa foi estimado, com base em dados do Cadastro de Irrigantes da COGERH (1998/99), em 6.893 irrigantes, sendo que destes 85,7% utilizam métodos intensivos no uso da água (inundação e sulcos). Assim sendo, o número de irrigantes que fazem uso de métodos de irrigação intensivos no uso da água perfaz ao todo 5.907 irrigantes.

Tendo em vista que o açude Castanhão encontra-se localizado numa região semi-árida, cujo desenvolvimento encontra-se condicionado pelos fatores climáticos e pela escassez de recursos hídricos, é de primordial importância para a área do Plano Diretor para o Aproveitamento do Açude Castanhão a implementação de uma gestão racional no uso da água, a fim de aumentar a sua oferta, reduzindo o desperdício e induzindo a uma melhor aplicação.

Entretanto, o que se observa em boa parte dos perímetros irrigados em operação nas áreas de influência do referido Plano Diretor é a falta de um manejo integrado dos recursos hídricos, o que associado ao uso de métodos de irrigação intensivos no uso da água (sulcos e inundação) e ao

¹⁹ Ressalta-se que a análise aqui empreendida engloba a área de influência do plano como um todo, extrapolando assim a área proposta para irrigação difusa no Cenário 5.

estado precário em que se encontra a infra-estrutura hídrica de uso comum (canais primários, secundários e parcelares) tem conduzido ao desperdício de água e, em alguns casos, a salinização dos solos. Nas áreas com irrigação difusa, também, se observa o predomínio do uso de métodos de irrigação gravitários, resultando em elevadas perdas d'água e riscos de salinização dos solos de várzeas.

b) Objetivo do Plano e Metas a Serem Atingidas

O Programa de Controle do Uso da Água na Irrigação visa melhorar o sistema de uso das águas para a irrigação, aumentando sua eficiência na agricultura irrigada pelo combate do desperdício e incentivo a sua conservação. As metas a serem atingidas pelo presente programa versam, basicamente, sobre:

- Recuperação das infra-estruturas hídricas de uso comum (canais primários, secundários e parcelares, estações de bombeamento e rede de drenagem) e modernização dos planejamentos agrícolas dos perímetros irrigados ora em operação nas áreas de influência do Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão, com destaque para os perímetros Irrigados Icó-Lima Campos, Morada Nova e Jaguaruana;
- Redução em 50,0% da área irrigada com métodos intensivos no uso da água, através do fornecimento de incentivos financeiros e de equipamentos de irrigação localizada (gotejamento e microaspersão) aos produtores que modernizarem seus cultivos nas áreas dos perímetros irrigados Icó-Lima Campos, Morada Nova e Jaguaruana;
- Capacitação de 1.273 produtores vinculados aos perímetros públicos Icó-Lima Campos, Morada Nova e Jaguaruana nas técnicas modernas de irrigação e no manejo sustentável do solo e da água e de 50,0% dos produtores que praticam a irrigação difusa com métodos gravitários.

c) Ações Estratégicas Propostas

Embora a criatividade seja um elemento indispensável na definição de estratégias eficazes, é da qualidade do sistema de informações que depende o sucesso das ações estratégicas a serem desenvolvidas no âmbito do Programa de Controle do Uso da Água na Irrigação, tanto para orientar a sua elaboração como para alimentar o processo de administração da sua implementação.

Assim sendo, deverá ser efetuado inicialmente um cadastro dos irrigantes atuantes nas áreas de influência do plano Diretor, bem como levantamentos de campo visando à caracterização socioeconômica deste grupo populacional. O levantamento socioeconômico a ser efetuado deverá ter como base a aplicação de questionários junto a uma amostra representativa dos irrigantes cadastrados nas áreas de irrigação difusa e nos perímetros irrigados em operação.

Deverão ser estabelecidas articulações com as instituições envolvidas no gerenciamento dos recursos hídricos da região visando a disponibilização de seus cadastros. Deverão ser estabelecidas, ainda, articulações com as secretarias de agricultura, estaduais e municipais, para identificação das comunidades rurais a serem visitadas.

As informações a serem coletadas pela pesquisa socioeconômica deverão constituir os elementos básicos para o estudo de uma aproximação prospectiva, que permita a identificação de lideranças comunitárias que possam ser engajadas no processo e a caracterização do público alvo do programa (estrutura etária, nível de renda, nível de escolaridade, padrões comportamentais, culturais, etc.). Deverá, também, fornecer subsídios para a caracterização da atividade hidroagrícola posta em prática pelos produtores rurais (culturas exploradas, área irrigada por cultura, insumos agrícolas utilizados, produção, utilização de crédito, acesso a assistência técnica, canais de comercialização, etc.) e da infra-estrutura da área de abrangência do plano (rede viária, rede elétrica setor educacional, setor saúde, etc.).

Nas áreas dos perímetros irrigados deverá ser efetuado um diagnóstico da infra-estrutura hídrica de uso comum, dos planejamentos agrícolas e da situação financeira visando detectar as obras de recuperação necessárias e os ganhos econômicos advindos com a troca das culturas de subsistência por culturas economicamente rentáveis. Deverá ser levantado ainda o número de produtores que adotam o uso de métodos de irrigação intensivos no uso da água tanto nos perímetros irrigados como nas áreas com irrigação difusa e as áreas comprometidas com salinização dos solos.

Com base nas informações reunidas no decorrer dos estudos básicos, proceder-se-á a elaboração de um diagnóstico das condições socioeconômicas da população alvo do programa, visando à obtenção do seu conhecimento detalhado. Mais do que uma caracterização da população alvo do programa e do nível tecnológico da atividade econômica por esta desenvolvida, o diagnóstico deverá apresentar um caráter voltado, principalmente, para o conhecimento das limitações e restrições ao pleno desenvolvimento da atividade hidroagrícola pelo produtor rural, além de fornecer subsídios para o delineamento mais aprimorado das estratégias de ações a serem implementadas.

Para implementação da presente medida, deverá ser contratado serviço de consultoria para execução do cadastramento dos irrigantes e posterior aplicação da pesquisa socioeconômica, devendo estes dois estudos resultar na elaboração de um relatório de diagnóstico para cada área de influência do Plano Diretor. Com base nos dados fornecidos pelo relatório de diagnóstico, deverá ser efetuado o agrupamento das famílias dos produtores rurais em núcleos para o desenvolvimento do plano.

O planejamento estratégico a ser elaborado a partir da reflexão sobre a realidade a ser detectada pelos diagnósticos elaborados definirá com maior nível de detalhamento o conjunto de ações necessárias à instalação de processos que possam promover um maior controle do uso da água na irrigação, a melhoria da economia local, e, em decorrência, uma melhor qualidade de vida da população.

Posteriormente, deverá ser elaborado um plano de recuperação dos perímetros irrigados e efetuadas campanhas de incentivo financeiro para a modernização das áreas de irrigação através da substituição de métodos intensivos no uso da água por métodos pouco intensivos e da capacitação dos produtores.

O programa proposto pressupõe que por ocasião da sua implementação a COGERH já tenha implementado a política de outorga e tarifação do uso da água nas áreas de influência do plano Diretor e que a cobrança da tarifa d'água já esteja devidamente regularizada, com as retiradas de água sendo acompanhadas através de instrumentos de medição.

Inicialmente, deverá ser desenvolvido um estudo pela SRH sobre os tipos de incentivos financeiros que podem ser oferecidos aos irrigantes para que estes modernizem seus cultivos através da troca de métodos de irrigação intensivos no uso da água por outros mais eficientes. O referido estudo deverá contemplar, também, uma análise sobre as possibilidades de fornecimento de crédito subsidiado para a aquisição de equipamentos de irrigação localizada (gotejamento e microaspersão) ou da doação destes equipamentos aos irrigantes pelo governo estadual.

Em seguida, deverá ser efetuada uma campanha de sensibilização dos irrigantes através da execução de um seminário para divulgação do projeto proposto em cada área de influência do Plano Diretor e de 10 oficinas para conscientização e mobilização dos irrigantes para a sua adesão ao projeto. Posteriormente, deverão ser ministrados cursos de 40 horas/aula sobre uso e manejo do solo e da água para grupos de 30 irrigantes em cada área.

7.2.11.4 - Controle do Uso de Agrotóxicos

a) Generalidades

A prática da agricultura irrigada, em geral, está associada ao uso acentuado de fertilizantes e pesticidas, o que sem uma adequada orientação ambiental acaba por comprometer a qualidade das águas superficiais e subterrâneas na própria área irrigada ou em áreas sobre sua influência, devido ao processo de infiltração.

Manifestações de intoxicações pelo uso de agrotóxicos são também comuns nestas áreas, resultado do despreparo dos irrigantes para a sua utilização. Pesquisas de campo efetuadas em diversos perímetros irrigados da Região Nordeste revelam o consumo exacerbado desses

produtos químicos e um desconhecimento total, por parte dos usuários, de seus efeitos residuais e das medidas de segurança necessárias para sua aplicação.

Na área de abrangência do Plano Diretor de Aproveitamento do Açude Castanhão a irrigação intensiva é praticada por 1.529 irrigantes associados aos perímetros públicos Icó-Lima Campos (2.172 ha SAU), localizado na Área a Montante do Açude Castanhão e Xique-xique, Altinho, Morada Nova, Jaguaribe/Apodi e Jaguaruana, que perfazem ao todo 7.811ha SAU, estando estes últimos distribuídos pela Área de Jusante do Açude Castanhão. Os perímetros irrigados Mandacaru, Curupati e Alagamar, localizados na Área de Influência Direta do Açude Castanhão, ainda, não estão operando, devendo os dois últimos ter suas produções centradas na agricultura orgânica, como forma de evitar o aporte de agrotóxicos a este reservatório. A irrigação difusa, por sua vez, vem sendo implementada por 6.893 irrigantes, elevando o número de irrigantes da região para 8.422 produtores.

Análises efetuadas pela SEMACE, em meados de 1995, ao longo do rio Jaguaribe detectaram elevações nos índices de cloreto e fósforo a partir de Russas, tendo relacionado a sua ocorrência ao aporte de fertilizantes e defensivos utilizados na agricultura irrigada, visto que é a partir desta região que se desenvolve com maior intensidade a prática da irrigação em grande escala. Pode-se afirmar, portanto, que a área de abrangência do Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão enquadra-se no quadro anteriormente apresentado de degradação dos recursos naturais pelo uso desregrado de agrotóxicos.

Tem ainda como agravante o fato da poluição da água do rio Jaguaribe pelo aporte de agrotóxicos poder vir a resultar em conflitos de uso com o abastecimento d'água humano dos núcleos urbanos posicionados ao longo deste curso d'água e da população ribeirinha, uma vez que os sistemas de abastecimento d'água em operação não eliminam os resquícios de agrotóxicos e que a população rural não dispõe de água tratada, se sujeitando a consumir a água do rio. Além disso, os riscos de contaminação do pescado nas áreas próximas às atividades hidroagrícolas podem ser considerados elevados.

b) Objetivo do Plano e Metas a Serem Atingidas

Diante do exposto, faz-se necessário o estabelecimento de um programa visando não só controlar o uso desregrado de agrotóxicos nas áreas com irrigação intensiva e difusa da região do Plano Diretor através da disseminação de técnicas adequadas de uso e manejo de fertilizantes e pesticidas e da implementação de um programa de gerenciamento de embalagens de agrotóxicos, como através da promoção de atividades ambientalmente sustentáveis e do desenvolvimento de ações de vigilância ambiental em saúde junto aos irrigantes. O referido programa deverá se nortear pelas seguintes diretrizes básicas:

- Realização de campanhas de conscientização objetivando sensibilizar os irrigantes e seus familiares, quanto à questão das embalagens de agrotóxicos, no que se refere à degradação do meio ambiente, em especial dos recursos hídricos e as conseqüências sobre a saúde pública;
- Capacitação dos irrigantes em técnicas de uso e manejo adequados de fertilizantes, corretivos e pesticidas;
- Elaboração e distribuição de manuais informativos sobre as normas técnicas requeridas para acondicionamento de embalagens de agrotóxicos e difusão junto aos irrigantes;
- Incentivar o desenvolvimento da agricultura orgânica através da capacitação de produtores rurais nas práticas inerentes a este tipo de atividade, bem como sobre organização social e empreendedorismo para a produção orgânica;
- Implantação de 03 Centros de Recolecção de Embalagens Vazias de Agrotóxicos, dentro das normas técnicas requeridas;
- Definição e implementação de diretrizes para o gerenciamento de embalagens de agrotóxicos, a ser elaborado de forma participativa e implantado na região do Plano Diretor de acordo com a sua realidade, considerando os procedimentos mínimos estabelecidos na forma da lei;
- Incentivo à criação de uma lei para regulamentação e disciplinamento do uso, manejo e comercialização de agrotóxicos no território estadual;
- Criação e capacitação de 7 Comissões Municipais de Vigilância Ambiental em Agrotóxicos.
- Fiscalização efetiva e aplicação de multas e outras sanções para os infratores das normas de acondicionamento e destinação adequada das embalagens de agrotóxicos, bem como dos produtores que adotem o uso de pesticidas proibidos no território nacional.

Inicialmente deverão ser apropriados do cadastro e do diagnóstico socioeconômico executado anteriormente a identificação dos irrigantes e o diagnóstico do perfil de uso de agrotóxicos pelos produtores da região, com vistas à caracterização da situação vigente e ao estabelecimento de um marco zero. Posteriormente, deverá ser iniciada a campanha de sensibilização dos irrigantes através da execução de oficinas de sensibilização e mobilização para o engajamento destes nas atividades do plano. Foi prevista a execução de um seminário de apresentação do projeto em cada área de influência do Plano Diretor e de 10 oficinas, distribuídas pelos municípios onde se concentram as áreas de irrigação (02 oficinas/município).

Na capacitação dos irrigantes no uso e manejo adequado de agrotóxicos deverá ser dada ênfase ao controle de pragas e doenças, toxicologia e caracterização dos agrotóxicos, tecnologias de aplicação, formas adequadas de descarte de embalagens e legislação. Além disso, deverão ser enfatizadas, também, noções básicas de higiene, segurança e proteção individual; de primeiros

socorros e de poluição ambiental provocada pelo uso desregrado destes insumos. Foi prevista a execução de cursos com duração de 40 horas/aula para grupos de 30 irrigantes cada. A capacitação deverá ser destinada preferencialmente para pequenos e médios produtores que atuam na irrigação difusa ou que estejam vinculados aos perímetros irrigados em operação. Deverão ser estabelecidas parcerias entre a SRH e as grandes empresas de irrigação atuantes na região do Baixo Jaguaribe para que estas cubram os custos a serem incorridos com a capacitação dos seus funcionários.

O estímulo ao desenvolvimento da agricultura orgânica deverá envolver não só a capacitação dos produtores rurais nas técnicas a serem adotadas nesta atividade e em noções básicas de organização em cooperativas, políticas de crédito e de comercialização, como também estimular a formação de agentes multiplicadores. Deverá ser criado um selo verde para os produtos produzidos, identificando-os como ambientalmente adequados. Foi prevista a capacitação dos irrigantes a serem engajados nos perímetros irrigados Curupati e Alagamar, posicionados na Área de Influência Direta do Açude Castanhão, bem como de outros 50 pequenos produtores rurais da região a montante do Açude Orós.

Quanto ao gerenciamento de embalagens de agrotóxicos, este prevê a implantação de três Centros de Recolecção de Embalagens Vazias de Agrotóxicos na área de abrangência do Plano Diretor, sendo um vinculado à Área a Jusante do Açude Castanhão, outro na Área a Montante do Açude Castanhão e o último na Área do canal da Integração Castanhão/RMF. Além disso, deverá prever a elaboração de um documento com as diretrizes a serem adotadas no gerenciamento de embalagens de agrotóxicos e a implementação de uma fiscalização efetiva pelos órgãos competentes.

O desenvolvimento de ações de vigilância ambiental em saúde com ênfase em agrotóxicos, por sua vez, estará voltada para a capacitação de profissionais de saúde para que estes exerçam um controle da saúde dos irrigantes, compreendendo desde a atenção primária (ações preventivas e educativas) até atendimento mais elaborados em caso de intoxicações.

Foi prevista, ainda, a execução de 6 vistorias/ano por técnicos da SEMACE – Superintendência estadual do meio Ambiente em cada área de influência do Plano Diretor.

7.2.11.5 - Incentivo à Adoção do ICMS Ecológico

A presente medida tem como objetivo incentivar a adoção do ICMS Ecológico pelo Governo do Estado do Ceará através do desenvolvimento de um estudo sobre este tema e da abertura de um debate com estudiosos, políticos e a sociedade civil.

O ICMS Ecológico foi criado pioneiramente no Estado do Paraná, em meados de 1991, a partir da aliança formada entre o Poder Público Estadual e os municípios, mediatizado pela Assembléia

Legislativa Estadual. Foi assim que surgiu a primeira iniciativa no Brasil de direcionar parte do ICMS para municípios nos quais a qualidade ambiental fosse relevante.

A constituição Federal determina que 75% do ICMS sejam destinados ao Estado para sua manutenção e investimentos, devendo 25% deste valor ser repassado aos municípios da seguinte forma:

- Três quartos dos 25%, no mínimo, distribuídos na proporção do Valor Adicionado Fiscal - VAF, que é simplificada a diferença das médias de dois anos entre o valor das notas fiscais de compra e venda ocorridas no município;
- Um quarto dos 25% de acordo com o que dispuser a lei estadual.

O ICMS Ecológico como instrumento de gestão política insere o critério ambiental na redistribuição do imposto, permitindo ao Estado influir no processo de desenvolvimento sustentável dos municípios. Por se tratar de recursos de natureza extrafiscal, os critérios específicos para orientar a sua aplicação devem ser definidos em lei.

No Estado do Paraná, o critério ambiental adotado reza que devem receber recursos do ICMS Ecológico os municípios que possuem unidades de conservação ambiental em seus territórios, bem como aqueles que abrigam mananciais de abastecimento públicos. O ICMS Ecológico define a composição dos percentuais para o repasse dos recursos financeiros do ICMS arrecadado a que os municípios têm direito.

No caso do Paraná, esta composição se fundamenta em duas dimensões: uma quantitativa e outra qualitativa. A quantitativa leva em conta a superfície da área protegida na relação com a área total do município onde estiver contida. Esta relação é corrigida por um multiplicador que caracteriza o nível de restrição de uso da área protegida, notadamente a categoria de manejo da unidade de conservação. A variável qualitativa considera além de aspectos relacionados à existência de espécies da flora e da fauna, insumos necessários disponibilizados à área protegida, visando a manutenção e a melhoria do seu processo de gestão. Segundo dados da Secretaria do Meio Ambiente do Paraná, após a implantação do ICMS Ecológico houve um aumento de 142% no número de áreas protegidas no Estado.

Em 1995, Minas Gerais adotou o ICMS Ecológico e inseriu outros critérios como tratamento de resíduos sólidos e de esgotos, tendo apresentado resultados bastante significativos. O que mais chama atenção na lei mineira é o critério de saneamento básico, que incentiva os municípios a investir dinheiro em algo que dá resultados não só ambientais como sociais.

O Estado do Tocantins, por sua vez, além do critério de criação e gestão de unidades de conservação introduziu critérios sociais, culturais e ambientais vinculados às terras indígenas, à produção e à distribuição de água potável a população, à coleta e tratamento de esgotos; à

conservação da qualidade da água e à conservação e manejo sustentável dos solos. Para cada um destes critérios são levadas em conta as dimensões quantitativas e qualitativas.

Em suma, nascido sobre a égide da compensação financeira aos municípios que possuíam restrições de uso do solo em seus territórios para o desenvolvimento de atividades econômicas, o ICMS Ecológico evoluiu, transformando-se ao longo do tempo em instrumento de incentivo, direto e indireto à conservação ambiental, hoje o que mais o caracteriza. A partir da experiência paranaense, outros estados da federação passaram a adotá-lo, tendo sido desenvolvidas experiências similares nos estados de São Paulo (1993), Minas Gerais (1995), Rondônia (1996) e Rio Grande do Sul (1997). Posteriormente, o ICMS Ecológico foi também adotado nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Santa Catarina, Rio de Janeiro e Tocantins e estão sendo desenvolvidos estudos para a sua adoção pelos estados da Amazônia e Goiás.

As experiências com o ICMS Ecológico têm despertado interesse dos pesquisadores e doutrinadores no sentido de transformá-las em políticas públicas efetivas (LOUREIRO, 1999 e FIUZA, 2002). Em 1997, a Lei do ICMS Ecológico conquistou o prêmio internacional Henry Ford de conservação ambiental, na categoria “Negócios em Conservação”. A iniciativa brasileira de implantação da destinação de recursos ao meio ambiente foi, também, recentemente destacada entre os bons exemplos de políticas públicas no Brasil, em relatório da ONU – Organização das Nações Unidas sobre o IDH – Índice de Desenvolvimento Humano.

Uma característica importante da Lei do ICMS Ecológico é que geralmente ela beneficia pequenos municípios que não possuem desenvolvimento econômico e que por isso, ainda contam com áreas verdes representativas, além de apresentarem menores níveis de poluição. Além disso, a aplicação dos recursos financeiros repassados aos municípios pode ser destinada para outros fins, não estando sua aplicação vinculada às atividades ambientais.

Diante do exposto, consideramos que a adoção do ICMS Ecológico pelo Estado do Ceará, pondo em prática uma importante parceria entre o estado e os municípios, para que juntos possam combater as agressões ao meio ambiente, em especial a poluição dos recursos hídricos e a degradação da vegetação e dos solos, certamente contribuirá para a promoção do desenvolvimento sustentável e da melhoria da qualidade de vida da população.

Assim sendo, o plano ora proposto deverá ser centrado num estudo para delineamento da lei estadual relativa ao ICMS Ecológico e o posterior debate com estudiosos, políticos e a sociedade civil, visando o seu aprimoramento. Inicialmente, deverá ser desenvolvida uma análise da legislação sobre este tema, já implementada em outras unidades da federação, procurando o seu aprimoramento metodológico e a introdução de novos critérios de acordo com a realidade do estado. Em seguida, deverá ser elaborada uma proposta de lei, a qual deverá ser apresentada e debatida junto com juristas, políticos e a sociedade, devendo para tanto ser realizados seminários, oficinas e audiências públicas.

7.2.11.6 - Programa de Educação Ambiental e Sanitária

a) Generalidades

Com a desestruturação dos componentes naturais da paisagem, o homem altera o equilíbrio ecológico, modificando os fluxos de matéria e energia. A eliminação e degradação localizada de determinados elementos naturais, como a vegetação, o solo e a água, pode intensificar a ação dos processos geomorfogênicos que já ocorrem nas áreas-alvo do Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão.

Entre os principais fatores de origem antrópica que ocorrem e/ou são passíveis de ocorrer nos territórios das áreas-alvo do Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão estão: desmatamento da vegetação marginal dos cursos e mananciais d'água para cultivos agrícolas e pastagem, provocando o desencadeamento de processos erosivos e de carreamento de sedimentos, com conseqüente assoreamento e diminuição da capacidade de acumulação dos mananciais e aporte de poluentes, trazendo prejuízo ao pleno desenvolvimento do ecossistema; deposição inadequada de resíduos sólidos e lançamento de esgotos domésticos, hospitalares e industriais a céu aberto e/ou sua canalização direta para os cursos d'água, com riscos de poluição dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais; urbanizações nas superfícies de drenagem com conseqüente aterramento de mananciais hídricos, além do uso de agrotóxicos e fertilizantes na atividade agrícola, entre outros.

Com tais parâmetros em mente, é necessário que se formule e implemente um Programa de Educação Ambiental e Sanitária destinado tanto à população urbana como ao homem rural, potenciais usuários dos recursos hídricos da região. Dentro do binômio natureza/sociedade, a melhor legislação, a melhor lei é com certeza a educação.

Atualmente a educação ambiental é ministrada nas escolas da região apenas de modo informal, integrando o conteúdo de outras disciplinas. Quanto ao nível de conscientização da sociedade em geral e das classes produtoras quanto às questões ambientais, este se apresenta restrito a pequenos grupos, não sendo observada uma participação significativa da comunidade nas decisões referentes ao desenvolvimento e implementação de políticas públicas relacionadas ao meio ambiente. Além disso, a comunidade, em geral, não conta com conhecimento suficiente para exercer uma gestão efetiva dos recursos naturais.

b) Referencial Teórico do Programa de Educação Ambiental

O conceito que as pessoas têm do meio ambiente constitui um dos aspectos mais importantes nas análises psicossociológicas e filosóficas dedicadas à questão ambiental, pois influenciam a forma como as pessoas percebem e agem no meio ambiente, podendo explicar as atitudes e os comportamentos da complexa inter-relação homem-meio ambiente.

Estudos realizados no Brasil permitem caracterizar pelo menos três tipos de conceitos ou representações de meio ambiente, mais freqüentes:

- A representação mais naturalista, onde o meio ambiente é representado pela natureza, isto é, a fauna, a flora e os elementos naturais, como a água, o ar, o solo;
- A representação mais antropocêntrica, onde o homem é percebido como centro ou senhor da natureza, com a nítida idéia de dominador;
- A representação mais holística ou globalizante, onde o homem é concebido como parte integrante do meio ambiente, interrelacionando com todos os demais seres em busca do equilíbrio.

Esta questão, quando analisada sob o enfoque da educação ambiental, apresenta-se como fundamental ao determinar qual idéia de meio ambiente é mais adequada para medir a relação que se pretende mais harmônica do homem com o meio ambiente. Neste aspecto, o trabalho a ser desenvolvido deverá adotar o conceito denominado mais holístico, pois trata da abordagem preconizada pela Agenda 21 e pelo Programa Nacional de Educação Ambiental, como forma de evitar que indivíduos e a sociedade tenham percepção e, conseqüentemente, uma relação fragmentada com o meio ambiente.

Desde a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, ocorrida em Estocolmo, em 1972, todas as declarações, documentos e tratados editados pelo conjunto das nações atribuem importância fundamental às comunidades na definição de políticas públicas de gestão do meio ambiente. O Capítulo 36 da Agenda 21, aprovada na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992), é dedicado basicamente à preparação das comunidades para assumirem, individual e coletivamente, responsabilidades sobre as questões ambientais e desenvolvimento.

A compreensão pela população de que os comportamentos individuais são fundamentais para a proteção do meio ambiente é um dos aspectos que se deve buscar com a educação e a mobilização ambiental. Conseqüentemente, a responsabilidade individual é um elo importante do processo para redução dos problemas ambientais e para garantir a vida futura no planeta. Assim, esse entendimento pode ser crucial para a eficácia da mudança de comportamento e a adoção de atitudes e posturas ambientalmente corretas. Certamente que, neste contexto, deve-se privilegiar a necessidade de criar ou desobstruir canais efetivos de manifestação e participação populares que atendam às características sociais e culturais locais e regionais, desde que, na essência, o princípio de ouvir a população seja garantido.

c) Objetivos do Programa e Metas a Serem Atingidas

O Programa de Educação Ambiental preconizado tem 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 nas áreas-alvo do Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão, e para o aperfeiçoamento do processo de interdependência Sociedade/Natureza, necessário a manutenção dos recursos naturais.

Nesse sentido, o programa visa conscientizar os gestores municipais para a importância da integração dos municípios no processo de gestão do território das áreas-alvo do Plano Diretor, através da formação de um consórcio intermunicipal e da participação nos comitês de bacias.

Outro aspecto relevante consiste em contribuir para a formação de políticas públicas de cunho ambiental, que promovam a conscientização da sociedade em geral quanto aos problemas relacionados à gestão, conservação e proteção dos recursos hídricos.

O programa visa, ainda, implementar um ciclo de ações interativas envolvendo a comunidade, a escola e o aparato institucional (comitês de bacia, prefeituras municipais e outros órgãos públicos), de modo que as áreas-alvo do Plano Diretor disponham 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.

Mais especificamente o Programa de Educação Ambiental e Sanitária ora proposto visa:

- 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 rurais, 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 os gestores municipais para a necessidade de formação de um consórcio municipal para o gerenciamento, difusão e execução de ações preservacionistas no território de cada área-alvo do Plano Diretor;

- 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 em cada área-alvo do Plano;
- 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.

As metas a serem atingidas com a implementação do Programa de Educação proposto versam basicamente sobre:

- Inclusão da educação ambiental na grade curricular das escolas municipais dos municípios integrantes das áreas de influências do Plano Diretor, mais especificamente aqueles vinculados às áreas situadas na Bacia do Jaguaribe e os periféricos ao Canal da Integração Castanhão/RMF;
- Promoção de 16 seminários sobre Educação Ambiental para técnicos das instituições que atuam na região, visando debater com essas equipes os aspectos operacionais referentes à inserção de práticas conservacionistas no planejamento das atividades que desenvolvem nos municípios (08 seminários/área);
- Implantação de 02 programas sistemáticos em Educação Ambiental junto às indústrias e serviços de saúde de cada área de influência do Plano Diretor, visando estimular a adoção de processos, condutas e produtos mais condizentes com a preservação ambiental;
- Realização de cursos de capacitação em gestão ambiental para professores, produtores rurais, administradores de estabelecimentos de saúde, industriais, piscicultores/carcinicultores, etc., em cada área de influência do Plano Diretor, obedecendo a proporcionalidade de 2 cursos/setor/área);
- Formação de 250 agentes ambientais para a transferência de conhecimentos, formas de uso correto e tecnologias alternativas de uso e gestão dos recursos naturais.

d) Definição do Público-alvo

A definição do público-alvo do programa deverá ter como base um diagnóstico das condições sócio-econômicas e ambientais vigentes no território de cada área-alvo do Plano Diretor. Deverá envolver diferentes grupos sociais abrangendo além da população residente nas sedes municipais e nas comunidades rurais, lideranças comunitárias; os agentes econômicos aí atuantes (agricultores de sequeiro, irrigantes, pecuaristas, silvicultores, piscicultores, carcinicultores, industriais, etc.); professores e a classe estudantil; organizações da sociedade civil, atuantes na região, agentes de saúde, agentes de vigilância sanitária, extensionistas rurais e as administrações públicas municipais, entre outros.

e) Diretrizes Programáticas e Princípios Norteadores

As diretrizes norteadoras da execução do programa são as seguintes:

- Transversalidade, assegurando uma integração equilibrada das múltiplas dimensões da realidade social de cada área-alvo: cultura, educação formal, saúde, saneamento, lazer e atividades econômicas;
- Sustentabilidade, assegurando espaço de participação ativa à população no âmbito do programa, de protagonismo às lideranças locais e controle social;
- Sinergia, assegurando ação integrada com as demais políticas e órgãos municipais e estaduais de meio ambiente e organizações da sociedade civil atuantes em cada área-alvo.

Os princípios norteadores da ação do programa são os seguintes:

- Intersetorialidade, considerando a visão de interdependência entre o meio natural e o construído, o socio-econômico e o cultural, o físico e o espiritual;
- Participação Social, considerando o enfoque de sustentabilidade social do programa e sua continuidade;
- Transparência e Diálogo, com todos os segmentos sociais existentes em cada área-alvo do plano: comunidade em geral, líderes comunitários, classe estudantil, produtores rurais, pescadores, comerciantes/prestadores de serviços, órgãos públicos, entre outros;
- Cidadania Ambiental Ativa, baseada na consciência ecológica e na ética das relações da população com o meio ambiente.

f) Diagnóstico das Condições Socioeconômicas e Ambientais das Áreas-alvo

Para a elaboração de um diagnóstico das condições socioeconômicas e ambientais vigentes no território de cada área-alvo do Plano Diretor deverão ser aproveitados dados levantados em estudos desenvolvidos anteriormente pela SRH ou por outros órgãos nas bacias do rio Jaguaribe

e Metropolitanas. 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 de cada área-alvo. Deverá contemplar, ainda, uma caracterização dos assentamentos humanos urbanos e rurais, 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 e a poluição dos cursos e mananciais d'água, bem como para identificação das formas de trânsito das informações na região e lideranças formais e informais.

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

g) 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 em cada área-alvo, como também o engajamento de órgãos governamentais e instituições da iniciativa privada, cujas participações sejam fundamentais na execução das ações propostas.

As participações de órgãos públicos e instituições no programa poderão se dar através da integração de seus técnicos em algumas das atividades propostas, sejam 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 às áreas de interesse do Programa de Educação Ambiental 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, objetivando a disponibilização de professores; com as secretarias municipais de meio ambiente e com a SEMACE, objetivando a obtenção de subsídios para o enriquecimento do programa e com a EMATER e as secretarias municipais de saúde, visando ao repasse de conhecimentos através dos extensionistas e dos agentes de saúde. As prefeituras municipais das áreas-alvo devem, também, ser engajadas na formação de um consórcio, visando à implementação de ações em defesa dos recursos hídricos locais.

h) O Papel da Escola no Âmbito do Programa

No âmbito do Programa de Educação Ambiental a ser proposta, 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);
- 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, desfiles de moda usando material reciclável, excursões, etc.

i) 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, folder, 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 em cada área-alvo, 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. Deverão ser fornecidos, ainda, para estes, material audiovisual, além de informações relativas a bibliografia recomendada e *sítes* que podem ser utilizados para consulta, entre outros.

Deverão ser divulgados, também, através de materiais impressos, conhecimentos e normas técnicas adequadas que permitam o manejo preservacionista dos recursos naturais de cada área-alvo.

j) 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 para cada área-alvo. Uma vez identificados os reeditores, procurar-se-á conhecer os seus campos de atuação, para provê-los de compreensões, de alternativas de ações e decisões que irão ajudá-los, no primeiro momento, a responder à seguinte pergunta: o que eu posso fazer no meu campo de atuação, no meu cotidiano? Com o passar do tempo, os próprios reeditores irão descobrir sozinhos novas formas de atuar e participar na defesa do meio ambiente. 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 incentivar a comunidade em geral, as lideranças comunitárias, os agentes econômicos locais, a 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 e 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 as áreas-alvo ao desenvolvimento sustentável. Deverá ser prevista, também, a divulgação dos eventos a serem ministrados no âmbito do Programa de educação Ambiental (seminários, palestras, etc.). Para tanto deverão ser utilizados meios de comunicação radiofônicos, cartazes, distribuição de material impresso, etc.

k) Execução de Seminários, Palestras e Reuniões com Grupos Formais e Não Formais

Deverão ser realizados seminários, palestras e reuniões com grupos formais e não formais visando a divulgação dos objetivos e metas do programa proposto, a promoção de debates e fóruns sobre a preservação dos recursos naturais e outros que abordem a dimensão ambiental das diversas atividades produtivas desenvolvidas nas áreas-alvo, principalmente as ligadas as atividades agropecuária, hidroagrícola, piscicultura, carcinicultura, extração de areia e argila, industriais, etc.

Mais especificamente, estes eventos deverão objetivar, além da divulgação dos objetivos e metas do programa, a:

- Transferência de conhecimento para a população local através da execução de seminários, palestras e debates versando sobre os problemas ambientais vigentes nas áreas-alvo, em especial sobre a problemática da degradação dos recursos hídricos, especificando causas, conseqüências e medidas mitigadoras passíveis de serem adotadas, capacitando-a para exercer seu papel no controle da gestão ambiental;
- Fornecer apoio aos processos de educação ambiental nas escolas e nas organizações da sociedade civil em nível local, mediante reuniões, palestras, cursos e distribuição de material educativo;
- Contribuir para a fixação de valores, conhecimentos e atitudes relacionados a sustentabilidade ambiental, junto aos produtores econômicos atuantes em cada área-alvo.

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, desfiles de moda, etc.).

l) 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 32 horas/aula, sendo sub-divididos em dois módulos de 16 horas/aula cada. O primeiro módulo deverá envolver cursos a serem ministrados junto aos multiplicadores sobre questões relativas aos recursos hídricos abrangendo:

- As características biogeofísicas e socioeconômicas das áreas-alvo 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 outras.

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.

m) Avaliação do Programa de Educação Ambiental

Deverá ser elaborado para cada área-alvo 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 previsto 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 públicas e visitas domiciliares, além 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 em cada área-alvo, que deverá contemplar críticas ao plano de atividades desenvolvidas 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 deverão ser analisados os seguintes fatores:

- Desenvolvimento do indivíduo – deverá ser 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 - deverão ser avaliados a participação no coletivo, nos fatores de coesão social e nas ações de melhoria da qualidade de vida da comunidade em que

reside e 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; e continuidade na veiculação de matérias sobre meio ambiente e recursos hídricos por rádios locais, após o desenvolvimento da programação;

- Desenvolvimento urbano - deverá ser avaliado o cuidado com as cidades, com o bem público e as interferências no meio físico construído. O indicador utilizado será a regularidade na coleta do lixo urbano e o nível de cobertura do sistema de coleta;
- Uso racional dos recursos naturais - deverá ser avaliado a relação dos beneficiários com o ambiente natural. Os indicadores a serem utilizados podem ser os cuidados com os mananciais de captação de água; campanhas desenvolvidas por escolas, prefeituras e ONG's sobre a temática conservacionista local e datas comemorativas do meio ambiente/recursos hídricos.

Deverão ser apresentados, para apreciação da equipe de fiscalização da SRH, os modelos de planilhas, formulários e questionários que serão utilizados para a elaboração da Avaliação Final do programa.

7.2.11.7 - Apoio à Gestão Municipal do Meio Ambiente

A imprecisão das fronteiras de competência da atuação dos diferentes níveis de governo nas questões ambientais, além de contribuir para a criação de obstáculos ao processo de descentralização/municipalização da gestão ambiental, vem ensejando a superposição de esforços e intervenções; a pulverização de recursos, além de omissões no atendimento e dificuldades na caracterização de responsabilidades e no exercício do controle ambiental.

O quadro de degradação ambiental vigente no território das áreas de influência do Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão, aliado ao potencial de implantação de novas atividades potencialmente poluidoras, requer o estabelecimento de instrumentos que permitam uma ação mais efetiva de controle das questões ambientais no que se refere ao licenciamento e disciplinamento das atividades, bem como de uma fiscalização efetiva. Tal procedimento objetiva não só evitar a intensificação dos níveis de degradação atuais, como incentivar a recuperação de áreas comprometidas, tendo como destaque a preservação dos recursos hídricos.

Atualmente, o controle ambiental é exercido nas áreas de influência do Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão pela SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente e em caráter supletivo pelo IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. A SEMACE não conta com escritório em nenhuma das quatro áreas, sendo a fiscalização efetuada, em geral, de forma relativamente esporádica e sempre que ocorrem denúncias de degradações pela população. Boa parte das prefeituras municipais não conta com secretaria de meio ambiente e os CONDEMA's – Conselhos de Desenvolvimento do

Meio Ambiente foram apenas implementados por força de lei, não estando sendo exercidas as atividades para os quais foram criados.

Assim sendo, a medida ora proposta visa dinamizar a ação de controle das atividades poluidoras, tornando-a mais efetiva através do estabelecimento de parcerias entre a SEMACE e as Prefeituras Municipais de cada área de influência do Plano Diretor como forma de incentivo a implementação gradativa da gestão municipal do meio ambiente. As metas preconizadas prevêm a:

- Criação de um escritório regional em parceria com a SEMACE, voltado para a gestão ambiental em cada área de influência do Plano Diretor;
- Criação/fortalecimento das Secretarias Municipais de Meio Ambiente dos municípios integrantes de cada área de influência do Plano Diretor;
- Fortalecimento dos Conselhos de Desenvolvimento do Meio Ambiente - CONDEMA's dos municípios integrantes de cada área de influência do Plano Diretor;
- Estabelecimento de um consórcio intermunicipal de gerenciamento das questões ambientais em cada área de influência do Plano Diretor;
- Treinamento e reciclagem de 320 técnicos de secretarias municipais que tenham suas ações vinculadas direta ou indiretamente à questão ambiental e dos CONDEMA's dos municípios integrantes de cada área de influência do Plano Diretor (10 técnicos/município).

O processo de descentralização da gestão ambiental para a alçada dos governos municipais centrada na simples transferência de responsabilidades e atribuições, transformando-os em representantes locais do governo estadual, a nosso ver, apresenta-se pouco produtiva. Assim sendo, preconiza-se como princípio balizador desta descentralização o conceito de poder partilhado no campo da divisão de competências entre o governo estadual e os municípios, gozando de autonomia política, administrativa e financeira, não se subordinando a vínculos hierárquicos entre si, mas dotados de atribuições comuns, tendo por objetivo o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar social e ambiental.

O tipo de descentralização aqui proposto alicerça-se na cooperação e na articulação de propostas e ações intergovernamentais, cuja continuidade político-administrativa precisa ser preservada em nome do interesse público. Desta forma, o programa de descentralização da ação da SEMACE visando dinamizar o controle das atividades poluidoras pelo órgão ambiental estadual, preconiza a criação de um escritório regional e o estabelecimento de parcerias com as Prefeituras Municipais como forma de incentivo ao estabelecimento gradativo da gestão municipal do meio ambiente.

Quanto ao Programa de Treinamento e Capacitação de Pessoal, este deverá ser elaborado a partir de um diagnóstico das necessidades de treinamento. Deverá permitir pelo menos, que funcionários das secretarias municipais alvo do programa e dos CONDEMA's, possam ser

treinados e reciclados, duas vezes, por cada ano de implementação do Programa. O Programa de Treinamento deverá prever ações de oferta e ações de demanda. As primeiras devem ser entendidas como a organização de eventos de treinamento, em Fortaleza, em forma de cursos e seminários dirigidos especificamente para grupos de funcionários das secretarias contempladas pelo programa. As ações de demanda permitirão que, uma vez ao ano, cada funcionário escolha um evento de capacitação no mercado, que poderá acontecer tanto em Fortaleza, quanto fora do Estado.

Por fim, o estabelecimento de consórcios intermunicipais visa o gerenciamento regionalizado das questões ambientais e a racionalização dos recursos. A experiência de consórcios intermunicipais já se consolidou em vários campos e constitui-se numa boa alternativa para a busca de soluções de problemas ambientais.

No âmbito do presente plano deverá ser dada assessoria às prefeituras municipais de cada área de influência do Plano Diretor na formação dos consórcios. Não existe um modelo pronto e acabado para se formar um consórcio, que deve ser, antes de tudo, produto de decisões tomadas pelas autoridades locais e pelas comunidades envolvidas num processo de participação popular. Cada conjunto de municípios deve construir seu consórcio com características próprias, decorrentes das peculiaridades e dificuldades de cada região e de cada um dos municípios consorciados.

O consórcio serve como instrumento para racionalizar e modernizar a administração e ainda para a própria viabilidade financeira de grande número de projetos na área ambiental, beneficiando muito os municípios menores. Apresentam-se com personalidade jurídica, estrutura de gestão autônoma e orçamento próprio, e também podem dispor de patrimônio próprio para a realização de suas atividades.

Seus recursos podem ser provenientes de receitas próprias que venham a serem obtidas com suas atividades ou a partir das contribuições dos municípios integrantes, conforme disposto no estatuto do consórcio. Todos os municípios podem dar a mesma contribuição financeira, ou esta pode variar em função da receita municipal, da população, do uso dos serviços e bens do consórcio ou por outro critério julgado conveniente.

Quanto à estrutura administrativa, os consórcios devem ser gerenciados através de um Conselho de Administração, composto pelos prefeitos dos municípios integrantes. Pode também incorporar representantes dos legislativos municipais e entidades da sociedade civil.

Conforme for determinado no estatuto do conselho, as decisões podem ser tomadas por maioria simples ou maioria absoluta, maioria qualificada ou unanimidade. Em algumas situações, um dos municípios pode ter poder de veto sobre as decisões, especialmente quando houver uma prefeitura de porte muito maior que as demais ou, por algum motivo, ocupar um papel central nas

atividades realizadas pelo consórcio. Os consórcios, em geral, são presididos por um dos prefeitos dos municípios integrantes, adotando-se um sistema de rodízio, mudando a presidência a cada um ou dois anos.

A gestão operacional do consórcio, em grande parte dos casos, exige uma estrutura própria. Há duas formas de supri-la: criando um quadro de pessoal próprio ou utilizando servidores cedidos pelas prefeituras integrantes, atuando à disposição do consórcio em tempo integral ou parcial. Na medida do possível, é conveniente dispor de uma equipe técnica própria e de caráter permanente, permitindo que se forme uma “inteligência” do consórcio, com conhecimento aprofundado da problemática regional.

7.2.11.8 - Programa de Monitoramento e Fiscalização

a) Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais

Atualmente, um dos maiores problemas enfrentados pelo Estado do Ceará é o comprometimento da qualidade dos seus recursos hídricos superficiais, o que adquire maior significância quando se considera o caráter intermitente da maioria dos seus cursos d'água, cuja capacidade de autodepuração é praticamente nula. No caso específico dos reservatórios, aparece como fator agravante o regime lêntico, que é propulsor de fenômenos como a eutrofização e salinização das águas represadas.

Ainda mais grave é que tal problema tem origem antrópica, decorrente do uso e ocupação do meio físico de forma desordenada, figurando como principais fontes de poluição o lançamento de efluentes sanitários e industriais a céu aberto, ou a sua canalização direta para os cursos d'água sem tratamento prévio. Outros fatores preocupantes a se considerar consiste no aporte de fertilizantes e pesticidas provenientes das áreas com atividades hidroagrícolas e a poluição causada pelos empreendimentos de carcinicultura.

O controle sistemático da qualidade das águas superficiais é de fundamental importância para a detecção de atividades poluidoras exercidas nas bacias de contribuição dos reservatórios, ao longo da rede de drenagem natural e nos sistemas de adução de água, visando a adoção de medidas corretivas, caso se faça necessário.

O programa de monitoramento consta do estabelecimento de um conjunto de pontos de amostragem estrategicamente distribuídos ao longo da rede de drenagem natural, dos trechos em que o sistema adutor se desenvolve em canal e nos mananciais d'água prioritários para o suprimento hídrico da região de abrangência do Plano Diretor (açudes Castanhão, Orós, Ererê/Pacajus, Pacoti/Riachão e Gavião), de modo a permitir o acompanhamento das condições de qualidade da água, ao longo do tempo e especialmente, fornecendo subsídios indispensáveis para o controle da poluição.

Atualmente, a COGERH - Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos desenvolve um Programa de Monitoramento da Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais, cuja rede já se encontra em operação. A rede de monitoramento implementada é compartimentada em função dos objetivos pretendidos, da frequência de amostragem e do interesse estratégico de cada manancial hídrico, conforme discriminado a seguir:

- Monitoramento Indicativo dos Níveis de Salinidade dos Principais Açudes do Estado do Ceará: iniciado em dezembro de 1999, avalia os níveis de salinidade dos açudes gerenciados pela COGERH, através da análise da evolução da concentração do íon cloreto e dos valores do parâmetro condutividade elétrica. As campanhas de amostragem têm periodicidade trimestral, sendo os resultados obtidos publicados em boletins periódicos, nos quais consta o mapa de concentração de íon cloreto;
- Monitoramento da Qualidade da Água dos Principais Açudes e Vales Perenizados do Estado do Ceará: iniciado em agosto de 2001, compreende a execução de análise físico-química completa, além de DBO, coliformes fecais e clorofila "a". São monitorados, com uma periodicidade semestral os vales perenizados dos rios Jaguaribe, Banabuiú, Curu e Acaraú, num total de oito pontos de coleta, além de 17 reservatórios com capacidade de acumulação superior a 100 hm³, com um ponto cada. Os resultados obtidos são publicados em boletins detalhados para os diversos usos a que se destinam essas águas;
- Monitoramento Intensivo da Qualidade da Água do Sistema Hídrico da Região Metropolitana de Fortaleza: iniciado em junho de 2001, compreende a execução de análise físico-química completa, além de DBO, coliformes fecais e clorofila "a". São monitorados, com uma periodicidade mensal, os açudes Acarape do Meio, Pacoti, Riachão, Gavião, Ererê e Pacajus e o Canal do Trabalhador, que integram o Sistema Hídrico da RMF, além dos açudes Sítios Novos, que abastecerá o Complexo Industrial/Portuário do Pecém, e Castro. Com exceção do Canal do Trabalhador, que conta com dois pontos de amostragens, nos reservatórios a coleta de amostras é efetuada apenas num único ponto;
- Monitoramento da Bacia Hidráulica dos Açudes do Sistema Hídrico da Região Metropolitana de Fortaleza: ainda não implementado, visa à avaliação do estado trófico e da evolução do processo de salinização destes açudes durante o ano hidrológico. O monitoramento terá uma periodicidade mensal e serão coletadas amostras em pontos estrategicamente distribuídos na bacia hidráulica dos reservatórios, posicionados próximos à entrada dos principais afluentes, nos braços principais e isolados e ao longo dos eixos longitudinais dos rios barrados. Os parâmetros monitorados são clorofila "a", fósforo total, fósforo solúvel reativo, nitrogênio total e íons cloreto. Serão efetuadas, ainda, sondagens *in situ*, ao longo dos perfis verticais amostrados, para obtenção de dados sobre as variações longitudinais de pH, OD, condutividade elétrica, temperatura e turbidez da água. Serão, também, medidas em campo a transparência da coluna d'água e a velocidade média do vento. Os resultados obtidos serão

divulgados através de gráficos de isolinhas e superfície, elaborados com softwares específicos, e mapas de cores indicando a distribuição espacial da concentração de íons cloreto, bem como o comportamento das demais variáveis investigadas.

Objetivando aprimorar o programa de monitoramento posto em prática, a COGERH vem estudando a implementação de mais três programas de monitoramento qualitativo:

- Projeto de Monitoramento das Bacias Hidráulicas dos Principais Reservatórios do Estado do Ceará: visa avaliar a qualidade da água represada, enfatizando tanto o nível, como a evolução no decorrer do ano hidrológico, dos principais parâmetros relacionados aos processos de salinização e eutrofização. Foi selecionado como “reservatório piloto”, o açude Pentecoste, o qual será submetido a estudo mais detalhado envolvendo, além da análise da coluna d'água, sedimentos de fundo e comunidade fitoplanctônica. Serão avaliadas as contribuições de cargas de nutrientes dos principais tributários sobre a deterioração da qualidade da água; a composição dos sedimentos de fundo e sua contribuição nos processos de recarga interna de nutrientes; os efeitos da contribuição externa de nutrientes sobre o estado trófico do reservatório e a influência do estado trófico sobre a comunidade fitoplanctônica, procurando identificar bioindicadores;
- Monitoramento do Nível de Contaminação Hídrica por Pesticidas na Região da Serra da Ibiapaba: visa além da análise da qualidade da água represada, avaliar o nível de bioacumulação de pesticidas em dois níveis tróficos da cadeia alimentar do açude Jaburu I (comunidade fitoplanctônica e ictiofauna), bem como identificar o grau de contaminação dos sedimentos de fundo. Será, também, monitorada a qualidade da água de trechos de rios e riachos na área de influência da Agropolo da Serra da Ibiapaba, perfazendo um total de 30 pontos de coleta distribuídos de acordo com a criticidade das áreas estudadas;
- Monitoramento Biológico do Açude Gavião: objetiva avaliar a composição e distribuição da comunidade planctônica do reservatório e sua correlação com a qualidade da água represada, procurando estabelecer critérios de correlação através da identificação de bioindicadores. Serão investigadas, também, as presenças de cianobactérias potencialmente tóxicas para a biota e população consumidora, bem como suas potencialidades de acumulação ao longo da cadeia alimentar do reservatório. A metodologia adotada será otimizada para aplicação em outros reservatórios do Estado.

Quanto ao monitoramento dos recursos hídricos superficiais a ser implementado no âmbito do Plano Diretor de Aproveitamento do Açude Castanhão, a distribuição dos pontos de amostragem, os tipos de parâmetros a serem determinados e a metodologia de coleta das amostras dependem dos usos preponderantes ou de maior criticidade da água; do tipo, porte e variabilidade do regime de escoamentos dos corpos d'água e das fontes de poluição existentes, entre outros. Assim sendo, deverá ser efetuado, *a priori*, o levantamento e caracterização das principais atividades

poluidoras presentes nas bacias hidrográficas contribuintes dos açudes Castanhão, Orós e Curral Velho, ou posicionadas ao longo do Canal da Integração Castanhão/RMF e da rede de drenagem natural, que possam influir na qualidade da água.

No Canal da Integração Castanhão/RMF, a amostragem deverá ser feita a montante e a jusante das fontes poluidoras, com a inclusão opcional de pontos adicionais para avaliação do grau de poluição ou assimilação de carga orgânica ao longo dos seus traçados. Convém evitar coletas de amostras em áreas onde possa ocorrer estagnação da água e em locais próximos à margem interna das curvas. Foi proposto, em comum acordo com a COGERH, o estabelecimento de 10 pontos de amostragem ao longo do traçado do trecho em canal do sistema adutor para execução de análises físico-químicas e bacteriológicas e de 5 pontos para verificação de contaminação por pesticidas.

Ao longo da rede de drenagem natural, representada pelos rios Jaguaribe, Trussu e Banabuiú e pelos riachos do Sangue e Manuel Lopes a amostragem deverá, também, ser efetuada a montante e a jusante das fontes poluidoras, com a inclusão opcional de pontos adicionais para avaliação do grau de poluição ou assimilação de carga orgânica ao longo dos seus traçados. Propõe-se o estabelecimento de 16 pontos de amostragem ao longo do rio Jaguaribe e de 04 pontos ao longo dos demais cursos d'água para execução de análises físico-químicas e bacteriológicas. Para verificação de contaminação por pesticidas deverão ser estabelecidos 08 pontos de amostragem ao longo do rio Jaguaribe e 02 pontos ao longo dos demais cursos d'água.

Para os reservatórios, deverão ser selecionados pontos de monitoramento nos principais tributários, junto à entrada dos poluentes e ao longo do manancial d'água. Neste último caso, recomenda-se o estabelecimento de pontos de monitoramento quando ocorrerem diferenças de condutividade elétrica acima de 50 S/cm. Deverá ser determinado, ainda, um ponto para acompanhamento da qualidade do efluente dos reservatórios. Para o monitoramento da qualidade da água dos reservatórios prioritários para a região do Plano Diretor foi proposto o estabelecimento de uma rede de amostragem composta por, no mínimo, 20 pontos no açude Castanhão, 15 pontos no açude Orós e cinco pontos no açude Curral Velho, este último reservatório é parte integrante do Canal da Integração Castanhão/RMF. Os reservatórios que integram o Sistema Hídrico da Região Metropolitana de Fortaleza já são monitorados atualmente pela COGERH ou estão com programas de monitoramento em fase de elaboração/implementação (açudes Ererê/Pacajus, Pacoti/Riachão e Gavião), razões pelas quais não foram aqui contemplados.

O monitoramento da qualidade da água deverá ficar a cargo da COGERH, devendo ser firmado sobre observações periódicas que se referem à coleta de amostras e controle físico-químico, bacteriológico, de evolução da eutrofização e de contaminação por pesticidas (leitura de parâmetros e análises de amostras). Os padrões de qualidade da água a serem adotados constam

da Resolução CONAMA nº 20, de 18 de junho de 1986, complementados pelas normas adotadas pela OMS - Organização Mundial de Saúde para potabilidade e do U.S. Salinity Board para irrigação.

Quanto à frequência de amostragem, foi prevista a execução de coletas mensais de amostras para análises físico-químicas completa, de DBO e de coliformes fecais em dez pontos distribuídos ao longo do sistema adutor (trecho em canal). As análises de evolução da eutrofização, compostas pelos parâmetros clorofila-a, fósforo total, ortofosfato, nitrogênio total, cloretos e condutividade elétrica, deverão ser efetuadas trimestralmente em vinte pontos no açude Castanhão, 15 pontos no açude Orós e em cinco pontos no açude Curral Velho.

As coletas de amostras para verificação de contaminação por pesticidas deverão ser efetuadas trimestralmente, constando de análise espectral de amostras d'água em cinco pontos ao longo do Canal da Integração Castanhão/RMF, em 8 pontos ao longo do rio Jaguaribe e em outros 02 pontos ao longo dos demais cursos d'água, enquanto que nos açudes Castanhão, Orós e Curral Velho foram previstas as execuções de análises de tecidos de três peixes, através do método enzimático.

As amostras coletadas para análise de pesticidas devem ser acondicionadas em frascos de boca larga e de vidro. Recomenda-se congelar as amostras a -20°C para preservar a sua integridade, deixando uma alíquota sem refrigeração, para determinação da sua composição granulométrica. As análises de tecidos de peixes, por sua vez, devem ser acondicionadas em frascos de vidro borossilicato, polietileno ou folha de alumínio. Para preservação recomenda-se que a amostra seja congelada.

Os investimentos a serem realizados no Monitoramento da Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais referem-se aos dispêndios com a aquisição de um veículo utilitário a diesel modelo S-10, um computador Pentium IV 2 Gzts e um kit para monitoramento composto por uma sonda multiparâmetro completa, um GPS, um anemômetro, uma rede de coleta de plâncton, uma garrafa de Van Dorn, um disco de Secchi, um profundímetro, uma draga de Elkman e uma máquina digital.

Na execução das análises físico-químicas e de controle da evolução da eutrofização das amostras coletadas poderão ser engajados os laboratórios da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), da Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) ou do Núcleo de Tecnologia (NUTEC) da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza. Também poderá ser engajado na execução destes tipos de análises o laboratório dos Centros Tecnológicos (CENTEC's) localizados nos núcleos urbanos integrantes das áreas de influências do Plano Diretor.

As análises espectrais das amostras d'água, por sua vez, deverão ser enviadas para serem analisadas no Instituto Tecnológico de Pesquisa (ITEP), na cidade de Recife, já que os laboratórios existentes na região do empreendimento e em Fortaleza não efetuam este tipo de análise. Para as análises de tecidos de peixe pelo método enzimático, a COGERH deverá solicitar que um dos laboratórios existentes em Fortaleza efetue a capacitação do seu quadro de laboratoristas para a execução deste tipo de análise.

Deverá ser avaliada a capacidade dos laboratórios, tanto no que se refere à quantidade de amostras que podem ser processadas, quanto aos tipos de parâmetros a serem investigados, aos limites de detecção, formas de medição, disponibilidade de padrões e cronograma de atendimento. As análises físico-químicas, de DBO e de coliformes fecais deverão ser executadas mensalmente, enquanto que as demais deverão ter uma frequência trimestral.

b) Monitoramento da Qualidade dos Recursos Hídricos nas Áreas de Irrigação Intensiva

O desenvolvimento de uma agricultura intensiva, com acentuado uso de insumos, sem a adequada orientação ambiental, pode vir a comprometer a qualidade das águas superficiais e subterrâneas na própria área do projeto ou em áreas sob sua influência, afetando negativamente a capacidade produtiva dos solos, a flora, a fauna e, em especial, o homem.

O programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas proposto tem por objetivo acompanhar a evolução temporal da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, diante de uma utilização intensiva de agrotóxicos na área de influência direta dos perímetros irrigados e de empresas hidroagrícolas.

Para que o caminho descrito pelas águas e seus eventuais poluentes sejam conhecidos, 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.

Pelas estreitas relações estabelecidas entre as características dos solos e os riscos de poluição das águas superficiais e dos aquíferos, é que estes elementos deverão ter a sua qualidade monitorada, 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, bem como o mapeamento do lençol freático. No caso específico das águas superficiais, deverá ser analisado

o mapa de declividade da área do empreendimento 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 estação chuvosa, visando caracterizar a situação vigente.

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 nas áreas de influência dos perímetros irrigados para execução do monitoramento.

Posteriormente, deverão ser definidos os parâmetros de qualidade da água a serem adotados com base nas normas preconizadas pela Resolução CONAMA nº 020/86, complementadas pelas normas preconizadas pela CAGECE para potabilidade e pelo U.S. Salinity Board para irrigação.

Para caracterização da qualidade das águas superficiais das áreas de influência dos perímetros irrigados 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 a 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.

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 02 campanhas de amostras, com intervalo de 15 dias, para caracterização da qualidade da água e dos sedimentos. Durante o 1º ano do monitoramento das áreas dos perímetros, deverão ser efetuadas 06 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. 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.

À administração dos perímetros e aos empresários do setor hidroagrícola, cumpre desempenhar as atividades de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas e dos sedimentos nas áreas de irrigação.

c) Monitoramento da Qualidade dos Solos nas Áreas de Irrigação Intensiva

O monitoramento da qualidade dos solos nas áreas de irrigação intensiva encontra-se diretamente associado à 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 em geral está associada a irrigações posicionadas em áreas de várzeas. 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;
- Definição das necessidades de contratação de serviços para implementação do programa de monitoramento.

Na definição da rede de amostragem pode ser considerado o critério de 01 ponto de amostragem para cada 125 ha. Quanto à frequência de amostragem, devido ao comportamento destes produtos no solo, foi prevista a execução de uma campanha de amostragem a cada 02 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, Cádmiio, 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 dos perímetros irrigados e empresas hidroagrícolas;
- 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 dos perímetros irrigados e empresas hidroagrícolas. O sistema de alerta deverá ser acionado sempre que as concentrações dos parâmetros analisados atingirem 80,0% dos padrões estabelecidos.

O monitoramento da qualidade dos solos deverá ficar a cargo das administrações dos perímetros irrigados e dos empresários do setor hidroagrícola.

d) Monitoramento da Atividade Piscícola

A aqüicultura, desde sua descoberta na antiga China, é utilizada como atividade produtora de alimentos e voltada para a ornamentação, sendo considerada como atividade de baixo impacto sobre o meio ambiente. Com a descoberta do processo de desova induzida e da reprodução controlada de espécies de alta capacidade de produção, a aqüicultura passou a ser vista como atividade com possibilidades de produção intensiva. Com o advento das rações formuladas, do aumento das densidades de estocagens em viveiros escavados, dos tanques-rede e de outras

técnicas de massificação da produção, a atividade passou a sofrer determinados controles com vistas à preservação da qualidade dos recursos hídricos utilizados na produção.

Tendo em vista o uso intensivo da água nesta atividade, a aquicultura não pode descuidar dos procedimentos que garantam a preservação dos recursos hídricos, como forma de garantir um bom desenvolvimento dos organismos cultivados e preservar a qualidade do meio ambiente, fator de sobrevivência da atividade.

A legislação brasileira de controle da piscicultura e da pesca preconiza a adoção de cuidados precautórios de importantes condicionantes para a preservação do meio e para a sustentabilidade da atividade. A pesca extrativista é regida por diversos instrumentos legais com destaque para o Decreto-Lei nº 221 de 20/02/1967, que regulamenta a atividade de pesca; a Lei nº 7.679 de 23/11/1988, que estabelece a proibição da pesca durante períodos de reprodução e da utilização de aparelhos e métodos demasiadamente ofensivos à conservação dos estoques pesqueiros e a Lei nº 9.938 de 31/08/1988, que estabelece a política de meio ambiente no Brasil.

Quanto à atividade aquícola, a legislação pertinente compreende além da Lei nº 9.938/88 e do Decreto-Lei nº 221/67, outras normas que visam a proteção e a sustentabilidade ambiental, como o Decreto Presidencial nº 4.895 de 25/11/2003, que estabelece normas e procedimentos para o exercício da aquicultura em águas públicas; a Instrução Normativa Interministerial nº 08 de 26/11/2003, que estabelece normas para a criação de parques aquícolas e a Instrução Normativa nº 06 de 31/05/2004, que estabelece normas complementares para a implantação dos parques aquícolas.

Nesse contexto, a legislação brasileira é bastante cuidadosa e ciosa das necessidades protecionistas com relação à captura pesqueira e à atividade aquícola, principalmente com relação a esta última, já que as licenças prévias, de implantação e de funcionamento, esta última renovável anualmente, só são emitidas após análise das condições de sustentabilidade do empreendimento.

Na pesca extrativa, as principais normas de controle a serem implementadas estão associadas ao monitoramento da sobrevivência das espécies piscícolas, às condições ambientais e ao acompanhamento estatístico das capturas para elaboração de relatórios de recuperação dos estoques. Deverão ser definidos e controlados o tamanho de malhas, os tamanhos mínimos de captura para as espécies mais afetadas e o esforço de pesca sustentável.

Por fim, deverão ser efetuados a capacitação e treinamento dos pescadores, versando basicamente sobre legislação ambiental pesqueira; utilização de armadilhas e dos apetrechos de pesca com impacto assimilável pelos estoques pesqueiros; conservação dos estoques pesqueiros e sobre os impactos causados ao meio ambiente pela aquicultura e as formas de assimilação.

e) Monitoramento da Qualidade da Água Vinculado à Carcinicultura

O controle sistemático da qualidade da água é fator determinante para o cultivo de camarões. Condições inadequadas da água resultam em prejuízos ao crescimento, à saúde, à sobrevivência e à qualidade dos camarões, comprometendo o sucesso dos sistemas de cultivo. Além disso, faz-se necessário o controle da qualidade dos efluentes da carcinicultura, minimizando a possibilidade de poluição do corpo receptor, e de comprometimento do próprio cultivo de camarão.

Visando a correta operação das fazendas de camarão existentes na região de baixo curso do rio e a manutenção da qualidade da água utilizada, bem como dos recursos hídricos periféricos, a SRH e a SEMACE deverão exigir entre as obrigações dos carcinicultores o monitoramento da qualidade da água no local do cultivo e no corpo receptor. Devendo fornecer informações sobre parâmetros físico-químicos, bem como a ocorrência de parasitas e enfermidades, que porventura venha a ocorrer nas espécies aquícolas da criação.

De acordo com o plano de monitoramento ambiental preconizado pela Resolução CONAMA nº 312, de 10/10/2002, deverá ser implantado, no mínimo, o seguinte plano de instalação de estações de coleta de água nas fazendas de camarão para análise em laboratório: uma estação de coleta nos viveiros de produção de pequenos produtores (< 10 ha), duas para o médio produtor (10 a 50ha) e três para o grande produtor (> 50ha); uma estação no ponto de captação d'água para suprimento hídrico do cultivo; uma estação no canal de drenagem e duas estações no corpo receptor dos efluentes da drenagem dos viveiros, sendo uma 100m a montante do ponto de lançamento e a outra 100 m a jusante deste ponto. Deverão ser executadas 4 baterias de amostras/fazenda de camarão/ano).

Os parâmetros a serem analisados no monitoramento da qualidade da água para fins de preservação de meio ambiente são material em suspensão, transparência, temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, DBO, pH, amônia-N, Nitrito-N, Nitrato-N, Fosfato-P, Silicato_Si, Clorofila "a" e coliformes totais. A periodicidade das análises a serem empreendidas deverá ser no mínimo trimestral, considerando as estações seca e chuvosa.

Quanto aos principais parâmetros a serem monitorados nos viveiros de camarão, visando o controle da qualidade da água para cultivo, sugere-se freqüência da coleta de amostras de: duas vezes ao dia para temperatura da água, oxigênio dissolvido e transparência; diariamente para salinidade, pH e alcalinidade; duas vezes por semana para amônia, nitritos e nitratos duas vezes por semana e semanalmente para nitrogênio total inorgânico, silicato, fosfato reativo e clorofila "a".

f) Controle da Saúde dos Irrigantes

O diagnóstico de saúde da região da Bacia do Jaguaribe 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, com o desenvolvimento das atividades hidroagrícolas manifestações de intoxicações pelo uso de agrotóxicos tornam-se também bastante 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 dos irrigantes deverá ser 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 das águas.

O desenvolvimento de ações de vigilância ambiental em saúde com ênfase em agrotóxicos, por sua vez, estará voltado para a capacitação de profissionais de saúde para que estes exerçam um controle da saúde dos irrigantes, compreendendo desde a atenção primária (ações preventivas e educativas) até atendimento mais elaborados em caso de intoxicações. Para a definição do sistema de monitoramento da saúde dos irrigantes a ser implementado, deverão ser executados alguns procedimentos básicos para a definição do sistema:

- Levantamento dos órgãos públicos de saúde intervenientes nas áreas de influência do Plano Diretor;
- Levantamento da existência e condições dos serviços de saúde nas áreas de influência do Plano Diretor;
- Análise da possibilidade de estabelecimento de convênios e contratos com os serviços públicos e/ou privados de saúde existentes nas áreas de influência do Plano Diretor.

O sistema de monitoramento a ser desenvolvido deverá envolver dois aspectos: monitoramento dos efeitos dos agrotóxicos e outros insumos na saúde da população irrigante e monitoramento de outras doenças. Os exames clínicos a serem efetuados 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. Além disso, deverão ser efetuados 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. Deverá ser definida a periodicidade da realização da amostragem, a qual deverá ter caráter sazonal acompanhando o fluxo maior de população.

Além dos monitoramentos dos efeitos dos agrotóxicos e de outras doenças sobre a saúde dos irrigantes, 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 zona rural das áreas de influência do Plano Diretor, 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. É imprescindível, ainda, a introdução de ações preventivas com relação à intoxicação por agrotóxicos.

O agente de saúde deve, também, estimular a adoção de bons hábitos alimentares. Para tanto deve 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.

Deve difundir também a prática da medicina natural, com o uso de remédios caseiros preparados com ervas medicinais, através do incentivo a instalação de uma farmácia viva comunitária. A comercialização de ervas naturais ou beneficiadas também poderá representar uma fonte de renda complementar para as famílias dos irrigantes.

Os agentes de saúde deverão ser recrutados entre as famílias dos irrigantes. Na seleção dos agentes, deverá ser levado em conta o nível de instrução dos candidatos, os quais precisam, no mínimo, ter o 1º grau completo. 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 nos núcleos urbanos da região. O conteúdo teórico do treinamento poderá ser obtido junto ao Departamento de Medicina Preventiva da UFC – Universidade Federal do Ceará.

Foi prevista a criação de 07 Comissões Municipais de Vigilância Ambiental em Agrotóxicos, as quais deverão ser compostas por 02 agentes de saúde e um médico (clínico geral) cada. Os serviços dos quatro médicos ficarão restritos à execução de visitas mensais a área de abrangência do plano sob sua alçada, devendo para tanto ser firmado um convênio com as secretarias municipais de saúde dos municípios integrantes da área de abrangência do plano. A capacitação dos agentes de saúde a serem engajados nas referidas comissões já foi prevista no âmbito do Programa de Controle do uso de Agrotóxicos.

A responsabilidade pela execução do atendimento ambulatorial a população pelos agentes de saúde e médicos caberá as Prefeituras Municipais e a Secretaria Estadual de Saúde. O monitoramento da saúde dos irrigantes e da população deverá ficar a cargo do SUS – Sistema Unificado de Saúde, mediante convênio.

g) Monitoramentos Associados ao Programa de Reflorestamento de Matas Ciliares e de Implementação de Obras e Técnicas Hidroambientais

O estabelecimento de um sistema de fiscalização e controle das atividades a serem desenvolvidas no âmbito do Programa de Reflorestamento de Matas ciliares e de Implementação de Obras e Técnicas Hidroambientais deverá ser pautado num processo sistemático de obtenção de

informações ao longo de sua implantação, com o propósito de avaliar periodicamente o desempenho/eficácia das ações implementadas. Objetiva, ainda, fornecer subsídios para a tomada de decisão permitindo a adoção de medidas corretivas e de ajuste necessários ao pleno desenvolvimento do programa proposto.

O sistema de fiscalização e controle terá como função acompanhar não só a construção das obras de engenharia propostas (infra-estruturas hidroambientais), como os resultados dos monitoramentos dos impactos biofísicos e socioeconômicos associados a estas obras e as demais atividades preconizadas no âmbito do programa (reflorestamento de matas ciliares, desenvolvimento de práticas agropecuárias conservacionistas, programas de treinamento e capacitação, etc.).

O sistema de monitoramento do Programa de Reflorestamento de Matas Ciliares e de Implementação de Obras e Técnicas Hidroambientais deverá abranger três grandes domínios: o monitoramento operacional da implementação das obras hidroambientais e demais atividades propostas pelo programa, o monitoramento dos fatores biofísicos (recuperação da cobertura vegetal, dos solos, etc.) e o monitoramento socioeconômico, este último vinculado às melhorias na qualidade de vida da população nas áreas contempladas pelo programa. O sistema de monitoramento a ser implementado deverá ter como objetivos:

- O controle e monitoramento do programa de atividades e intervenções do programa e seus beneficiários diretos;
- A avaliação periódica das mudanças biofísicas e socioeconômicas resultantes da implementação do programa, bem como da sustentabilidade ambiental e social desse processo global de mudanças;
- A definição de um modelo de avaliação/monitoramento do programa mais adequado para posterior aplicação em planos e áreas com características similares.

Estes dois últimos objetivos estão diretamente associados aos monitoramentos biofísico e socioeconômico, enquanto que o primeiro encontra-se vinculado ao monitoramento operacional da implantação das obras hidroambientais e das atividades propostas.

O monitoramento biofísico estará centrado no controle de indicadores quantitativos e/ou de qualidade dos solos, das águas superficiais e subterrâneas e da cobertura vegetal, entre outros. Já o monitoramento operacional versará sobre o controle do andamento da implantação das obras de caráter hidroambiental e atividades preconizadas no âmbito do programa.

O monitoramento das ações de reflorestamento preconizadas será centrado no acompanhamento técnico das atividades desenvolvidas e na avaliação do estágio de desenvolvimento dos trabalhos e da eficiência das atividades implementadas. Será utilizado como base para análise comparativa,

o diagnóstico das condições atuais de degradação das matas ciliares dos trechos dos cursos d'água e das faixas de proteção dos açudes Orós e Castanhão que serão alvo do programa de reflorestamento. Tal diagnóstico se constituirá no Marco Zero. Deverão ser selecionados indicadores de qualidade a serem monitorados, dentre os quais podem ser considerados os seguintes:

- Número de produtores rurais que formalizaram termo de compromisso para engajamento no programa de reflorestamento;
- Número de produtores rurais sensibilizados e capacitados para execução do reflorestamento;
- Número de mudas produzidas no horto em relação ao número total de mudas requeridas;
- Percentual de áreas reflorestadas em relação à área total prevista;
- Percentual de falhas no plantio em relação à área total cultivada;
- Número de visitas técnicas efetuadas e áreas assistidas em hectares;
- Número de laudos de recuperação emitidos.

Deverão ser emitidos relatórios bimestrais sobre as atividades de reflorestamento das matas ciliares, nos quais deverão constar, dentre outros, os seguintes detalhes sobre o período coberto: tarefas/atividades executadas (descrição, quantificação, etc.), síntese dos resultados obtidos (dados e informações) e análise destes dados e informações.

O monitoramento socioeconômico, por sua vez, tem como objetivo a avaliação periódica das mudanças socioeconômicas resultantes das ações/intervenções deste programa vinculadas ao desenvolvimento de atividades agrícola, pastoril e de silvicultura, além da adoção de infra-estruturas hidroambientais/práticas agropecuárias conservacionistas.

Deverão ser efetuadas pesquisas socioeconômicas nas comunidades a serem beneficiadas pelas ações deste programa na área da unidade piloto a ser implementada na Área de Influência Direta do Açude Castanhão, visando o diagnóstico da situação vigente para estabelecimento do Marco Zero, que dará subsídios para uma análise comparativa dos resultados obtidos pelas atividades implementadas.

Posteriormente, deverão ser estabelecidos os instrumentos do monitoramento socioeconômico que deverá se pautar numa amostragem representativa das famílias das comunidades rurais engajadas nos programas econômicos propostos no âmbito do referido programa, bem como na coleta de informações junto a grupos focais e junto de representantes de associações comunitárias.

Junto às famílias da amostra e as associações de produtores deverá ser efetuada a coleta de dados quantitativa/qualitativa e mensuração de dados através do acompanhamento regular, bem

como a organização de reuniões/oficinas comuns de sensibilização/debate abordando temas pertinentes ao monitoramento socioeconômico. Nos grupos focais deverão ser coletadas informações qualitativas através de reuniões periódicas, bem como da organização de oficinas de sensibilização/debates. Apresenta-se na **Tabela 7.118** os parâmetros mínimos que devem ser considerados no trabalho de campo do monitoramento socioeconômico a ser implementado na área da unidade piloto.

Tabela 7.118 - Parâmetros Mínimos do Trabalho de Campo do Monitoramento Socioeconômico

INSTRUMENTOS/ FONTES DE VERIFICAÇÃO	COMPOSIÇÃO	TIPO DE ACOMPANHAMENTO	ACOMPANHAMENTO TRIMESTRAL
Amostragem das Famílias	10% das famílias (20 famílias)	Coletas periódicas de dados Reuniões/oficinas (1)	01 visita por família 01 reunião/oficina comum
Grupos Focais	05 Grupos Focais Temáticos (10 membros por Grupo Focal)	Reuniões/oficinas	01 reunião/oficina por Grupo Focal
Associações de Produtores	Representantes das Associações de Produtores	Coletas periódicas de dados Reuniões/oficinas (1)	01 visita/Associação 01 reunião/oficina comum

(1) Reuniões/oficinas em comum (com representantes de todas as famílias da amostragem ou do grupo focal).

Os indicadores a serem selecionados para o monitoramento socioeconômico deverão estar associados aos temas de conscientização/educação ambiental; fortalecimento institucional e desenvolvimento da cidadania no meio rural, desenvolvimento de atividades produtivas e desenvolvimento/experimentação de sistemas de produção alternativos compatíveis com a preservação do meio ambiente e com a obtenção de melhores níveis de renda e de qualidade de vida da comunidade local. Dentre os indicadores que podem ser adotados no monitoramento socioeconômico, podem ser considerados os seguintes:

◆ SISTEMAS DE PRODUÇÃO

- Sensibilização/informação e capacitação dos produtores sobre sistemas de produção agrícolas ou agrosilvopastoris integrados e práticas conservacionistas sustentáveis: levantamento do número de famílias/produtores envolvidos nas ações de divulgação/capacitação sobre sistemas de produção e práticas conservacionistas;
- Sistemas de produção e práticas conservacionistas das famílias/produtores locais: levantamento do número de produtores recorrendo ao uso de sistemas de produção convencionais e agro-ecológicos integrados e do número de produtores desenvolvendo práticas conservacionistas (solos, água, manejo florestal, etc.);
- Produtividade física agrícola: verificação da evolução dos rendimentos físicos (toneladas/hectare) das 5 principais culturas exploradas pelos produtores;

- Produtividade física da pesca extrativa: verificação da evolução dos rendimentos físicos da produção de peixes no Açude Castanhão (piscicultura intensiva e pesca extrativa);
- Uso da mão-de-obra familiar: verificação da evolução do uso da força de trabalho familiar e contratada (dias/homens/ano) nas atividades econômicas preconizadas pelo plano;
- Segurança alimentar das famílias: verificação da evolução da produção alimentar (área cultivada, rendimentos e disponibilidades anuais para autoconsumo das famílias);
- Evolução do nível de renda das famílias dos produtores engajados nas atividades do plano.

◆ DESENVOLVIMENTO COMUNITÁRIO

- Desenvolvimento do associativismo rural: pode ser verificado através das modalidades de organização e de funcionamento interno das associações (existência e aplicação de regras claras de funcionamento; escolha, representatividade e desempenho das lideranças/diretorias; participação ativa dos associados, transparência da gestão, etc.) e do desenvolvimento das iniciativas de articulação/organização e colaboração prática entre as diversas associações rurais da área;
- Inclusão social através do associativismo rural: verificação da evolução do corpo associado das entidades e sua representatividade social (número de pessoas/famílias associadas com relação à população total das comunidades representadas, bem como com relação as mulheres e aos jovens destas comunidades);
- Capacidade de iniciativa das associações: verificação da evolução da capacidade técnico-operacional e de iniciativas das associações (mobilização das populações, organização de ações comunitárias, elaboração e execução de pequenos projetos, gestão de fundos comunitários, etc.);

◆ EDUCAÇÃO AMBIENTAL

- Educação ambiental das famílias/produtores: levantamento do número de famílias/produtores envolvidos em ações de sensibilização/informação e educação sobre questões ambientais (reflorestamento, saneamento básico, lixo, etc.);
- Consciência e práticas ambientais das famílias/produtores: verificação da adoção social de hábitos de preservação do meio ambiente, especialmente no domínio do uso/poluição dos recursos hídricos, do saneamento básico e do lixo domiciliar/comunitário;
- Iniciativas comunitárias no domínio ambiental: levantamento das iniciativas práticas (ações conjugadas, pequenos projetos, etc.) das comunidades e associações locais para a resolução de problemas no domínio ambiental, especialmente reflorestamento, uso/poluição dos recursos hídricos, saneamento básico e destino do lixo domiciliar/comunitário.

Deverão ser emitidos relatórios trimestrais sobre as atividades desenvolvidas no âmbito do monitoramento socioeconômico, nos quais deverão constar, dentre outros, os seguintes detalhes sobre o período coberto: tarefas/atividades executadas (descrição, quantificação, etc.), pessoas e instituições envolvidas, síntese dos resultados obtidos (dados e informações) e análise destes dados e informações. Se pertinente, deverão ser também analisados os eventuais problemas metodológicos e/ou operacionais relacionados com a execução das atividades econômicas programadas no âmbito do plano e sugeridas recomendações para a sua superação. Deverão, também, ser emitidos relatórios anuais, com uma síntese do balanço dos resultados do período e se pertinente, recomendações para melhorias/ajustes.

Nos monitoramentos biofísico e operacional as áreas temáticas também deverão ser subdivididas em sub-áreas de monitoramento, as quais deverão estar associados diferentes indicadores correspondentes a padrões de informação mínimos necessários para permitir a execução das análises/avaliações pertinentes ao sistema de fiscalização e controle. Para cada indicador deverão ser indicados um ou mais parâmetros de coleta/medição da informação a ser trabalhada. Antes do início destes dois tipos de monitoramento deverão ser executados levantamentos de campo e/ou pesquisas socioeconômicas para estabelecimento do Marco Zero de cada área temática a ser monitorada.

Por fim, o sistema de fiscalização e controle a ser posto em prática no âmbito do Programa de Reflorestamento das matas Ciliares e Recuperação das Áreas Degradadas deverá ter como pressupostos básicos:

- Operacionalidade simples: evita a adoção de modalidades operacionais e de indicadores e instrumentos sofisticados que exijam elevado nível de especialização/capacitação dos operadores. Deverá ser, também, evitado o uso de equipamentos caros e de métodos complicados de coleta, medição e sistematização de dados;
- Nível adequado de custo do sistema: ser estabelecida uma boa relação de custo/benefício entre a qualidade/validade das informações a serem coletadas e analisadas e os custos a serem incorridos tanto em termos monetários como em termos de tarefas/energia a ser investida para se alcançar bons resultados;
- Áreas e objetivos de monitoramento definidos com base num enfoque integrado e sustentável do Plano: contempla a coerência, a integração e a perspectiva de sustentabilidade ambiental, social e econômica do conjunto das atividades a serem preconizadas;
- Arquitetura institucional facilitadora de parcerias e articulações institucionais: as instituições engajadas na operacionalização do sistema de monitoramento global (biofísico e sócioeconômico) devem estar articuladas entre si e com a execução do programa de atividades do plano, em moldes susceptíveis de facilitar e gerenciar as articulações institucionais interna e

externas (contratos de consultoria e assessoria, convênios de parcerias com instituições acadêmicas, etc.);

- Implementação gradual/faseada do sistema: o sistema de fiscalização e controle deverá ser implementado de forma gradual ao longo da implantação do plano, devendo ser dividido em duas fases. A primeira fase é a de experimentação da proposta preliminar do sistema de fiscalização e controle e a segunda será a fase de balanço, consolidação, modelagem final e aplicação do sistema.

Assim, o sistema de fiscalização e controle a ser posto em prática no âmbito do programa deverá ser pautado numa filosofia participativa, levando em consideração as opiniões e expectativas da sociedade local, através de suas associações de classe, na definição dos indicadores e/ou parâmetros de informação a serem adotados. A comunidade, também, deverá ser engajada, tanto quanto possível, na coleta/medição de dados, sobretudo daqueles que envolverem caráter qualitativo ou de medição mais frequentes ao longo do ano.

7.2.11.9 - Macrozoneamento/Gestão Ambiental da Área de Proteção Ambiental - APA do Castanhão

O estado de conservação dos recursos naturais desta unidade de conservação encontra-se relativamente comprometido pela ação antrópica, requerendo o estabelecimento urgente de uma política de gestão, visto que em seu território são permitidos usos com atividades produtivas.

A preservação da cobertura vegetal nas áreas periféricas às nascentes permanentes ou temporárias, margens dos cursos e mananciais d'água, bem como da vegetação de caatinga existente na área da APA do Castanhão, aliado ao uso e manejo adequado dos solos e recursos hídricos aí existentes, evitará não só o comprometimento dos seus recursos hídricos e valores paisagísticos, grande atrativo e elemento importante para a indústria do turismo, como da própria qualidade de vida da população local.

Assim sendo, o presente plano tem como objetivo a execução do diagnóstico geo-ambiental/sócioeconômico e do zoneamento da área da APA do Castanhão, de forma a subsidiar o estabelecimento de uma estratégia de gestão, através da definição de normas ou diretrizes do uso da terra, que garantam a continuidade dos processos naturais, prioritariamente os recursos vulneráveis, entre os quais se incluem as nascentes e leitos de drenagem dos cursos d'água, além da vegetação de caatinga e seus ecossistemas associados.

Para a elaboração do Plano de Gestão da APA do Castanhão deverá ser efetuado inicialmente um diagnóstico prévio das condições naturais e socioeconômicas vigentes nesta unidade de conservação, com base na interpretação de produtos de sensoriamento remoto, documentações cartográficas e pesquisas de campo. Em seguida deverá ser efetuado o zoneamento

ecológico/econômico da área da APA, bem como definidas as diretrizes de uso do seu território, devendo tais diretrizes ser, amplamente, divulgadas junto à população local.

Deverão, ainda, ser identificados os principais problemas que afetam a região da APA, no que se refere à proteção do meio ambiente e ao manejo sustentado dos recursos naturais. Questões como desmatamento e queimadas, caça de animais silvestres, manejo do solo, exploração de recursos minerais, gerenciamento de recursos hídricos, saneamento básico e ecoturismo, devem ser exaustivamente debatidas.

Para cada problema identificado deverão ser definidas as ações estratégicas a serem implementadas para que este seja solucionado. As ações estratégicas deverão ser agrupadas em programas, segundo a sua afinidade: Manejo Sustentado, Gerenciamento e Fiscalização, Educação e capacitação, Ecoturismo, Pesquisa, etc. compondo assim o Plano de Ação a ser implementado na área da APA. O Plano de Ação deverá indicar, ainda, a prioridade, os responsáveis pela implementação e os resultados esperados para cada ação estratégica proposta, além de apresentar um cronograma de execução das ações.

Deverá ser criado um comitê gestor constituído por representantes do governo e da sociedade civil. Deverão ser definidos a missão, as atribuições e os critérios de escolha dos seus membros. O comitê gestor deverá ter caráter deliberativo.

Por fim, deverá ser traçado um quadro de ações emergenciais a serem implementadas, indicando os primeiros passos no processo de implementação do Plano de gestão da APA. Dentre as ações emergenciais a serem executadas tem-se a implementação do comitê gestor e a capacitação dos seus membros, a implantação de um cadastro de parceiros e colaboradores, a capacitação de professores e líderes comunitários na prática da educação ambiental e a promoção de seminários sobre o papel da APA para as autoridades locais e lideranças da sociedade civil, entre outras.

8 - BIBLIOGRAFIA

8 - BIBLIOGRAFIA

- 1 - BRAGA et alli, **Geologia da Região Nordeste do Estado do Ceará - Projeto Fortaleza**. Brasília, DNPM/CPRM, 1981. 123p.
- 2 - BRAID, E.C.M., **Diagnóstico Florestal do Estado do Ceará**. Fortaleza, PNUD/FAO/IBAMA/SDU/ SEMACE, 1994. 78p.
- 3 - BRANCO, S.M. & ROCHA, A.A., **Poluição, Proteção e Usos Múltiplos de Represas**. São Carlos, CETESB, 1978. 620p.
- 4 - BRANDÃO, R. L., **Sistemas de Informações para Gestão e Administração Territorial da Região Metropolitana de Fortaleza - Projeto SINFOR. Diagnóstico Geoambiental e os Principais Problemas de Ocupação do Meio Físico da Região Metropolitana de Fortaleza**. Fortaleza, CPRM, 1995. 105p.
- 5 - BRASIL, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), **Avaliação das Potencialidades Hídrica e Mineral do Médio - Baixo Jaguaribe - CE**. Fortaleza, CPRM, 1996. 115p. (Série Recursos Minerais - Fortaleza - V.4).
- 6 - _____, Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), **Plano Simplificado de Reassentamento da População Rural Impactada pela Implantação das Obras do Açude Público Castanhão**. Fortaleza, PLENA, 2002. 194p.
- 7 - _____, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), **Projeto Rio Jaguaribe - Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba. Relatório Final de Geologia**. Brasília, DNPM, 1979. 149p. (Série Geologia nº 4).
- 8 - _____, Departamento Nacional de Meteorologia (DNMET), **Normais Climatológicas (1961-1990)**. Brasília, DNMET/EMBRAPA, 1992. 84p.
- 9 - _____, Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologias Espaciais (FUNCATE), **Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional - Avaliação da Qualidade das Águas Superficiais**. Fortaleza, VBA, 1999. 198p.
- 10 - _____, _____, **Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional - Análise Prospectiva do Abastecimento d'Água**. Fortaleza, VBA, 2000. 364p.
- 11 - _____, _____, **Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional - Análise Prospectiva da Irrigação**. Fortaleza, VBA, 1998. 2v.
- 12 - _____, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), **Censo Demográfico 1991-Ceará**. Rio de Janeiro, IBGE, 1991. 523p.

- 13 - _____, _____, **Censo Demográfico 2000 - Ceará**. Rio de Janeiro, IBGE, 2000.
- 14 - _____, Ministério das Minas e Energia, **Projeto RADAMBRASIL. Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal**. Rio de Janeiro, MME, 1981. 740p. (Levantamento de Recursos Naturais 23).
- 15 - _____, _____, **Projeto RADAMBRASIL - Folha SA.24 Fortaleza**. Rio de Janeiro, MME, 1981. 483p. (Levantamento de Recursos Naturais 21).
- 16 - _____, Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), **Inventário Hidrogeológico Básico do Nordeste**. Recife, SUDENE, 1971. 4v. (Folha 5 - Fortaleza - SO, Folha 6 - Fortaleza - SE, Folha 9 - Jaguaribe - NO e Folha 10 - Jaguaribe - NE).
- 17 - _____, Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado do Ceará (SEBRAE/CE), **Plano de Reestruturação Econômica do Município de Jaguaribara**. Fortaleza, SEBRAE/CE, 2003. 3v.
- 18 - _____, _____, **Plano de Desenvolvimento Local do Município de Nova Jaguaribara**. Fortaleza, SEBRAE/CE, 2002. 38p.
- 19 - _____, _____, **Plano de Capacitação para a População de Jaguaribara**. Fortaleza, SEBRAE/CE, 2003. 29p.
- 20 - CEARÁ, Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), **Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Jaguaribe**. Fortaleza, ENGESOFT, 1999.
- 21 - _____, _____, **Plano de Gerenciamento das Águas das Bacias Metropolitanas**. Fortaleza, VBA, 1999.
- 22 - _____, Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME), **Projeto Áridas. Fortaleza**, FUNCEME, 1994 (Grupo de Trabalho I - Recursos Naturais e Meio Ambiente).
- 23 - _____, Fundação Instituto de Planejamento do Estado do Ceará (IPLANCE), **Anuário Estatístico do Ceará 2000**. Fortaleza, IPLANCE, 2001. 2v.
- 24 - _____, Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária (SEARA), **Zoneamento Agrícola do Estado do Ceará**. Fortaleza, SEARA, 1988. 67p.
- 25 - _____, Secretaria dos Recursos Hídricos (SRH), **Plano Estadual dos Recursos Hídricos**, Fortaleza, SRH, 1992. 4v.
- 26 - _____, _____, PROGERIRH - **Projeto Piloto. Projeto de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos. Relatório de Avaliação Ambiental Regional - RAA. Produto Final**. Fortaleza, TC/BR, 2000. 262p.

- 27 - _____, _____, **Atendimento das Demandas Hídricas da Região Metropolitana de Fortaleza - Ceará. Etapa A - Diagnóstico. Relatório Técnico Final.** Lisboa/Fortaleza, COBA/VBA/HARZA, 2000. 3v.
- 28 - _____, _____, **Eixo de Integração Castanhão/Fortaleza. Relatório Final do Estudo de Viabilidade Técnica do trecho Castanhão/Gavião.** Lisboa/Fortaleza, COBA/VBA/HARZA, 2000. 481p.
- 29 - _____, _____, Secretaria da Infra-estrutura (SEINFRA), **Plano de Desenvolvimento Regional do Baixo Jaguaribe.** Fortaleza, Nasser Hissa, 2004. 7v.
- 30 - _____, Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE), **Diagnóstico e Macrozoneamento Ambiental do Estado do Ceará.** Fortaleza, SEMACE, 1998. 4v. (no prelo).
- 31 - FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, **Desenvolvimento Humano e Condições de Vida: Indicadores Brasileiros.** PNUD/IPEA/Fundação João Pinheiro, 1998.
- 32 - JACOMINE, P.K.T. et alli, **Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará.** Recife, SUDENE, 1973. 2v.
- 33 - SILVA, F.B.R. et alli, **Zoneamento Agroecológico do Nordeste: Diagnóstico do Quadro Natural e Agrosócioeconômico.** Petrolina, EMBRAPA/CPATSA, 1993. 2v.
- 34 - SOARES, A.M.L. et al., **Áreas Degradadas Susceptíveis aos Processos de Desertificação no Estado do Ceará.** Fortaleza, FUNCEME, 1992.
- 35 - ELIAS, D. et alli, **O Novo Espaço da Produção Globalizada - O Baixo Jaguaribe/CE.** Fortaleza, FUNECE, 2002. 363p.
- 36 - BRASIL, Ministério do Planejamento e Orçamento (MMO), **Projeto Áridas. Nordeste - Uma Estratégia de Desenvolvimento Sustentável.** Brasília, 1995. 231p.
- 37 - **Agricultura Ecológica - Ambrosano, Edimilson. 1.999. Liv. e Ed. Agropecuária.** E-mail: edipecc@plug-in.com.br.
- 38 - SOUZA, M.L.R., MARANHÃO, T.C.F. **Influence of live weight on carcass, fillet yield and by-products of fillet processing of Oreochromis niloticus.** In: AQUICULTURA BRASIL'98. 1998. Recife, Anais, Recife:ABRAq, 1998, p. 322.
- 39 - SOUZA, M.L.R., MARENGONI, N.G. **Processing yield of Nile Tilapia (Oreochromis niloticus) and channel catfish (Ictalurus punctatus).** In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 16. 1998. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, Memórias summary, Santa Cruz de la Sierra, 1998, p166.

- 40 - SOUZA, M.L.R.; MACEDO-VIEGAS, E.M. **Comparação de quatro métodos de filetagem utilizados para a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) sobre o rendimento do processamento.** Infopesca International, Uruguay. p.26-31, 2001.
- 41 - SOUZA, M.L.R.; MACEDO-VIEGAS, E.M.; KRONKA, S.N.. **Influência do método de filetagem e categorias de peso sobre rendimento de carcaça, filé e pele da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*).** Revista Brasileira de Zootecnia. v.28, n.1, p.1-6. 1999.
- 42 - BRANCO, S. M., **Hidrobiologia Aplicada à Engenharia Sanitária.** São Carlos, CETESB, 1978. 620p.
- 43 - BRANCO, S. M. & ROCHA, A. A., **Poluição, Proteção e Usos Múltiplos de Represas.** São Carlos, Ed. E. Blucher, 1977. 185p.
- 44 - BRASIL, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. **Práticas de Conservação dos Solos.** Brasília, 1982.
- 45 - BRASIL, Fundação da Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais – FUNCATE, **Projeto de transposição das Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional. Análise Prospectiva do Abastecimento d'Água.** Fortaleza, VBA Consultores, 1998.
- 46 - BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, **Censo Demográfico 2000 - Ceará.** Rio de Janeiro, IBGE, 2001.
- 47 - BRASIL, 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.
- 48 - BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, **Produção Extrativa e Silvicultura,** 2004.
- 49 - BRASIL, Ministério da Agricultura. **Manejo e Conservação do Solo e da Água. Informações Técnicas.** Brasília, 1983.
- 50 - CEARÁ, Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH, **Cadastro de Irrigantes da Bacia do Rio Jaguaribe,** 1998/99.
- 51 - CEARÁ, Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH, **Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Jaguaribe.** Fortaleza, Engesoft, 1999.
- 52 - CEARÁ, Instituto de Estudos, Pesquisas e Projetos da Universidade Estadual do Ceará – IEPRO/UECE. **Programa de Educação Ambiental e Sanitária do Projeto Ponte sobre o Rio Cocó.** Fortaleza, Engesoft, 2004.
- 53 - CEARÁ, Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará - SRH, **Manual Técnico Operativo do PRODHAM.** Fortaleza, SRH, 2001. 177p.

- 54 - CEARÁ, Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará - SRH, **Plano Diretor para Aproveitamento do Açude Castanhão. Relatório de Diagnóstico.** Fortaleza, Enerconsult/IBI, 2004.
- 55 - FIUZA, A. P., **ICMS Ecológico: Um Instrumento para a Gestão Ambiental, 2002** (in www.mt.trf1.gov.br/judice/jud5/icms.htm)
- 56 - HOLANDA, F.J.M., **Manual de Convivência com os Efeitos das Estiagens. Combatendo a Desertificação.** Fortaleza, 2000. 54p.
- 57 - LOUREIRO, W., **ICMS Ecológico – Incentivo Econômico à Conservação da Biodiversidade: Uma Experiência Exitosa no Brasil.** Curitiba, 1997.
- 58 - LOUREIRO, W., **ICMS Ecológico – A Consolidação de Uma Experiência Brasileira de Incentivo a Conservação da Biodiversidade.** Curitiba, 1999.
- 59 - MOTA, S., **Introdução à Engenharia Ambiental.** Rio de Janeiro, ABES, 1997. 292p.
- 60 - MOTA, S., **Planejamento Urbano e Preservação Ambiental.** Fortaleza, Edições UFC, 1981. 241p.
- 61 - MOTA, S., **Preservação dos Recursos Hídricos.** Rio de Janeiro, ABES, 1988. 222p.
- 62 - RÜEGG, E.F. et al., **Impactos dos Agrotóxicos sobre o Ambiente, a Saúde e a Sociedade.** São Paulo, Ed. Ícone, 1986.
- 63 - SÃO PAULO, Companhia de tecnologia de saneamento Ambiental – CETESB, **Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água.** São Paulo, CETESB, 1987. 149p.
- 64 - SARGADOY, J.A., **Organização, Operação e Manutenção de Sistemas de Irrigação.** Roma, FAO, 1982.
- 65 - TOCANTINS, Secretaria de Estado do Planejamento – SEPLAN, **ICMS Ecológico no Tocantins: Relatório Preliminar.** Palmas, 2001. 252p.
- 66 - Câmara de Políticas Regionais da Presidência da República/SPR/INPE/FUNCATE, **“Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional”, Relatório de Cenários de Demanda Hídrica nas Bacias Receptoras,** VBA Consultores, Tomo III, Setembro/1999.
- 67 - Rego, T.C.C.C. **Avaliação da perda d'água em Trânsito na bacia do Rio Jaguaribe.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza-CE. 2001.
- 68 - Souza Filho, F. de A F, Ribeiro, A L. e Asfor, C.U.L. **Estudo da perda de água em trânsito, em épocas de estiagem, com ênfase no sistema da bacia do Jaguaribe e do Banabuiú.** COGETH. Fortaleza – CE. 1999.
- 69 - BRASIL, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), **Atlas dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Ceará, 2000.**

- 70 - MÖBUS, G. SILVA. C. M. S. V & FEITOSA, F. C. **Perfil Estatístico de Poços no Cristalino Cearense. In: SIMPÓSIO DE HIDROGEOLOGIA DO NORDESTE, 3, 1998, Recife. Anais. Recife: ABAS, 1998. P. 184-192.**
- 71 - Secretaria do Desenvolvimento Local e Regional/NASSER HISSA. **Plano de Desenvolvimento Regional do Baixo Jaguaribe - PDR do Baixo Jaguaribe. Plano de Desenvolvimento da Apicultura no Baixo Jaguaribe, 2004.**
- 72 - Secretaria do Desenvolvimento Local e Regional/NASSER HISSA. **Plano de Desenvolvimento Regional do Baixo Jaguaribe - PDR do Baixo Jaguaribe. CED - Governo do Estado do Ceará, 2004.**
- 73 - COGERH/Engesoft, **Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Jaguaribe, 1999.**
- 74 - SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ, **“Sistema Adutor Gavião-Pecém”, Relatório Final de Viabilidade (RFV).** VBA CONSULTORES, Fortaleza, Outubro de 2003.