

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

**ANÁLISE DA EFETIVAÇÃO DAS MEDIDAS
PROGNOSTICADAS NO EIA/RIMA DA USINA
HIDRELÉTRICA DONA FRANCISCA, RIO GRANDE
DO SUL**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Tatiana Nardon Noal

Santa Maria, RS, Brasil

2012

**ANÁLISE DA EFETIVAÇÃO DAS MEDIDAS
PROGNOSTICADAS NO EIA/RIMA DA USINA
HIDRELÉTRICA DONA FRANCISCA, RIO GRANDE DO SUL**

Tatiana Nardon Noal

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Área de Concentração em Qualidade e Produtividade, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Engenharia de Produção.**

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Hoffmann

Santa Maria, RS, Brasil

2012

Noal, Tatiana Nardon

Análise da efetivação das medidas prognosticadas no
EIA/RIMA da Usina Hidrelétrica Dona Francisca, Rio
Grande do Sul / Tatiana Nardon Noal.-2012.

113 p.; 30cm

Orientador: Ronaldo Hoffmann

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção, RS, 2012

1. Usina Hidrelétrica 2. Licenciamento Ambiental 3.
Medidas Mitigadoras I. Hoffmann, Ronaldo II. Título.

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com todos os dados fornecido pelo (a) autor (a).

© 2012

Todos os direitos autorais reservados a Tatiana Nardon Noal. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita com autorização por escrito do autor.

End. Eletr: tati_noal@hotmail.com

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**ANÁLISE DA EFETIVAÇÃO DAS MEDIDAS PROGNOSTICADAS NO
EIA/RIMA DA USINA HIDRELÉTRICA DONA FRANCISCA, RIO
GRANDE DO SUL**

elaborada por
Tatiana Nardon Noal

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Engenharia de Produção

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. Ronaldo Hoffmann – UFSM

(Presidente/Orientador)

Prof. Dr. nat. techn. Mauro Valdir Schumacher – UFSM

Prof. Dr. João Helvio Righi de Oliveira – UFSM

Santa Maria, 06 de julho de 2012.

“Porque um dia é preciso parar de sonhar, tirar os planos das gavetas e, de algum modo, começar.”

(Amyr Klink)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Bruno e Valéria

Ao meu irmão Gabriel

Aos meus queridos avós Gabriel e Celina

Dedico este Trabalho

AGRADECIMENTOS

A concretização deste trabalho representa um período de grande esforço e empenho com a finalidade de aperfeiçoar meus conhecimentos, porém para alcançar este objetivo obtive o apoio, compreensão e o auxílio de diversas pessoas.

Agradeço ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Maria.

Ao orientador Prof. Dr. Ronaldo Hoffmann pela oportunidade e orientação,
À Banca Examinadora.

Ao Prof. Dr. Mauro Valdir Schumacher, pela ajuda na solução de alguns problemas, pela preocupação e interesse, além da generosidade em aceitar o convite para participar da banca.

À minha mãe Valéria pelo amor incondicional, amizade, confiança, incentivo e incansável força e apoio no decorrer da minha vida e deste curso, a qual não dedico apenas esta obra, e sim, a minha vida.

Ao meu pai Bruno, pelo carinho, apoio, incentivo e serenidade, fundamentais para a elaboração deste trabalho.

Ao meu irmão Gabriel pelo carinho e momentos de descontração.

À minha avó Celina e meu avô Gabriel, pelo amor, carinho, preocupação e exemplo de vida.

Ao meu namorado Vicente Guilherme Lopes, pelo amor, dedicação e paciência, pelo incansável apoio e incentivo, onde, durante longas horas debateu comigo assuntos pertinentes para a elaboração deste trabalho, dando-me motivação para a conclusão do mesmo.

À Dona Nida e Seu Valdir pelo carinho e acolhimento.

Impossível esquecer dos meus amigos, fundamentais para meu crescimento pessoal. Agradeço em especial à Caroline Carvalho e Daniele Martins, pelo amor e amizade incondicional, que supera distâncias.

E, a todas as pessoas que colaboraram de forma direta ou indireta, para a realização deste trabalho, os meus sinceros agradecimentos, pois considero ser esta Dissertação de Mestrado uma conquista coletiva.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

ANÁLISE DA EFETIVAÇÃO DAS MEDIDAS PROGNOSTICADAS NO EIA/RIMA DA USINA HIDRELÉTRICA DONA FRANCISCA, RIO GRANDE DO SUL

AUTOR: TATIANA NARDON NOAL

ORIENTADOR: DR. RONALDO HOFFMANN

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 6 de julho de 2012.

A sociedade vive em dinâmica busca pela melhoria na qualidade de vida. A necessidade do abastecimento de energia elétrica, em quantidades cada vez maiores, impulsiona a pressão sobre o meio ambiente. Assim, procedimentos como o licenciamento ambiental, o estudo de impacto ambiental tem sua importância e necessidade reconhecida, especialmente na garantia de ações empreendedoras que respeitem os princípios de sustentabilidade. O presente estudo teve como objetivo identificar os problemas na efetivação das medidas mitigadoras da Usina Hidrelétrica Dona Francisca colaborando para o aperfeiçoamento metodológico do processo de planejamento e licenciamento ambiental em projetos hidrelétricos, visando o melhor cumprimento às legislações pertinentes. Este trabalho caracteriza-se como um estudo de caso, consistindo em uma pesquisa abrangente, valendo-se de múltiplas fontes de evidência. A escolha do Caso da Usina Hidrelétrica Dona Francisca deu-se em função do empreendimento localizar-se próximo ao Município de Santa Maria, apresentando maior acessibilidade, facilitando o planejamento e execução das atividades de pesquisa. A coleta de dados foi executada em 4 fases, a primeira foi caracterizada como fase exploratória, através da revisão bibliográfica, seguida pelo diagnóstico, e identificação do problema através de dados obtidos, além de visita in loco no entorno da UHE Dona Francisca e na Unidade de Conservação. Na terceira fase, foi realizada a configuração do planejamento do estudo, onde foram estruturadas as idéias de acordo com os objetivos propostos e, por fim na quarta fase foi realizada uma avaliação das informações apuradas. Com base no Projeto Básico Ambiental, foram analisados 5 programas referentes ao meio físico, 7 programas referentes ao meio biótico e 4 programas referentes as condições socioeconômicas e culturais da população. Após a análise concluiu-se que mesmo com algumas adaptações, todos os programas ambientais elaborados foram implantados. As deficiências identificadas foram quanto ao cumprimento de prazos, deficiências em projetos técnicos, apresentação e exploração superficial de dados, além da burocracia gerada no decorrer do processo. Revela-se a importância de um maior apoio por parte do governo, frente a projetos ambientais, seja na melhoria das instituições operacionalizadoras e fiscalizadoras das questões ambientais ou no investimento em estudos ambientais, com objetivo de formar um banco de dados independente, assim como na criação de procedimentos menos burocráticos com vistas a facilitar a atuação de todos envolvidos nos processos de licenciamento. Recomenda-se a uniformização e criação de modelos de documentos e procedimentos como uma alternativa viável para melhoria nos processos de licenciamento, bem como a utilização de metodologias multicritério para a realização da Avaliação de Impactos Ambientais.

Palavras-chave: Usina hidrelétrica. Licenciamento ambiental. Medidas mitigadoras.

ABSTRACT

Master Degree Dissertation
Graduate Program in Production Engineering
Federal University of Santa Maria, RS, Brazil

ANALYSIS OF PROGNOSTICATED MEASURES EFFECTUATION EIA/RIMA FROM DONA FRANCISCA HYDROELECTRIC PLANT, RIO GRANDE DO SUL

AUTHOR: TATIANA NARDON NOAL

ADVISOR: DR. RONALDO HOFFMANN

Date and Location of Defense: Santa Maria. 6th of July, 2012.

The society lives in dynamic pursuit of improved quality of life. The need for the supply of electricity, in increasing amounts, boosts the pressure over the environment. Thus, procedures as the environmental licensing, the environmental impact study have their importance and necessity recognized, especially in ensuring entrepreneurial actions that respect the principles of sustainability. This study aimed to identify problems in the effectiveness of mitigation measures of Dona Francisca Hydroelectric plant collaborating to methodological improvement of the planning process and environmental licensing in hydroelectric projects, aiming to better legislation compliance. This work is characterized as a case study, consisting of extensive research, drawing on multiple sources of evidence. The case choice for Dona Francisca Hydroelectric Plant was taken due to the development being located near the city of Santa Maria, with greater accessibility, facilitating the planning and execution of research activities. Data collection was performed in 4 phases; the first phase was characterized as exploratory, through literature review, followed by diagnosis and problem identification through obtained data, and on-site visit in the surroundings of Dona Francisca HPP and Conservation Unit. In the third phase, we performed a planning study setting, where ideas were structured according to the proposed goals, and finally in the fourth phase an assessment of the briefings was done. Based on the Basic Environmental Project were analyzed 5 programs relating to the physical environment, 7 programs related to the biotic environment and 4 programs for the socioeconomic and cultural conditions of the population. After the analysis it was concluded that even with some adjustments, all environmental programs produced were implanted. The identified deficiencies were in meeting deadlines, deficiencies in technical projects, superficial presentation and data exploration, besides the bureaucracy generated during the process. The importance of increased support from the government is revealed, faced with environmental projects, either in improving operationalizator institutions and supervisory bodies of environmental issues or investing in environmental studies, with the goal of forming an independent database, as well as in creating less bureaucratic procedures in order to facilitate the work of everyone involved in the licensing process. It is recommended the standardization and creation of document templates and procedures as a viable alternative to improve the licensing processes, and the use of multicriteria methodologies for carrying out the Environmental Impact Assessment.

Keywords: Hydroelectric plant. Environmental licensing. Mitigation measures.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição da geração de energia elétrica no Brasil por tipo de usina.....	26
-----------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Funcionamento de uma hidrelétrica.	27
Figura 2 - As cinco esferas da sustentabilidade.	29
Figura 3 - Interações entre o planejamento ambiental e gerenciamento ambiental.	31
Figura 4 - Elementos do SGA baseado na ISO 14000.	32
Figura 5 - Regiões Hidrográficas do Rio Grande do Sul.	37
Figura 6 - Procedimentos administrativos para elaboração do EIA-RIMA.	43
Figura 7 - Vista panorâmica da UHE Dona Francisca e parte da bacia de acumulação.	49
Figura 8 - Áreas de cultivo de arroz a jusante da UHE Dona Francisca.	50
Figura 9 – Classificação climática de Köppen.	51
Figura 10 - Velocidade média do vento ($m s^{-1}$).	52
Figura 11 - Temperatura média ($^{\circ}C$).	52
Figura 12 - Precipitação – Evapotranspiração (mm).	53
Figura 13 - Cronograma de execução dos Programas Ambientais da UHE Dona Francisca.	61
Figura 14 - Proposta inicial para localização das três estações meteorológicas no Programa de Monitorização das Condições Climáticas da UHEDF.	63
Figura 15 - Vista panorâmica do início das obras no ano de 1998 (A). Paisagem do canteiro de obras no ano de 1999 (B); Cenário do entorno da UHE Dona Francisca no ano de 2012.	67
Figura 16 - Cronograma físico do Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação.	68
Figura 17 - Aspecto da faixa ciliar, destacada em verde, no contorno do lago da UHEDF.	69

Figura 18 - Aspecto da área proposta para a unidade de conservação.	71
Figura 19 - Folder sobre Prevenção de doenças Transmitidas por Mosquitos e Borrachudos, dentro do Programa ambiental da UHEDF.	77
Figura 20 – Controle do número de participantes por público alvo do Programa de Educação Ambiental da UHEDF.....	78
Figura 21 - Condução do estudo de Caso.....	80
Figura 22 - Aspecto da divisão municipal do Estado do Rio Grande do Sul (A); municípios abrangidos pelo empreendimento (B); detalhe da bacia de acumulação da UHE Dona Francisca (C).	82
Figura 23 - Vista parcial do talude na ombreira esquerda em 2006 (A), 2009 (B) e 2012 (C); Aspecto geral da margem esquerda do rio Jacuí, logo abaixo do barramento em 2006 (D) e em 2012 (E e F).	85
Figura 24 - Área utilizada como pedreira (A); Cobertura de concreto utilizada na ombreira esquerda para contenção da erosão (B); Vias de acesso (C); Concreto presente na área (D).	89
Figura 25 - Mapa do projeto técnico de reposição florestal e paisagismo, com detalhe para a área onde haviam as vias de acesso a vila dos operários (A); aspecto atual da área após o reflorestamento (B).	90
Figura 26 - Vista atual da faixa ciliar localizada a baixo da sede da unidade de conservação (A); atual aspecto da área reflorestada (B); Presença atual de espécies invasoras nas áreas em recuperação, Pinus (C) e Goiabeira (D).	92
Figura 27 - Vista panorâmica da sede da Unidade de Conservação (A); Aspecto frontal das edificações da sede (B); Prédio de apoio (C).	93

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Requisitos da ISO 14000.	33
Quadro 2 - Documentos necessários ao licenciamento de Usinas Hidrelétricas.	40
Quadro 3 - Programas apresentados no Projeto Ambiental Básico da UHE Dona Francisca.	61
Quadro 4 - Situação dos programas ambientais implantados na área de abrangência da UHE Dona Francisca	86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas técnicas

AIA – Avaliação de Impacto Ambiental

ANA – Agência Nacional das Águas

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

Art – Artigo

C° - Graus Celcius

CCNE – Centro de Ciências Naturais e Exatas

CEEE – Companhia Estadual de Energia Elétrica

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPA – Consultoria de Projetos Ambientais LTDA

DEFAP – Departamento de Florestas e Áreas Protegidas

DEFESA – Dona Francisca Energética SA

DRH – Departamento de Recursos Hídricos

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FEPAM – Fundação Estadual de Proteção ao Meio Ambiente Henrique Luiz Roessler – RS

FATEC – Fundação de Apoio à Tecnologia e Ciência

GRAC – Gabinete de Reforma Agrária e Cooperativismo

ha – hectares

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis

IDE – Índice de Desenvolvimento Energético

ISO – International Organization for Standardization

IPH – Instituto de Pesquisa Hidráulica

kW – quilo watt

LI – Licença de Instalação

LO – Licença de Operação

LP – Licença Prévia

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MW – Megawatt

NBR – Norma Brasileira

PBA – Projeto Básico Ambiental

PDCA – Plan, Do, Check, Action

PNMA – Política Nacional do Meio Ambiente

PNRH – Política Nacional dos Recursos Hídricos

PUC – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

RS – Rio Grande do Sul

SEMA – Secretaria do Meio Ambiente

SGA – Sistema de Gestão Ambiental

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

SNGRH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

UFSM – Universidade Federal de Santa Maria

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UHE – Usina Hidrelétrica

UHEDF – Usina Hidrelétrica Dona Francisca

UNISC – Universidade de Santa Cruz do Sul

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A – Autorização de visita ao Parque Estadual Quarta Colônia.....	104
Apêndice B – Termo de referência para elaboração de EIA/RIMA para aproveitamentos hidrelétricos com potência maior do que 10 MW	105
Apêndice C – Termo de concessão de uso da terra.	113

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
1.1 Justificativa do trabalho	21
1.2 Problemática da pesquisa	22
1.3 Objetivos do trabalho	22
1.3.1 Objetivo geral	22
1.3.2 Objetivos específicos	23
1.4 Estruturação do trabalho	23
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	25
2.1 Hidroeletricidade: Importância e Desenvolvimento Energético	25
2.2 Recursos Naturais e o Ambiente	27
2.2.1 Recursos Hídricos e o Desenvolvimento Sustentável.....	27
2.2.2 Sistema de Gestão Ambiental – SGA de empreendimentos hidrelétricos.....	30
2.3 Recursos hídricos e a Legislação.	34
2.3.1 Legislação Federal: Política Nacional dos Recursos Hídricos	34
2.3.2 Legislação Estadual do Rio Grande do Sul.....	36
2.3.2.1 Comitês de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas	36
2.4 Licenciamento Ambiental	38
2.4.1 Legislação.....	38
2.5 Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA	41
2.5.1 Impacto Ambiental	41
2.6 Métodos e técnicas de avaliação de impactos ambientais utilizados no EIA-RIMA	44
2.6.1 Método Ad hoc.....	45
2.6.2 Listas de Checagem (Checklist)	45
2.6.3 Matrizes de Interação	46
2.6.4. Redes de Interação (“networks”).....	46
2.6.5. Superposição de Dados Gráficos (“Overlay”)	47
3 O CASO DA UHE DONA FRANCISCA	48
3.1 Caracterização da área de abrangência do empreendimento	48
3.1.1 Histórico de ocupação da área	49
3.1.2 Meio Físico.....	51
3.1.2.1 Clima	51
3.1.2.2 Recursos Hídricos	53
3.1.2.3 Geologia, geomorfologia, hidrogeologia	54
3.1.2.4 Solos (Unidade de Mapeamento)	55
3.1.3 Meio biótico.....	55
3.1.3.1 Vegetação	55
3.1.3.2 Uso e Ocupação da Terra	57

3.1.3.3 Fauna	57
3.1.4 Meio social, cultural e econômico	58
3.1.4.1 Aspectos sócio-econômicos	58
3.1.4.2 Patrimônio cultural, histórico, arquitetônico, paisagístico e arqueológico e beleza cênica da região	59
3.2 Projeto Básico Ambiental.....	60
3.2.1 Programas ambientais.....	62
3.2.1.1 Monitorização das condições climáticas.....	62
3.2.1.2 Monitorização da qualidade das águas superficiais	63
3.2.1.3 Monitorização da qualidade das águas subterrâneas	64
3.2.1.4 Recuperação de áreas degradadas	65
3.2.1.5 Limpeza da bacia de acumulação	67
3.2.1.6 Implantação de faixa ciliar de proteção do reservatório	69
3.2.1.7 Implantação de unidade de conservação	71
3.2.1.8 Implantação de viveiro florestal	72
3.2.1.9 Controle de macrófitas aquáticas	73
3.2.1.10 Resgate e monitorização da fauna silvestre	73
3.2.1.11 Ampliação do posto de piscicultura da UHE Enerstina.....	74
3.2.1.12 Monitorização da fauna Íctica	75
3.2.1.13 Assistência à saúde e controle de vetores e hospedeiros de doenças humanas.....	76
3.2.1.14 Educação ambiental	77
3.2.1.15 Arqueologia	78
3.2.1.16 Indenização e reassentamento da população atingida.....	79
4 MATERIAIS E MÉTODOS	80
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	83
5.1 Análise da efetivação das medidas mitigadoras da UHE Dona Francisca	83
6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	96
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98
8 APENDICÊS	104

1 INTRODUÇÃO

A energia elétrica desde sua descoberta teve suma importância para a evolução da sociedade, devido à interdependência entre a qualidade de vida, o progresso econômico e a qualidade do produto gerado.

Em decorrência ao crescente aumento da população brasileira, podemos observar também o aumento na demanda de energia elétrica no país; sendo os recursos hídricos a principal fonte primária para a geração desta energia, acarretando assim na construção de usinas hidrelétricas em todo o Brasil.

Antes dos anos 80, não havia no país movimento significativo referente à preservação da natureza, então a construção de Usinas Hidrelétricas era sempre associada a uma ideologia de modernização, sem preocupação dos setores envolvidos no projeto, com as possíveis modificações e impactos produzidos no meio ambiente.

Diante da perspectiva que tais construções promoveriam desenvolvimento para determinada região e conseqüentemente melhoria na qualidade de vida da população, a decisão de grandes empreendimentos dava-se apenas pelo Estado, sem a devida preocupação com os aspectos socioambientais envolvidos.

A utilização de energia elétrica, esta empregada em vários setores do dia a dia, desde grandes empreendimentos até o uso diário em residências para a iluminação, conforto térmico, comunicação, etc. Segundo Hoffmann (2004), as fontes de energia primárias podem ser divididas em duas categorias: as renováveis, como energia térmica e hidrelétrica; e não renováveis, como o urânio e reservas fósseis (carvão, derivados de petróleo e gás natural). Em nosso país a matriz energética tem base principalmente nos derivados de petróleo, seguido da hidroeletricidade, cana-de-açúcar, madeira e outras biomassas sendo que, 45% da matriz energética brasileira provêm de fontes renováveis, entre as quais a hidroenergia, considerada a principal vantagem competitiva do país e ainda com grande potencial de expansão. Porém, devido aos crescentes problemas de escassez de recursos hídricos e conflitos pelo seu uso, o planejamento e gestão adequados desses recursos são primordiais para a qualidade de vida da sociedade.

No local da construção dos reservatórios para a captação de água e consequente geração de energia, além da necessidade de investimentos em infraestrutura, são grandes os impactos ambientais e sociais, o represamento da água interfere no ecossistema vegetal e animal, modificando a estrutura espacial, econômica e social do local. Devido a esses fatores surge a necessidade da realização de um estudo prévio dos impactos e a proposição de medidas mitigadoras e compensatórias, com equipe multidisciplinar habilitada, que possa elencar e confrontar os benefícios e prejuízos tanto no espectro ambiental, como social e econômico.

Os Estudos de Impacto Ambiental (EIA) surgiram no Brasil na década de 80, quando foi promulgada a primeira Lei Federal relativa ao Meio Ambiente (Lei N° 6.938), estabelecendo assim, a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). A partir dessa legislação, abriu-se a possibilidade de discussões mais aprofundadas a respeito do desenvolvimento econômico e social, com a preservação da qualidade do meio ambiente e do seu equilíbrio ecológico. Portanto, esta política ambiental constitui um marco importante na proteção ambiental, pois tais estudos deverão ser realizados em projetos de grande magnitude, particulares ou públicos, em áreas críticas ou não, obrigando a recuperação ou indenização dos danos causados à natureza e às pessoas.

Os EIAs devem ser elaborados antes da instalação dos empreendimentos potencialmente causadores de degradações do meio ambiente, utilizando para isso instrumentos técnicos e científicos que irão diagnosticar possíveis impactos ambientais gerados pela ação humana. Em complemento, o RIMA (Relatório de Impacto Ambiental) serve para prognosticar tais impactos e as medidas corretivas, proporcionando, através de audiências públicas, a análise das propostas por parte da comunidade interessada.

A função do EIA/RIMA consiste em fornecer informações para que os órgãos ambientais e a comunidade tenham a ideia da proporção dos impactos. No entanto, este estudo/relatório tem sido motivo de muita discussão, pois por ser de responsabilidade do empreendedor, muitas vezes é tendencioso, não demonstrando a real situação do local e as medidas mitigadoras necessárias para a conservação do ambiente, podendo tornar-se uma prática organizada apenas para atender a exigência legal.

Sendo assim, a análise da real efetivação das medidas propostas no EIA/RIMA realizado para implantação da Usina Hidrelétrica Dona Francisca, insere-se nesse necessário esforço de avaliação de ganhos obtidos em termos de qualidade ambiental e geração de energia ou, aproveitamento dos recursos naturais, considerando a expectativa de manutenção da sustentabilidade ambiental. Nesse sentido, o presente trabalho buscou verificar a atual situação da implantação das medidas apontadas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA), como forma de mitigar e compensar os impactos ambientais gerados pela construção da Usina Hidrelétrica Dona Francisca. Espera-se que a análise desses instrumentos permita observar aspectos positivos e negativos, contribuindo assim para o aperfeiçoamento da elaboração de EIAs/RIMAs e outras metodologias de avaliação de impactos ambientais.

1.1 Justificativa do trabalho

A realização do Estudo de Impacto Ambiental para a posterior elaboração do Relatório de Impacto Ambiental pressupõe uma série de informações relevantes sobre todos os agentes envolvidos no processo, como por exemplo, o local e objetivos do empreendimento, quais alterações nas propriedades físicas, químicas e biológicas que o meio ambiente sofrerá e quais as maneiras que essas modificações afetarão a população local.

A partir da análise minuciosa, e não tendenciosa, desses dados e da sistematização do procedimento atual de emissão e concessão de licenças para os empreendimentos que necessitam do EIA/RIMA, é que será possível desenvolver recomendações para a melhoria do método, com o intuito de integrar todos os agentes envolvidos nesse processo.

1.2 Problemática da pesquisa

No estado do Rio Grande do Sul, os procedimentos para a realização dos Estudos de Impacto Ambiental – EIA e os Relatórios de Impacto Ambiental – RIMA, apresentam uma série de deficiências, gerando críticas à construção de hidrelétricas, bem como descontentamentos sobre as formas como os licenciamentos ambientais desses empreendimentos estão sendo realizados (TEIXEIRA, 2006). Dessa forma, para que se possa ter um sistema de realização e fiscalização eficaz, é imprescindível que estes documentos cumpram de maneira adequada o seu papel.

Isto significa dizer que, quando o licenciamento do empreendimento for emitido, tanto no que se refere a efetuar o EIA/RIMA quanto à sua fiscalização, esses procedimentos devem ser verdadeiramente eficientes. Assim, para que isso aconteça de maneira aceitável, torna-se necessária uma reestruturação do sistema atual, tanto na execução do EIA/RIMA, como na sua fiscalização, tornando-o assim um eficaz instrumento de gestão ambiental.

1.3 Objetivos do trabalho

1.3.1 Objetivo geral

Identificar os problemas na efetivação das medidas mitigadoras da Usina Hidrelétrica Dona Francisca, colaborando para o aperfeiçoamento metodológico do processo de planejamento e licenciamento ambiental em projetos hidrelétricos, visando o melhor cumprimento às legislações pertinentes.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Verificar se os programas ambientais elaborados para a UHEDF foram efetivamente implantados.

- b) Identificar e analisar deficiências e fragilidades no processo de implementação dos programas ambientais.

- e) Verificar in loco a atual situação dos programas:
 - Implantação da Unidade de Conservação nas proximidades da UHEDF,
 - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas no entorno da UHEDF e,
 - Programa de Implantação de Faixa Ciliar de proteção do reservatório da UHEDF.

1.4 Estruturação do trabalho

O presente trabalho se divide em cinco itens.

O *Item 1 - Introdução* contém a Delimitação do Tema do Trabalho, a Problemática da Pesquisa, os Objetivos do Trabalho (geral e específico), a Justificativa e para finalizar, a Estruturação do Trabalho.

O *Item2 – Revisão Bibliográfica* irá abordar a geração de energia hidroelétrica e o ambiente, contemplando sua importância e o desenvolvimento energético.

A seguir, ainda no item 2, será observado a questão dos recursos naturais e o meio ambiente, os conflitos ambientais gerados; o desenvolvimento sustentável e uma abordagem do sistema de gestão ambiental em empreendimentos hidrelétricos.

Por fim, o item 2 contextualiza os aspectos legais dos recursos hídricos no Brasil, e no Estado do Rio Grande do Sul, a legislação pertinente ao licenciamento ambiental aplicada à usinas hidrelétricas, além de contemplar o EIA/RIMA, sua

aplicabilidade no Brasil e os métodos e técnicas de avaliação utilizados na sua elaboração.

O *Item 3 – O Caso da UHE Dona Francisca* contempla a caracterização da área de estudo, abrangendo o meio físico, biótico, social, cultural e econômico além do Projeto Básico Ambiental, compreendendo todos os programas ambientais desenvolvidos na região em decorrência do empreendimento.

O *Item 4 – Materiais e Métodos* descreve os materiais e a metodologia utilizada para o desenvolvimento do presente trabalho, o delineamento da pesquisa, coleta e análise de dados.

O *Item 5 – Resultados e Discussões* apresenta os resultados obtidos bem com sua discussão.

O *Item 6 – Conclusões e Recomendações* são apresentadas as conclusões e feitas algumas sugestões para futuros trabalhos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Hidroeletricidade: Importância e Desenvolvimento Energético

Desde o início da história da energia elétrica até hoje, diversas fontes e formas para gerar eletricidade vem sendo estudadas, avaliando-se critérios econômicos e atualmente ambientais, devido a crescente preocupação ecológica.

A demanda por energia elétrica tem aumentado em todo o mundo, visando atender as crescentes necessidades de melhorias na qualidade de vida da sociedade, sendo a disponibilidade em gerar energia um dos mais importantes aspectos que auxiliam no desenvolvimento de um país. A energia abrange todos os setores da sociedade, consistindo em um fator determinante para o desenvolvimento econômico e social ao fornecer apoio mecânico, térmico e elétrico às ações humanas (ANEEL, 2011).

Para elucidar melhor a importância da energia para o desenvolvimento da sociedade, a *International Energy Agency* em 2004 (IEA,2011), estabeleceu o IDE – Índice de Desenvolvimento Energético que mede o uso de energia e sua progressão no uso de serviços de energia modernos. Para efetuar o cálculo desse índice, são considerados os seguintes fatores: o consumo de energia per capita, o percentual de energia comercial no total do uso energético e o percentual da população com acesso à eletricidade.

Segundo Tolmasquim (2005), a energia elétrica tem progressivamente assumido crescente participação na matriz energética brasileira, sendo a eletricidade um excelente indicador da economia do país.

O sistema elétrico brasileiro possui atualmente 1.768 empreendimentos em operação, com capacidade de 104.815.824 kW de potência. Entre os diversos tipos de usinas de geração de energia, apresentado na Tabela 1, esta potência esta distribuída da seguinte forma:

Tabela 1 - Distribuição da geração de energia elétrica no Brasil por tipo de usina.

Empreendimentos em Operação			
Tipo	Quantidade	Potência Outorgada	%
Central Geradora Hidrelétrica	227	120.009	0,11
Central Geradora Eolielétrica	17	272.650	0,26
Pequena Central Hidrelétrica	320	2.399.598	2,29
Central Geradora Solar Fotovoltaica	1	20	0
Usina Hidrelétrica de Energia	159	74.632.627	71,20
Usina Termelétrica de Energia	1.042	25.387.920	24,22
Usina Termonuclear	2	2.007.000	1,92
Total	1.768	104.815.824	100

Fonte: ANEEL, 2011.

O Brasil possui a maior bacia hidrográfica do mundo, oportunizando a geração de energia baseada em usinas hidrelétricas, sendo a fonte hidráulica a maior produtora de energia elétrica, representando 85,6% da energia elétrica gerada, tendo o país ainda, um potencial economicamente viável a ser desenvolvido segundo a ANEEL (2011).

As usinas hidrelétricas produzem energia limpa, livre de resíduos sólidos poluentes e para isso é necessário integrar a vazão do rio, a quantidade de água disponível em determinado período de tempo e os desníveis do relevo, sejam eles naturais, como as quedas d'água, ou criados artificialmente com a finalidade de produzir energia potencial, além de regular a vazão (ANEEL, 2011). A água represada no reservatório é canalizada a jusante da barragem, acionando as turbinas dos geradores, transformando dessa maneira energia mecânica em energia elétrica conforme a Figura 1. Assim, segundo Silveira e Cruz (2005) a vertente do fomento hidráulico vincula-se diretamente ao processo de planejamento do uso da água, materializado nos planos de bacia hidrográfica.

Várias extensões de terra são inundadas para a formação do reservatório da barragem, provocando vários impactos ambientais como a perda de ecossistemas naturais existentes na área de alague, bloqueio da migração e reprodução de algumas espécies de peixes e impactos socioeconômicos como a desapropriação de terras e reassentamentos.

Para o Brasil, a hidroeletricidade, segundo Rosa (1995), é a solução técnica e econômica mais viável, além de ser uma fonte de energia renovável tendo em vista os riscos ambientais e os custos, se comparada com outras formas de geração de energia.

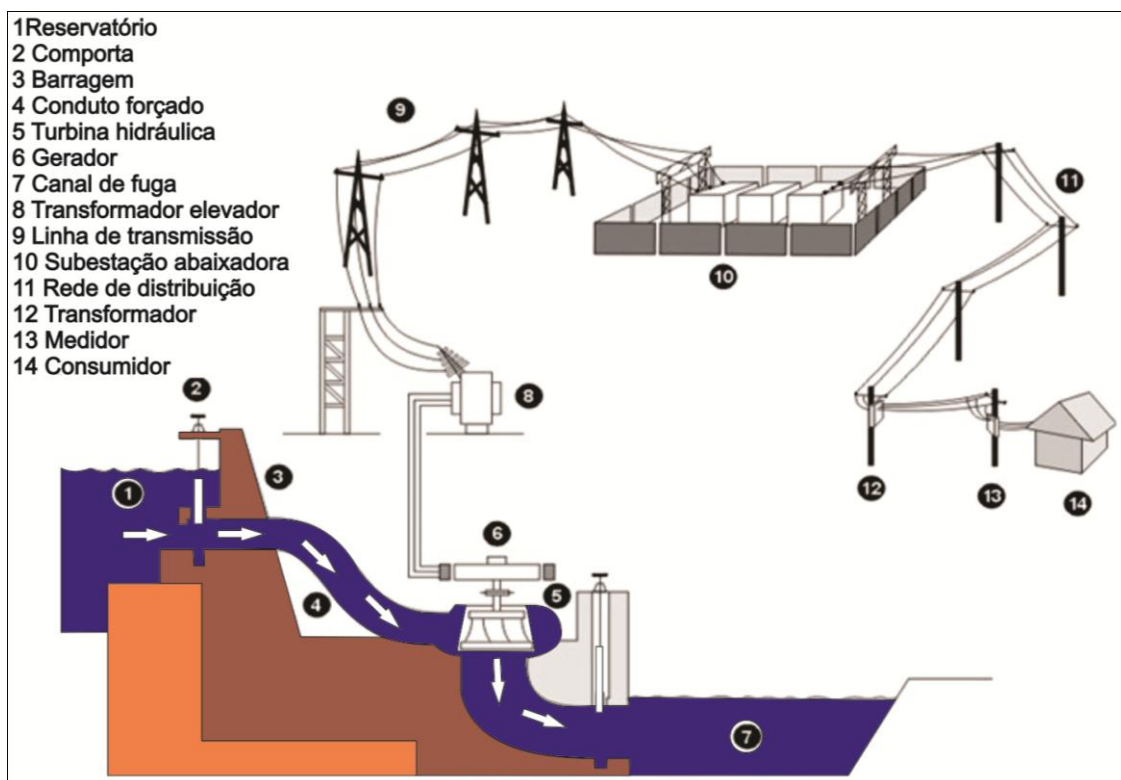


Figura 1 - Funcionamento de uma hidrelétrica.
 Fonte: Adaptado de Prates (2011).

2.2 Recursos Naturais e o Ambiente

2.2.1 Recursos Hídricos e o Desenvolvimento Sustentável

Considerando a concepção de que cada país busca fomentar seu desenvolvimento sem levar em conta o impacto que provoca nos demais e que, as reservas naturais são finitas, fez-se necessário reavaliar os parâmetros do

desenvolvimento mundial, observando as características e problemas sócio ambientais de cada país. Segundo Moura (2006), o crescimento econômico só pode ser efetivo, se mantivermos indefinidamente a disponibilidade de um determinado recurso, utilizado por várias gerações, considerando para isso o valor de uso e o valor de opção.

Estes princípios começaram a efetivamente serem discutidos em 1987 na Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), onde no Relatório de Brundtland – Nosso Futuro Comum, foi definido desenvolvimento sustentável como sendo aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades (CMMAD, 1988), pregando assim a solidariedade em relação à conservação dos recursos naturais para as gerações futuras.

Contudo a definição de sustentabilidade não contempla apenas as questões ambientais, mas também a política, a social, a econômica e a tecnológica. Ela é muito mais complexa, extrapolando a visão simplista do modelo conservacionista dos movimentos ecológicos no seu princípio. Através de um gerenciamento ambiental se consegue conciliar as necessidades de crescimento econômico com os requisitos de melhor qualidade de vida (MOURA, 2006).

De acordo com Sachs (1993 apud OLIVEIRA, 2002), para que haja sustentabilidade é necessário o entrelaçamento efetivo de cinco esferas distintas: a ecológica, a econômica, a espacial, a cultural e a social (Figura 2).

Na esfera ecológica é necessário aumentar a capacidade dos recursos naturais através de alternativas adequadas e novas tecnologias; a econômica, deve ser buscada pela alocação e gerenciamento eficientes dos recursos e de um fluxo contínuo de investimentos públicos e privados; quanto a esfera espacial é necessário a instauração de iniciativas que reduzam a concentração nas grandes cidades, atentar para a destruição de ecossistemas frágeis, promover o manejo sustentável tanto para a agricultura como nas florestas, preservando a biodiversidade e introduzindo tecnologias limpas. Na esfera social, deve-se buscar mudanças sustentáveis sem conflitos com a continuidade cultural e, para finalizar na esfera social, deve-se atentar para a formação de sociedades equitativas na geração de oportunidades, na geração de renda e bens, oportunizando assim melhor qualidade de vida.

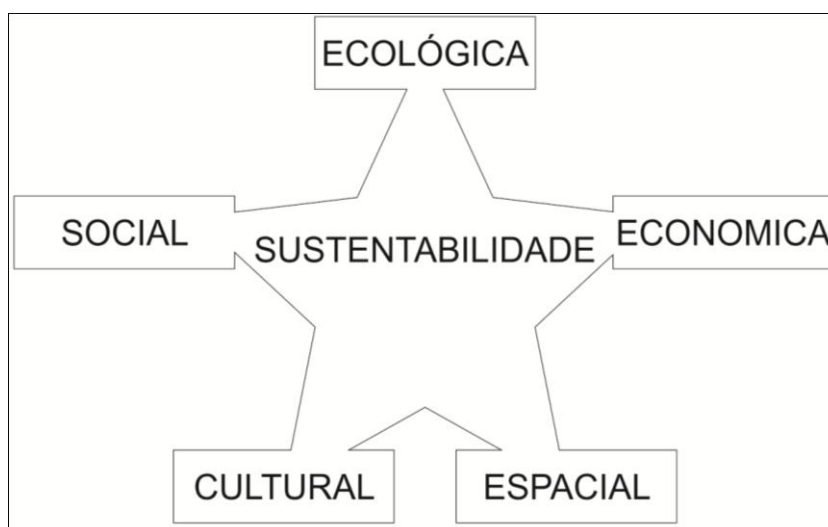


Figura 2 - As cinco esferas da sustentabilidade.
Fonte: Sachs apud Oliveira (2002).

Segundo Francisco e Carvalho (2008) o enfoque da sustentabilidade em espaços territoriais é mais complexo para regiões interdependentes pois, esta interdependência é tanto maior quanto for a escala de análise, assim pode-se dizer que um espaço territorial é sustentável se ele for capaz de manter o equilíbrio entre a oferta e a demanda por recursos naturais.

A sustentabilidade hídrica é definida por Vieira (2002) como sendo a manutenção continuada de um balanço hídrico favorável, em quantidade e qualidade, entre a oferta de água com elevados níveis de garantia e a demanda social para usos múltiplos, sendo a gestão integrada dos recursos hídricos ponto crucial na efetivação do desenvolvimento sustentável tanto no que diz respeito a questão econômico-social, quanto na questão geo-ambiental. Assim, quanto maiores os efeitos da deterioração ambiental sobre a disponibilidade hídrica, melhor deve ser estruturada a gestão integrada de bacias hidrográficas, descentralizando as ações ao mesmo tempo em que os diferentes usuários organizem suas atuações, visando o desenvolvimento sócio ambiental

2.2.2 Sistema de Gestão Ambiental – SGA de empreendimentos hidrelétricos

Vivemos um acelerado agravamento da qualidade ambiental mundial, tornando necessário o aprimoramento dos sistemas de políticas e gestão ambiental.

Segundo Caldeiron (1993), existem registros desde o século passado, referentes à preocupação com a conservação e preservação de espaços territoriais, com o intuito de proteger a cobertura vegetal, as nascentes e os corpos de água, os aspectos cênicos, as espécies animais e vegetais raras e/ou ameaçadas de extinção, bem como a destinação de locais às comunidades indígenas. Porém, segundo Rocha (2001), a constante destruição dos recursos naturais renováveis (provocados pelo fogo, desmatamento, monoculturas em geral, caça e pesca predatórias, agrotóxicos, poluição industrial e automotiva, lixos, esgotos entre outros) tornou verossímil a deterioração das unidades ambientais.

De um modo geral, observam-se inúmeras imperfeições nos instrumentos de gestão e na concepção das políticas ambientais do Brasil; verificados na inexpressividade dos resultados obtidos e na geração de problemas decorrentes de processos decisórios autoritários, centralizadores e excludentes. Apenas a elaboração de um plano de manejo ambiental não é, segundo Hidalgo (1989), suficiente para elucidar os problemas da natureza e do homem; é necessário o respaldo político e financeiro, a efetiva participação da sociedade, além de uma metodologia multidisciplinar e institucional a fim de cumprir os objetivos do plano de gestão ambiental.

Podemos interpretar a gestão ambiental como a integração entre o planejamento, o gerenciamento e a política ambiental (SANTOS, 2004). De uma maneira mais ampla, pode-se dizer que ela é o conjunto de ações que envolvem as políticas públicas, o setor produtivo e a sociedade, visando o uso racional e sustentável dos recursos ambientais, ela engloba ações de caráter político, legal, administrativo, econômico, científico, tecnológico, de geração de informação e de articulação entre estes diferentes níveis de atuação (Figura 3).

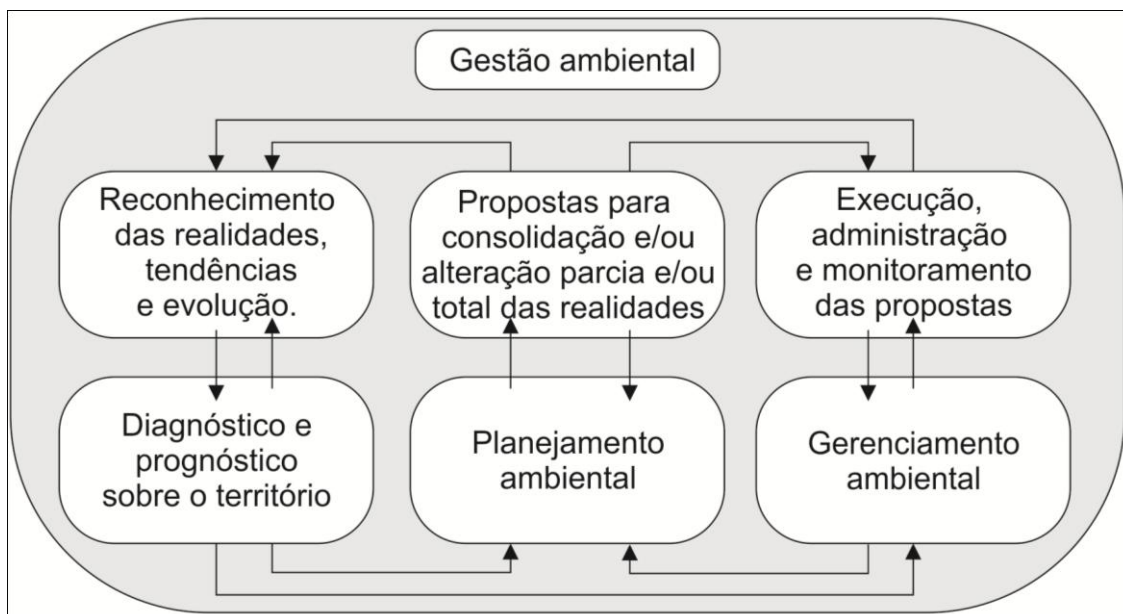


Figura 3 - Interações entre o planejamento ambiental e gerenciamento ambiental.
Fonte: Santos (2004).

A gestão ambiental resultante da avaliação de impactos de um novo projeto consiste numa ferramenta importante para transformar um potencial em contribuição efetiva para o desenvolvimento sustentável, salientando-se que:

Um plano de gestão cuidadosamente elaborado, e satisfatoriamente implantado por uma equipe competente, pode fazer toda a diferença entre um projeto tradicional e um projeto inovador, entre um projeto no qual sobressaiam os impactos negativos, ainda que minimizados, e um projeto no qual se destaquem os impactos positivos. (SÁNCHEZ, 2008, p. 334-335)

Segundo Soares (2004), a gestão ambiental pode ser interpretada como um processo de tomada de decisão que deve refletir positivamente sobre o ambiente de um sistema, buscando a opção que contemple o melhor desempenho, a melhor avaliação daquele que tem o poder decisório e as possibilidades em adotá-la.

A gestão ambiental de acordo com Andrade et al. (2000), deve ser dotada de uma visão sistêmica, global e abrangente, considerando as relações de causa e efeito, com suas inter relações entre recursos e valores obtidos.

Devido ao fato de os recursos hídricos estarem se tornando cada vez mais escassos, é necessário o seu uso integrado, tanto para a geração de

energia, como para navegação, irrigação, abastecimento, lazer, etc, fazendo-se valer para isso a adoção de um Sistema de Gestão Ambiental – SGA. Tachizawa (2011) afirma que:

A adoção desse modelo de gestão ambiental e de responsabilidade social é um reconhecimento formal de que a conservação ambiental é integrante de suas atividades, de forma que as decisões que governam o planejamento, a construção de novos empreendimentos, a operação e a manutenção das instalações e estruturas existentes, e até mesmo atividades administrativas, ocorram em conformidade com os modernos conceitos de desenvolvimento sustentável e qualidade ambiental. (TACHIZAWA, 2011, p. 106)

A gestão ambiental é complementar ao sistema de gestão que inclui a estrutura organizacional, as responsabilidades, os procedimentos, os processos e os recursos tendo como objetivo auxiliar as empresas a alcançar o sucesso ambiental, econômico e social, prevenindo as perdas bem como antevendo possíveis problemas ambientais. Para isso, pode-se fazer uso da ISO 14000, norma adotada pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) que especifica os requisitos de um SGA, de maneira a aplicar-se a todos os tipos e tamanhos de organizações, bem como às diferentes condições culturais, sociais e geográficas, visando estabelecer e avaliar a eficácia dos procedimentos e objetivos ambientais atingindo assim a conformidade estabelecida pela norma, buscando sempre a melhoria contínua do processo, de acordo com a Figura 4.



Figura 4 - Elementos do SGA baseado na ISO 14000.
Fonte: ABNT/ISO (1996).

Destacam-se segundo Amadigi (2006), quatro elementos para a estruturação de um SGA baseado na ISO 14000. A finalidade, que deve conciliar as necessidades socioeconômicas, de proteção ambiental e prevenção da poluição; os princípios, baseado na melhoria contínua do desempenho ambiental e compromisso com o desenvolvimento sustentável; os fundamentos, visando a identificação e gestão dos aspectos ambientais, reconhecendo e cumprindo as leis e regulamentos; além da metodologia, utilizando o método PDCA (planejamento, execução, verificação e ação corretiva) já que o SGA é dinâmico e busca o aperfeiçoamento planejado do desempenho ambiental.

Entretanto as normas da ISO 14000 não determinam os níveis de desempenho ambiental, mas sim os requisitos que um SGA deverá compreender, estabelecendo portanto os procedimentos que a organização deverá adotar para minimizar os impactos ambientais das suas atividades (Quadro 1).

Requisitos ISO 14000
Estabelecer a Política Ambiental
Planejamento Ambiental
Definir e documentar responsabilidades
Treinar o pessoal relacionado
Estabelecer e manter Controle da Documentação
Documentar políticas e procedimentos relacionados ao SGA
Estabelecer controles de monitoração, controle e medição
Estabelecer controle dos registros
Estabelecer procedimentos para as Não Conformidades
Estabelecer procedimentos de Ação Corretivas e Preventivas
Realizar Auditorias SEM
Estabelecer Processo de Revisão Gerencial

Quadro 1 - Requisitos da ISO 14000.
Fonte: MELLO (2009).

A avaliação e gestão ambiental de projetos hidrelétricos, sempre foram etapas iniciadas tardiamente neste tipo de empreendimento. Questões estas, que estão sendo alteradas para que estes procedimentos sejam incorporados ainda na fase de definição dos projetos. De acordo com Goodland (1996) isto decorre do fato de que só assim aspectos ambientais e sociais poderão ser identificados e capazes de influenciar na concepção do projeto, indicando a localização, medidas mitigadoras, entre outras.

Detectando-se antecipadamente os impactos, mais facilmente e com menores custos eles serão controlados. Neste contexto, insere-se a adoção de procedimentos para a avaliação de impactos ambientais já na fase de planejamento da expansão do setor elétrico, além da implantação de um Sistema de Gestão Ambiental eficaz.

2.3 Recursos hídricos e a Legislação.

2.3.1 Legislação Federal: Política Nacional dos Recursos Hídricos

A primeira legislação efetiva referente aos Recursos Hídricos no Brasil foi o Decreto N° 24.643/34 denominado Código das Águas, com o intuito de adotar medidas que além de facilitar, também garantissem seu aproveitamento racional (BRASIL, 1934).

A Constituição Federal de 1988 caracteriza as águas como bens públicos, além de colocar os corpos d' água sob os domínios Federal e Estadual (BRASIL, 1988).

Devido a problemática mundial de escassez de água, a questão dos recursos hídricos assume grande relevância no país, despertando assim, a necessidade de um aporte jurídico-institucional. Então em 08/01/1997 a Lei Federal N° 9.433 institui a Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH), cria o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SNGRH) e regulamenta o inciso XIX do Art. 21 da Constituição Federal baseada nos seguintes fundamentos: a água é um bem de domínio público; a água é um

recurso natural limitado, dotado de valor econômico; em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH); a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades (BRASIL, 1997).

Nas últimas duas décadas no Brasil, houve segundo Porto (2002) uma evolução considerável no setor de recursos hídricos apresentando grande relevância, denominada de gestão das águas. Na década de 80, deu-se início à discussão de como gerir esses recursos, culminando na aprovação da Política e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (PAGNOCCHESCHI, 2000), com a promulgação da Lei nº 9.433/97; que de acordo com Araújo et al (2003) está embasada no desenvolvimento econômico, equidade social e na preservação ambiental. Neste contexto e com o intuito de criar uma entidade Federal que implemente a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e que coordene o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH), foi instituída através da Lei nº 9.984/2000 a Agência Nacional das Águas –ANA.

A Política Nacional dos Recursos Hídricos sancionada pela Lei nº 9.433/97, modificou consideravelmente o uso das águas no Brasil, alterando alguns conceitos, como a nova definição da água como bem somente de domínio público, dotado de valor econômico e da necessidade de outorga, adotando-se assim uma postura de racionalidade do uso da água, para que a mesma seja utilizada sem desperdício.

2.3.2 Legislação Estadual do Rio Grande do Sul

De acordo com a Lei nº 11.520/2000, artigo 120 no estado do Rio Grande do Sul:

As águas, consideradas nas diversas fases do ciclo hidrológico, constituem um bem natural indispensável à vida e às atividades humanas, dotado de valor econômico em virtude de sua limitada e aleatória disponibilidade temporal e espacial, e que, enquanto bem público de domínio do Estado, deve ser por este gerido, em nome de toda a sociedade, tendo em vista seu uso racional sustentável. (RIO GRANDE DO SUL, 2000)

A legislação estadual de recursos hídricos do Rio Grande do Sul, instituído pela Lei nº 10.350 /1994, embora mais antiga que a legislação federal; segue suas diretrizes; tendo sido estruturada a partir da análise de diversos modelos de diferentes países. Assim, o Estado estabeleceu suas pretensões quanto aos recursos hídricos tendo sólida a concepção de que a “água deve ser gerenciada de forma descentralizada, integrada e participativa” (GAMA et al, 2003, p. 294).

2.3.2.1 Comitês de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas

De acordo com a Lei nº 10.350/94, cabe ao Comitê de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas a coordenação programática das atividades dos agentes públicos e privados, levando em consideração a crescente melhoria da qualidade dos corpos d água.

O Comitê de Gerenciamento de Bacia é um órgão consultivo deliberativo, que tem por função, estabelecer as prioridades de uso e as intervenções necessárias à gestão das águas numa bacia hidrográfica, articular a atuação das entidades intervenientes; extinguir em primeira instância eventuais conflitos; aprovar e acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia; estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos e sugerir valores a serem cobrados; bem como estabelecer

critérios e promover o rateio de custos das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo (MMA, 1998).

Segundo essas funções, o Estado do Rio Grande do Sul foi dividido em três grandes regiões hidrográficas, subdivididas em 25 bacias hidrográficas. De acordo com a FEPAM, as Regiões Hidrográficas Estaduais são: Região Hidrográfica do Uruguai, Região Hidrográfica do Guaíba e Região Hidrográfica do Litoral (Figura 5).



Figura 5 - Regiões Hidrográficas do Rio Grande do Sul.
Fonte: (DRH – SEMA, 2011)

2.4 Licenciamento Ambiental

2.4.1 Legislação

Os estudos ambientais, segundo Sánches (2008) são instrumentos de gestão ambiental exigidos no Brasil para obter uma autorização governamental quando da realização de atividades que utilizem recursos ambientais ou que tenham algum potencial de causar degradação ambiental. Ele afirma também, que os licenciamentos ambientais são ferramentas importantes da política ambiental pública, com caráter preventivo, evitando assim a ocorrência de possíveis danos ambientais.

Segundo diz a Constituição Federal no seu Art. 225; todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações; então, com base nesse preceito, o licenciamento ambiental foi incorporado à legislação federal como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente - PNAMA instituída pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, tornando-se um marco fundamental na história de proteção ambiental no país, sendo posteriormente alterada através da Lei nº 7.804/89.

De acordo com o Art. 2º, esta lei tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, visando assegurar no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (BRASIL, 1981).

Essa política atende aos seguintes princípios: I) ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público. II) racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; III) o planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais; IV) a proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas; V) o controle e zoneamento das atividades potenciais ou efetivamente poluidoras; VI) incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais; VII) acompanhamento do

estado da qualidade ambiental; VIII) recuperação de áreas degradadas; IX) proteção de áreas ameaçadas de degradação; X) educação ambiental a todos os níveis do ensino (BRASIL, 1981).

As diretrizes, que regulamentam essa lei foram formuladas em normas e planos, destinados a orientar a ação de todas as esferas de governo no que se relaciona com a preservação da qualidade ambiental e manutenção do equilíbrio ecológico.

Segundo a Lei Federal nº 6.938/81; a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento de órgão estadual competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, em caráter supletivo, sem prejuízo de outras licenças exigíveis.

Já a resolução do CONAMA nº 237/97 conceitua o licenciamento ambiental como:

...procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso. (BRASIL, 1997)

De acordo com a Lei nº 11.520/00 que institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul; o licenciamento ambiental é composto de três etapas:

a) Licença Prévia (LP); é solicitada na fase preliminar, de planejamento do empreendimento ou atividade, onde contém os requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação. Dela depende a aprovação da viabilidade ambiental do empreendimento, autorizando ou não o início das obras. Tem como prazo de validade, no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de elaboração dos planos, programas e projetos relativos ao empreendimento ou atividade, não podendo ser superior

a 5 (cinco) anos. O descumprimento deste acarreta no pagamento de nova taxa referente ao licenciamento prévio.

b) Licença de Instalação (LI); autoriza o início da implantação do empreendimento ou atividade, de acordo com as restrições apontadas na LP. Seu prazo de validade é, no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de instalação do empreendimento ou atividade, não podendo ser superior a 6 (seis) anos.

c) Licença de Operação (LO); autoriza, após as verificações necessárias, o início do empreendimento ou atividade. Somente é concedida após o atendimento das exigências da licença de instalação. O prazo de validade da Licença de Operação deverá considerar os planos de controle ambiental e será de, no mínimo, 4 (quatro) anos e, no máximo, 10 (dez) anos.

No caso específico do setor de geração de energia elétrica, a resolução do CONAMA nº 006/87 no Art 4º diz que, na hipótese dos empreendimentos de aproveitamento hidrelétrico, respeitadas as peculiaridades de cada caso, a Licença Prévia (LP) deverá ser requerida no início do estudo de viabilidade da Usina; a Licença de Instalação (LI) deverá ser obtida antes da realização da Licitação para construção do empreendimento e a Licença de Operação (LO) deverá ser obtida antes do fechamento da barragem.

Já o Art. 7º da mesma resolução, discrimina os documentos necessários para o licenciamento de usinas hidrelétricas (Quadro 2).

Licença	Documento
Licença Prévia (LP)	<ul style="list-style-type: none"> - Requerimento de Licença Prévia - Portaria MMA autorizando o Estudo da Viabilidade - Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) sintético e integral, quando necessário - Cópia da Publicação de pedido na LP
Licença de Instalação (LI)	<ul style="list-style-type: none"> - Relatório de Estudo de Viabilidade - Requerimento de Licença de Instalação - Cópia da publicação da concessão da LP - Cópia da Publicação do pedido de LI - Cópia do Decreto de outorga de concessão do aproveitamento hidrelétrico - Projeto Básico Ambiental
Licença de Operação (LO)	<ul style="list-style-type: none"> - Requerimento de Licença de Operação - Cópia da Publicação da concessão da LI - Cópia da Publicação de pedido de LO

Quadro 2 - Documentos necessários ao licenciamento de Usinas Hidrelétricas.
Fonte: BRASIL (1987).

O licenciamento ambiental, assim como o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), segundo Araújo (2002) apud Teixeira (2006); procuram garantir não apenas a prevenção do dano ao meio ambiente em si, mas também um adequado planejamento ambiental.

2.5 Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA

A Constituição Federal em seu Art. 225, diz que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida”, incumbindo ao Poder Público o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações; além de exigir e tornar público, um estudo prévio de impacto ambiental, para toda e qualquer instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente (BRASIL, 1988).

2.5.1 Impacto Ambiental

Devido as ditas ciências do ambiente não apresentarem a precisão matemática, existe certa dificuldade na conceituação de impactos ambientais, pois eles não representam fielmente a complexidade e a dinâmica ambiental.

Há na literatura, várias definições de impacto ambiental e, a grande maioria delas concordam quanto aos seus elementos básicos. Wathern (1988) apud Sánches (2008) diz que impacto ambiental é: “a mudança em um parâmetro ambiental, num determinado período e numa determinada área, que resulta em uma dada atividade, comparada com a situação que ocorreria se essa atividade não tivesse sido iniciada”. Introduzindo assim a dimensão dinâmica dos processos do meio ambiente como base de entendimento das alterações ambientais denominadas impactos.

Segundo a Resolução do CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986; impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

Muitas empresas adotam o Sistema de Gestão Ambiental - SGA a NBR ISO 14.001:2004 que, define impacto ambiental como “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização”.

É relevante salientar que os impactos, por meio de um conjunto complexo de inter-relações podem se propagar, desdobrar, além de provocar efeitos sinérgicos; ou seja, a associação simultânea de dois ou mais fatores que contribuem para a ação resultante superior àquela obtida individualmente pelos fatores sob as mesmas condições (MACHADO, 1991).

É importante ter em mente que, nem todas as consequências de impactos ambientais são necessariamente negativas. De acordo com Sánches (2008), se impacto ambiental é uma alteração do meio ambiente provocada por ação humana, então, tal alteração pode ser benéfica ou adversa; muito embora a legislação brasileira exija a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA, devido às consequências negativas geradas por determinado empreendimento (Figura 6).

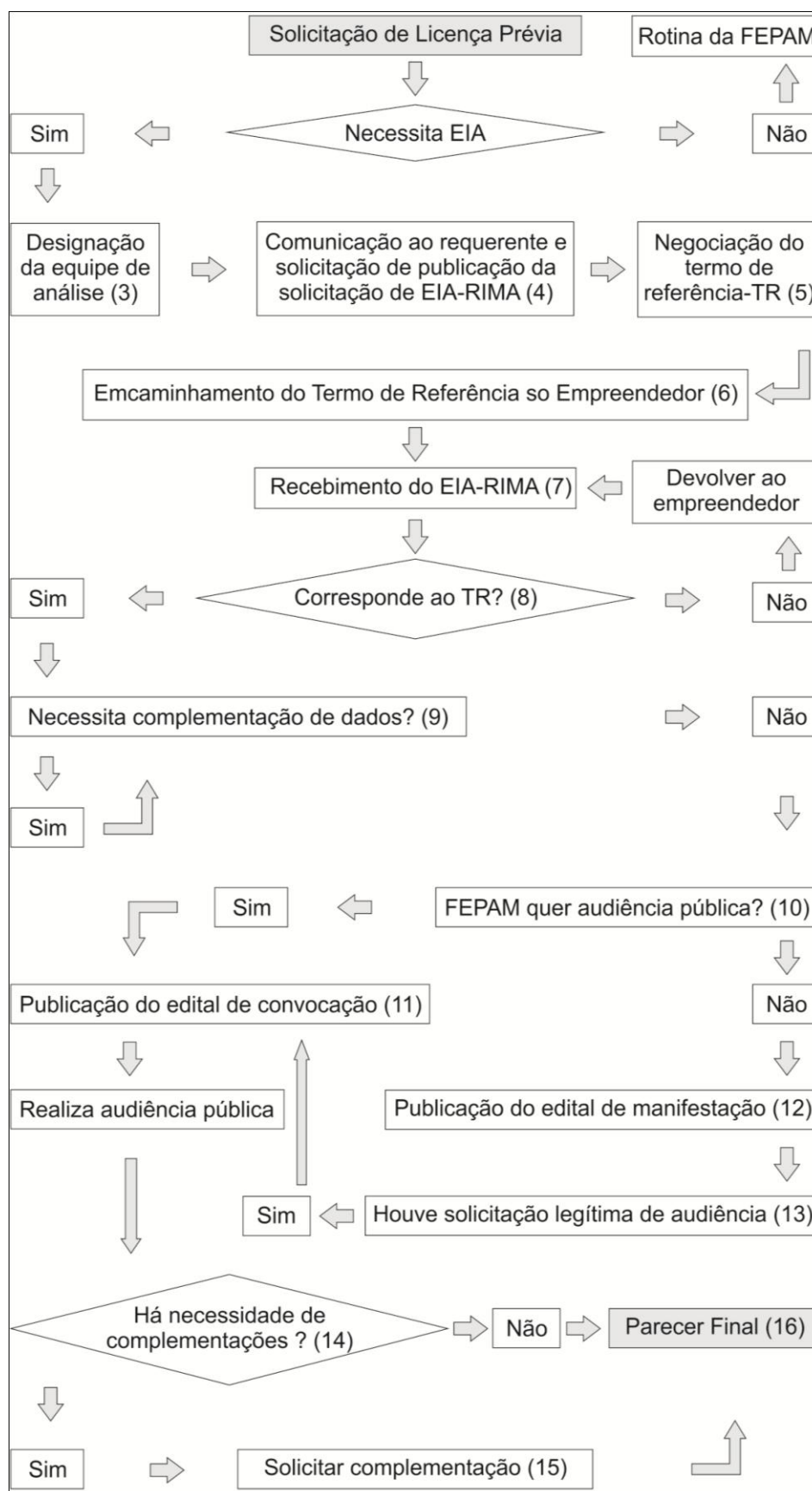


Figura 6 - Procedimentos administrativos para elaboração do EIA-RIMA.
 Fonte: FEPAM (2006).

2.6 Métodos e técnicas de avaliação de impactos ambientais utilizados no EIA-RIMA

Empreendimentos hidrelétricos geram inúmeros impactos ambientais, observados no decorrer e além do tempo de vida útil da usina e do projeto, bem como ao longo do espaço físico envolvido (SOUSA, 2000). Para tanto, a Avaliação de Impactos Ambientais – AIA consiste em um importante instrumento de política ambiental para gerir os problemas decorrentes destes empreendimentos, assegurando que desde o princípio do processo seja realizado um exame detalhado dos impactos ambientais juntamente com um plano de ação, bem como alternativas, além de uma apresentação adequada para a comunidade, empreendedores e órgãos públicos envolvidos no processo decisório do empreendimento.

Macedo (1995) apud Teixeira (2006), salientam que o objetivo da avaliação ambiental é fundamentar e otimizar processos decisórios que contemplem atividades modificadoras do meio, através de ações antrópicas ou não desenvolvendo para tanto, planos capazes de proporcionar condições ambientais favoráveis, minimizando adversidades e maximizando os benefícios.

Conforme Moreira (1985), os métodos utilizados na AIA, valem-se de uma maneira de classificar os elementos e fatores ambientais, escolhendo para isto as variáveis relevantes e os indicadores de impacto, levando em consideração as particularidades dos sistemas ambientais afetados e os impactos potenciais do projeto. Os indicadores ambientais originados pela magnitude do impacto ambiental se representado por uma escala numérica é considerado quantitativo e, se classificado em categorias ou níveis, qualitativo.

Existem inúmeros métodos para realizar a Avaliação de Impactos Ambientais, que segundo o IBAMA (1995) são instrumentos de apoio à realização de estudos de impacto ambiental, que podem ser aplicadas para ordenar (checklists), agregar (matrizes, diagramas), quantificar (modelos de simulação, análise multicritérios), representar graficamente (overlays, matrizes, diagramas) as informações obtidas nos estudos.

Segue para tanto, uma descrição dos principais métodos utilizados para a aplicação de Avaliação de Impactos Ambientais encontrados na literatura.

2.6.1 Método Ad hoc

Esta técnica vale-se da tomada de decisões considerando aspectos econômicos ou técnicos, além de considerações de peritos sobre cada tipo de impacto, utilizando-se para isso grupos de trabalho multidisciplinares, dotado de especialistas de todas as áreas, avaliando os impactos ambientais de maneira simples, objetiva e dissertativa. Estes métodos são utilizados normalmente quando há escassez de dados ou quando o conhecimento sobre o projeto é insuficiente para o emprego de técnicas mais elaboradas

Apresenta como vantagem o tempo reduzido para a elaboração do método, visto que não existe uma grande base de dados e, segundo Stamm (2003) uma desvantagem pode ser a subjetividade dos resultados, que dependerão da qualidade dos especialistas e do nível de informação existente.

2.6.2 Listas de Checagem (Checklist)

Segundo IBAMA (1995), este método consiste em uma listagem dos indicadores do meio natural e meio antrópico utilizados na análise dos efeitos do projeto além de alternativas locais e tecnológicas. Essas listas permitem a padronização da atividade pelos integrantes da equipe de trabalho, durante a análise dos impactos (OLIVEIRA, 2009).

Apresentam como vantagem a facilidade de compreensão, a listagem de todos os fatores ambientais afetados, fixação de prioridades, ordenação de informações e seleção de locais. Stamm (2003) aponta como desvantagens desse método o fato de não identificar os impactos diretos e indiretos, bem como as características temporais e espaciais, não consideram a dinâmica dos sistemas ambientais além de não indicar a magnitude dos impactos ambientais, além de não correlacionar os impactos às suas causas (SÁNCHEZ 2008).

2.6.3 Matrizes de Interação

Segundo Sánches (2008), outra ferramenta usual para a identificar os impactos é a matriz, que consiste de duas listas, dispostas na forma de linhas e colunas, onde em uma das linhas são elencadas as atividades principais ou ações que fazem parte do empreendimento e, na outra são apresentados os elementos do sistema ambiental, visando as possíveis interações.

A matriz de interação é considerada de acordo com IBAMA (1995) uma maneira de organizar as informações permitindo a visualização, em uma mesma estrutura das relações entre os indicadores referentes ao ambiente natural e meio antrópico.

A matriz de interação mais conhecida é a matriz de Leopold et al, que permite valorar os impactos identificados em termos de relevância e magnitude e assinalar as possíveis interações entre as ações e os fatores, identificando-o como positivo ou negativo (OLIVEIRA, 2009).

Stamm (2003) aponta como vantagens desse método, a relação de causa e efeito, a maneira como os resultados são apresentados, a simplicidade para sua elaboração e o baixo custo. Como desvantagens o mesmo autor constata que a matriz de interação apresenta dificuldade para distinguir os impactos diretos ou indiretos, não identifica os aspectos espaciais dos impactos e também não analisa a dinâmica dos sistemas ambientais em questão.

2.6.4. Redes de Interação (“networks”)

As redes de interação são construídas para identificar a totalidade das conexões entre vários efeitos ambientais que pode resultar da influência humana (IBAMA, 1995). São utilizadas para analisar os impactos secundários, estabelecendo a sequência dos mesmos, por meio de gráficos ou diagramas, permitindo retrair, a partir de um impacto, o conjunto de ações que o causariam direta ou indiretamente (MOREIRA, 1985).

De acordo com Stamm (2003) essa técnica simula o projeto antes da sua implementação, favorecendo a avaliação de parâmetros de uma forma conjunta e simultânea, além de identificar os impactos indiretos e sinérgicos, subsequentes ao impacto principal. Apresentam como vantagens a identificação de interações entre os impactos, permite uma abordagem integrada dos impactos e suas interações, proporciona a troca de informações entre as disciplinas envolvidas, relaciona os processos envolvidos em um mesmo projeto, as ações para a avaliação de cada impacto identificado, além das medidas de mitigação

Sánchez (2008) aponta como desvantagens desse método a capacidade restrita de representar adequadamente sistemas complexos, caracterizados por relações não lineares de causalidade e retroalimentações múltiplas. No mesmo sentido, MMA (1995) afirma que além de o conhecimento disponível ainda não conseguir identificar e descrever com precisão todas as características do meio e suas inter relações.

2.6.5. Superposição de Dados Gráficos (“Overlay”)

Técnica caracterizada pela superposição de dados gráficos, através do uso de papel transparente sobre um mapa ou fotografia, com a finalidade de intensificar os detalhes que necessitem de destaque, revelando assim os impactos ambientais (MMA, 1995).

As vantagens é que este tipo de técnica, permite dividir a área de um mapa em células e, em cada célula são armazenadas inúmeras informações, também permite a identificação do impacto com representação direta e espacial dos resultados. Já as desvantagens apontadas são o custo para a realização desse estudo, a difícil integração dos impactos socioeconômicos e o fato de não considerar a dinâmica dos sistemas ambientais (STAMM, 2003).

3 O CASO DA UHE DONA FRANCISCA

Neste item serão apresentados conteúdos compilados dos seguintes documentos:

a) Estudos elaborados pela empresa Magna Engenharia: Estudo de Impacto Ambiental – EIA (1989); Relatório de Impacto Ambiental – RIMA (1989); Diagnóstico Sócio-Econômico da Bacia de Acumulação da UHE Dona Francisca (1989); Inventário Florístico da Região de Influência da Barragem de Dona Francisca (1981); Projeto Básico Ambiental I (1991) e Projeto Básico Ambiental II (1992).

b) Auditorias realizadas pela empresa Apoio Consultoria e Treinamento, nos anos de 2006 e 2009.

Cabe aqui salientar que todos estes documentos estão disponíveis para consulta na biblioteca da Fundação Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul.

3.1 Caracterização da área de abrangência do empreendimento

O local de implantação da Usina Hidrelétrica de Dona Francisca (Figura 7), situa-se no município de Agudo, Rio Grande do Sul, coordenadas geográficas 29°26'50" Latitude Sul e 53°16'50" Longitude Oeste.

Baseado na definição de impacto ambiental estabelecida pela Resolução 001/86 do CONAMA (BRASIL,1986), foi instituído que os estudos do meio biofísico da UHE Dona Francisca abrangeriam a área delimitada pela sub-bacia hidrográfica do Jacuí, entre o barramento e a Hidrelétrica de Itaúba. Já os estudos do meio sócio econômico teriam como área de estudo a totalidade da superfície dos municípios, que terão uma parcela da mesma suprimida pela formação do lago, totalizando em uma área diretamente afetada de 1.397 ha.

O local do aproveitamento, à margem esquerda do rio Jacuí, pertence aos municípios de Agudo, Ibarama e Arroio do Tigre e a margem direita aos de Nova Palma e Júlio de Castilhos, todos situados na região fisiográfica do Rio Grande do

Sul denominada Depressão Central. Conforme o EIA (MAGNA ENGENHARIA, 1989) a região de influência da Usina é caracterizada por um relevo acidentado, situada entre duas cadeias de montanhas, onde o rio Jacuí percorre em vales profundos e estreitos, apresentando uma vegetação alterada e deteriorada, se comparada com a original.

Como pode ser verificado na Figura 7, o projeto caracteriza-se pelo represamento do rio Jacuí por duas barragens de terra e entroncamento, entre as quais se localiza a estrutura do vertedouro, tendo por finalidade a geração de energia elétrica (125 MW), bem como a regularização de vazões, reduzindo assim os efeitos danosos da oscilação diária do rio Jacuí.



Figura 7 - Vista panorâmica da UHE Dona Francisca e parte da bacia de acumulação.
Fonte: Google Earth (2012)

3.1.1 Histórico de ocupação da área

O processo de ocupação da região do Vale do Jacuí teve seu início em 1626, com a implantação de diversas reduções jesuíticas, que introduziram entre os selvagens nômades a agricultura e uma incipiente pecuária. Após a destruição das

reduções pelos bandeirantes paulistas, a região foi praticamente abandonada pelos colonizadores. Apenas ao final do século XVII os jesuítas regressaram, estabelecendo assim fazendas de criação de gado bovino, numa experiência que teve curta duração. O gado que dela restou passou à vida selvagem, e foi, décadas depois, um atrativo à colonização.

A verdadeira colonização da região se deu a partir dos postos militares que o governo português estabeleceu para patrulhar a fronteira. Deles nasceram a “tranqueira” de Rio Pardo e a “guarda avançada do Passo do Fandango”, atual Cachoeira do Sul. Em 1807 o Rio Grande do Sul passou à situação de capitania, sendo dividido em quatro municípios. A área em questão passou a fazer parte do município de Rio Pardo.

Na primeira metade do século XIX incrementou-se o processo de colonização, na segunda metade do século este processo foi ainda mais agilizado, pela implantação do transporte ferroviário. A introdução da cultura do arroz no Vale do Jacuí, nos primeiros anos do século XX, logo caracterizou este cereal como a principal fonte produtiva da região (Figura 8). Na década de 50 iniciou-se a industrialização dos municípios de colonização alemã, principalmente através do beneficiamento do fumo. Todos estes fatos moldaram uma região de multiplicidade e pujança econômicas marcantes.

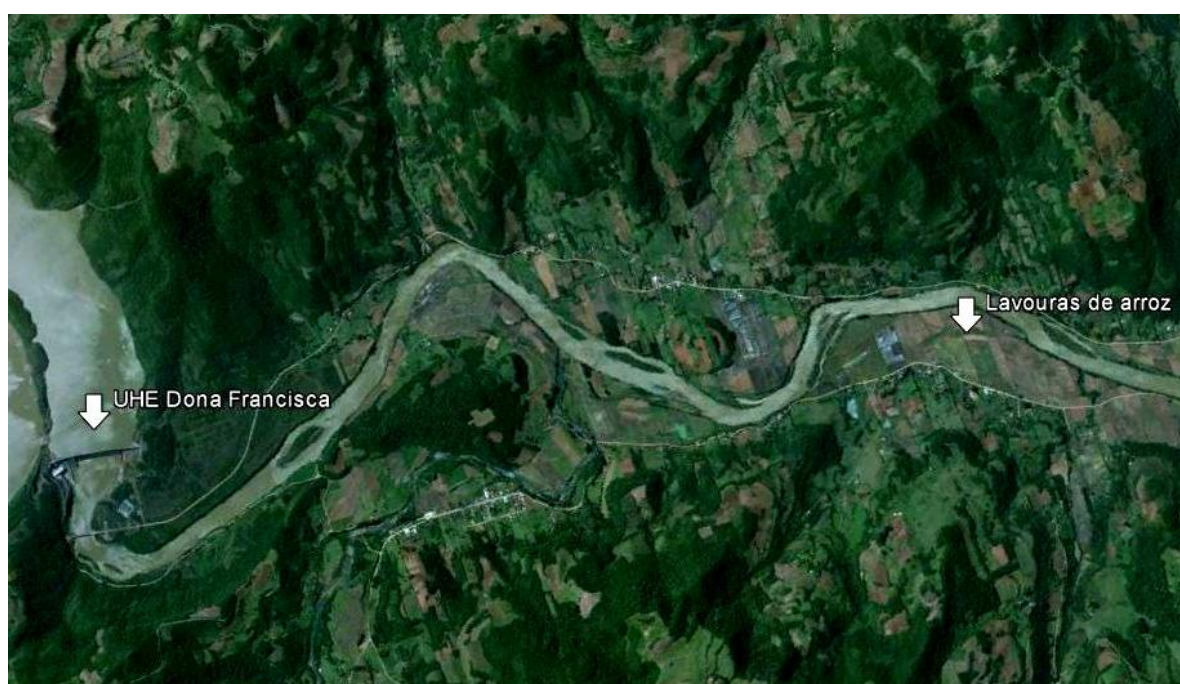


Figura 8 - Áreas de cultivo de arroz a jusante da UHE Dona Francisca.
Fonte: Google Earth (2012).

3.1.2 Meio Físico

3.1.2.1 Clima

Segundo os estudos realizados na região, foi possível avaliar as condições climáticas existentes nas áreas de influência da UHE Dona Francisca, dando maior ênfase ao meso e ao macroclima.

De acordo com Magna Engenharia (1989), no Diagnóstico Ambiental o clima da região é controlado por massas de ar de origem tropical marítima (mT) e polar marítima (mP); orientadas pelo relevo e guiadas pelos mecanismos gerais da circulação do hemisfério sul, produzindo correntes de perturbação que atravessam a área em estudo. Assim, caracteriza-se como uma Zona Subtropical Sul, tipo “Cfa” com disponibilidade atmosférica em água precipitável bem distribuída durante o ano, com temperaturas médias entre - 3C° e 18C° no mês mais frio e superiores a 22 C° no mês mais quente (Figuras 9, 10, 11 e 12).

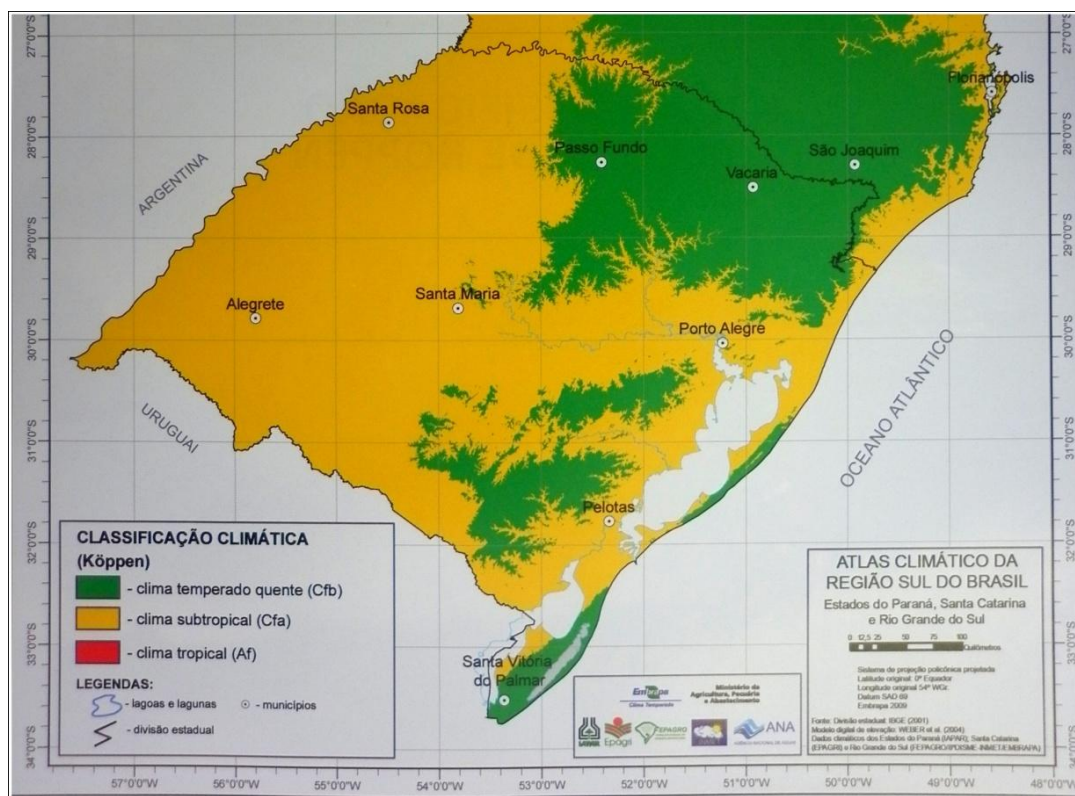


Figura 9 – Classificação climática de Köppen.
Fonte: EMBRAPA (2011)

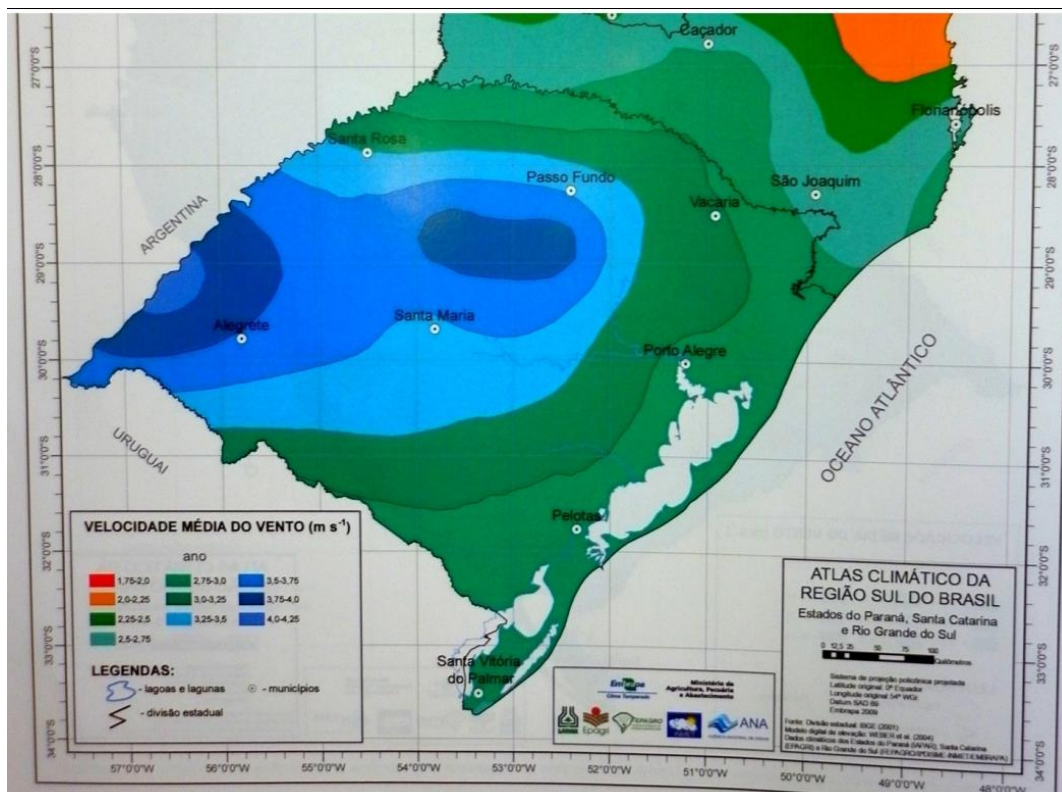


Figura 10 - Velocidade média do vento (m s⁻¹).
 Fonte: EMBRAPA (2011)

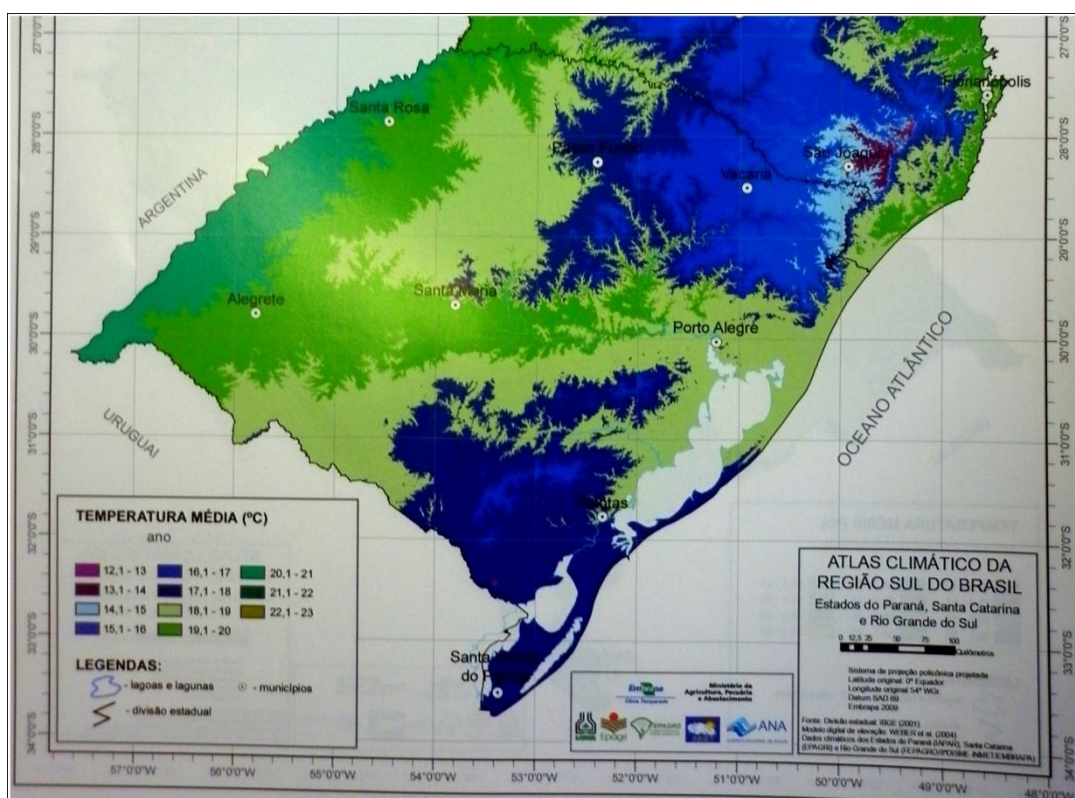


Figura 11 - Temperatura média (°C).
 Fonte: EMBRAPA (2011)

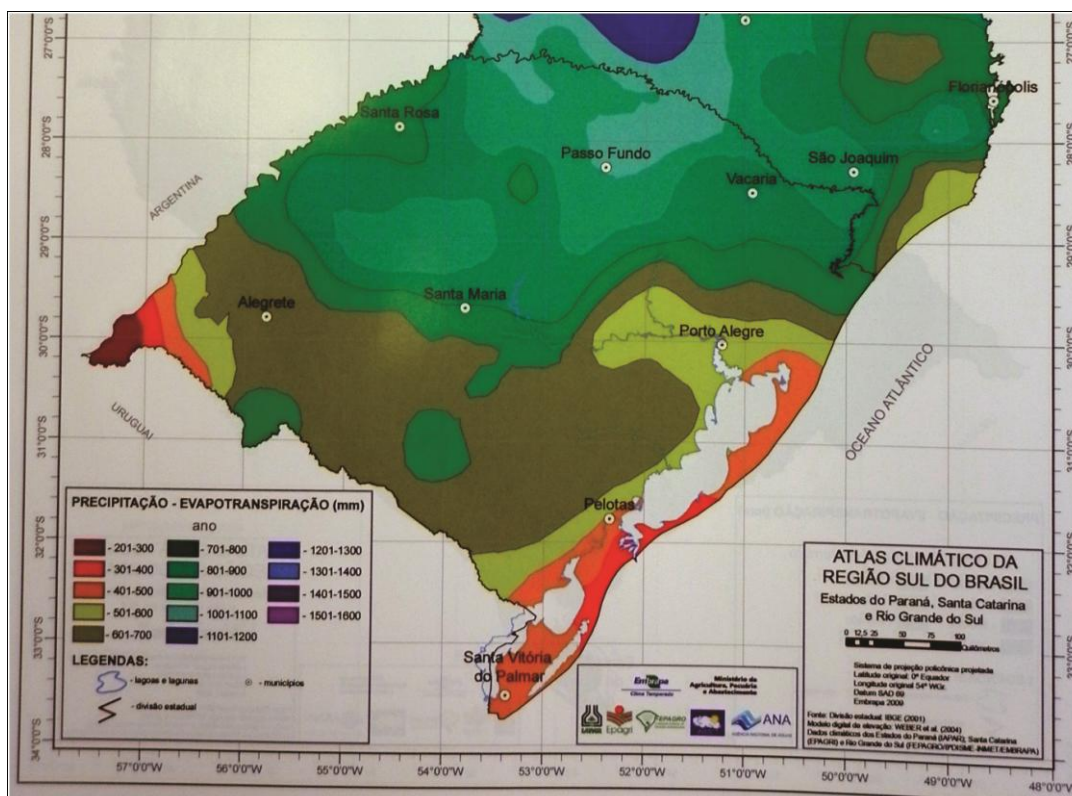


Figura 12 - Precipitação – Evapotranspiração (mm).
 Fonte: EMBRAPA (2011)

3.1.2.2 Recursos Hídricos

A bacia hidrográfica do rio Jacuí é uma das mais importantes do Estado; para tanto, foram realizados estudos hidrogeológicos com o intuito de analisar as condições de fluxo do lençol subterrâneo e do comportamento hidroquímico no mesmo.

Em relação aos recursos hídricos, foram analisados aspectos qualitativos das águas superficiais e subsuperficiais, sendo que a maioria dos parâmetros analisados encontraram-se dentro dos limites preconizados pela legislação brasileira, ainda assim, há fatos a serem considerados, ademais se se partir da premissa que o rio foi barrado:

- acentuada variação na morfologia do talvegue do rio proporciona naturalmente a turbulência e aeração das águas, cuja qualidade atual é influenciada por parâmetros físicos e fisiográficos;
- as águas são coroadas e turvas determinando a redução da intensidade luminosa e menor abundância de plâncton;

- o teor de matéria orgânica biologicamente deteriorada é bastante baixa, podendo ser um dos fatores limitantes ao desenvolvimento da biota aquática;
- teores de nutrientes relativamente elevados, na água, caracterizam um rio no estágio eutrófico, com possibilidade de haver floração de algas em condições de temperatura e luz adequadas;
- os elevados teores de ferro, alumínio e manganês na água são decorrentes da erosão do solo agrícola e das margens; outros materiais pesados, com exceção do cobre, não se apresentam em teores significativos;
- resíduos de agrotóxicos foram detectados em baixos teores, que indicam, no entanto, sua utilização pela agricultura da região;
- a contaminação fecal e total é relativamente baixa, proveniente de animais domésticos e silvestres;
- a ausência de crustáceos indica ambiente sapróbio e de elevada atividade bacteriana, condições desfavoráveis à vida aquática.

De posse destes dados verifica-se que não ocorre contaminação industrial expressiva na seção da barragem, sendo os problemas antes existentes determinados pelas atividades agrícolas, realizadas sem maiores cuidados de preservação do solo. Desta forma a água quanto ao seu uso está inserida na Classe 3 que são aquelas destinadas ao abastecimento doméstico após tratamento convencional, adequada à irrigação e dessedentação de animais. Em relação ao estudo das águas subsuperficiais, este se apresentou em equilíbrio.

3.1.2.3 Geologia, geomorfologia, hidrogeologia

Segundo Magna Engenharia (1989), consta no EIA que a região da UHE Dona Francisca situa-se predominantemente sobre rochas sedimentares sotopostas ao espesso pacote vulcânico, encontrando-se na borda do planalto, onde os processos de dissecação são muito expressivos.

No que se refere a geologia, hidrologia e geomorfologia, destacam-se como questões emergentes do meio àquelas referentes aos processos morfodinâmicos superficiais e ao comportamento hidrogeológico nas áreas marginais. A ocorrência de

expressivos jazimentos minerais e a existência de zonas tectonicamente ativas, foram descartadas.

3.1.2.4 Solos (Unidade de Mapeamento)

De acordo com as condições topográficas da área em estudo, o lago formado inundou fundamentalmente solos da unidade Ciríaco-Charrua, atingindo principalmente famílias de pequenos agricultores. Os solos desta unidade apresentam boa fertilidade natural, mas grandes limitações quanto ao manejo mecanizado.

Com base no EIA, (MAGNA ENGENHARIA, 1989) nesta unidade de mapeamento foram encontrados, os melhores solos da região em termos de fertilidade natural. Apresentavam, no entanto, fortes condicionantes ao uso de implementos agrícolas e necessitavam de intensas medidas de controle de erosão por causa das características de profundidade, relevo e pedregosidade. Consideraram como sendo solos bem drenados, podendo apresentar problemas de falta d'água no verão, como possibilidades de se obter dois cultivos por ano.

3.1.3 Meio biótico

3.1.3.1 Vegetação

A vegetação da área de estudo, antes da implementação do empreendimento encontrava-se reduzida e degradada tanto quanto à sua composição como em sua estrutura, devido ao seu emprego para o fornecimento de lenha utilizado para a secagem de fumo, uso doméstico, bem como roçadas características de uma agricultura migratória. Florestas densas com espécies valiosas e estrutura estável se restringiam a áreas diminutas, locais de difícil acesso ou encostas íngremes. Áreas insignificantes de cobertura vegetal foram deixadas pela atividade agrícola.

Segundo o EIA (MAGNA ENGENHARIA, 1989), na bacia hidrográfica contribuinte ao lago da Usina, em locais de maior altitude, encontraram esporadicamente pequenas manchas de floresta com pinheiro brasileiro, devido ao cuidado que alguns proprietários da região dedicaram à espécie.

Já a mata ribeirinha, encontrava-se bastante deteriorada na região de inundação, faltando por completo em longos trechos do rio Jacuí e estando em outros, reduzida a uma faixa estreita de vegetação, protegendo parcialmente a barranca do rio.

Na área de influência do empreendimento, a população de macrófitas aquáticas é inexpressiva, mas composta de numerosas espécies. A vegetação é pobre em virtude principalmente das atividades da Usina Hidrelétrica de Itaúba, que provoca flutuações de nível, além de alterar a velocidade da água.

A vegetação da área inundada pela UHE Dona Francisca, minuciosamente estudada e relacionada no Inventário Florístico (MAGNA ENGENHARIA, 1981), resultaram em várias conclusões, como:

- a área florestal é insignificante e se encontra dispersa em pequenas manchas de matas;
- a vegetação existente é resultante da regeneração natural, persistindo, entretanto, alguns indivíduos da mata original;
- a existência de 03 tipos básicos de vegetação florestal: mata secundária, mata ribeirinha e capoeira;
- a mata secundária está confinada nas encostas de forte declividade e localizada, quando existente, próximo à cota máxima de inundação. Tendo como volume médio por hectare 98 m^3 , considerado extremamente pequeno com importância econômica muito limitada;
- a mata ribeirinha localiza-se junto à barranca dos Rios Jacuí e afluentes em manchas descontínuas, também considerado com importância econômica muito limitada;
- a vegetação de capoeira é a mais heterogênea, jovem e mais explorada com importância econômica limitada;
- não foram encontradas espécies carentes de proteção.

De acordo com essas informações, o inventário florístico concluiu que:

- a vegetação existente não permitiria uma exploração florestal economicamente rentável;

- as áreas desapropriadas que não fossem inundadas, permanecessem intocadas para que a natureza reponha gradualmente a vegetação;
- a elevada heterogeneidade da vegetação nativa ocorrente nos diversos estágios sucessionais garante uma proteção eficiente contra o assoreamento da barragem, além de criar condições ideais para o desenvolvimento da fauna;
- devido às condições particulares de vale profundo e estreito, com matas secundárias ocorrentes nas fortes declividades, localizadas acima da cota máxima de inundação, que facilita a dispersão de sementes e da regeneração natural, restou não recomendada a implantação de povoamentos artificiais.

3.1.3.2 Uso e Ocupação da Terra

O Estudo de Impacto Ambiental da Usina Hidrelétrica Dona Francisca, através da interpretação de imagens de satélite e fotografias aéreas, considerou que na área afetada pelo empreendimento o uso e ocupação do solo foi dividido em:

- 57,1% de área com cultivos agrícolas
- 10,1% de área com pastagens
- 32,8% de área com vegetação florestal

3.1.3.3 Fauna

Com base no EIA (MAGNA ENGENHARIA,1989) da região, devido às características de relevo e vegetação originalmente encontradas na Serra Geral, a região de influência da Usina Hidrelétrica Dona Francisca abrigava um expressivo número de espécies animais, especialmente da avifauna gaúcha. A redução da mata secundária e ribeirinha, no entanto reduziu as populações da fauna, inclusive de mamíferos. A mastofauna original era mais abundante não apenas em função da maior densidade da vegetação, mas também em consequência da menor pressão da caça, que atualmente torna-se predatória em determinados locais e períodos. Assim animais, como a ariranha, a lontra, os veados, a irara, o tamanduá-badeira e a jaguatirica podem ser considerados em via de extinção na região.

A mastofauna foi considerada bastante reduzida, principalmente em termos de animais de maior porte (capivara, rato-do-banhado), por serem muito caçados pelo sabor de sua carne. Ao final foram identificadas 40 espécies de mamíferos.

Os dados referentes às aves da região identificaram mais de 160 espécies. Porém como o levantamento fora efetuado entre os meses de abril e novembro de 1988, os mais frios do ano, é possível que muitas outras espécies (migratórias) não tenham sido observadas por ainda não terem retornado à região.

Já as coletas de peixes, conforme o EIA (MAGNA ENGENHARIA,1989), realizadas no rio Jacuí e afluentes serviram para mostrar o empobrecimento da ictiofauna da região, devido o predomínio de cascudos e poucos exemplares de peixes mais nobres.

O inventário de répteis foi feito percorrendo-se áreas de lavoura, encostas de serra, locais pedregosos e ambientes aquáticos, além de matas.

3.1.4 Meio social, cultural e econômico

3.1.4.1 Aspectos sócio-econômicos

Antes da construção da UHE Dona Francisca, a área de estudo abrigava uma população de 1988 pessoas, totalizando 439 famílias com uma média de 4,53 pessoas por família; sendo a maioria proprietária da terra (64,2%), e a força de trabalho da população compreendida entre 14 a 59 anos de idade, representando 50,80% da população total.

Constatou-se que 79,1% das pessoas que residiam na área de abrangência do empreendimento, não possuíam rendimento na propriedade, e 89,8% das pessoas que residiam na área de estudo, da mesma maneira, não possuía rendimentos. Verificou-se que o número de veículos e equipamentos agrícolas era baixo, indicando assim, baixo nível tecnológico e de escolaridade.

As culturas predominantes na área de alague eram mandioca, milho, fumo e feijão preto; já as atividades pecuárias dominantes eram a avicultura e a suinocultura.

Observou-se através do estudo, que a maioria da população, proprietária das terras desapropriadas utilizava Crédito Rural, porém preferia não recorrer a ele ou porque não precisava ou pelos altos juros. Recebiam também, assistência técnica relacionando-o diretamente ao aumento da produtividade.

3.1.4.2 Patrimônio cultural, histórico, arquitetônico, paisagístico e arqueológico e beleza cênica da região

A região do Vale do Rio Jacuí é dotada de uma riqueza natural de grande significado e beleza. À paisagem natural acrescentam-se edificações com habitações simples, porém de aspectos formais e construtivos de grande valor histórico. O EIA (MAGNA ENGENHARIA, 1989) relata a existência de uma gruta a jusante da barragem (fora da área de inundação) sendo um elemento de imensurável valor histórico, bem como casas de alvenaria de pedra existentes na região, as quais retratavam a arquitetura do início do século.

Segundo estudos realizados na área de influência, no ano de 2001, foram identificados 34 sítios arqueológicos, sendo 56% identificados como de grupos horticultores ceramistas e 44% de grupos pré-cerâmicos/caçadores coletores, além de alguns abrigos de arte rupestre. Durante um mês, nos anos de 1980 e 1981, o Instituto Anchieta de Pesquisas, realizou estudos na região em 48 sítios arqueológicos, objetivando salvaguardar a memória arqueológica da região a ser inundada pela formação do lago da UHE Dona Francisca.

Importante ressaltar que, uma parcela significativa da população local, tinha parentes enterrados em cemitérios na área de alagado, acarretando assim, um sério impacto social, tendo em vista não só o aspecto familiar, mas também o valor da arquitetura destes cemitérios, os quais eram muito antigos e considerados “bem de raiz” para as famílias.

Na época da realização do EIA/RIMA (MAGNA ENGENHARIA, 1989), a alteração da paisagem é vista como um fator positivo, pois a relação entre água e floresta poderia ser explorada tanto para o turismo, como para fins científicos. Essa modificação cênica, na percepção dos elaboradores do projeto também é positiva, pois desapareceria a superfície tomada por microlavouras de diversas culturas de

subsistência e pequenas manchas de vegetação florestal incipiente em diferentes estágios sucessionais.

3.2 Projeto Básico Ambiental

A Licença de Instalação da Usina Hidrelétrica Dona Francisca foi concedida por 6 meses em 30/01/1991, pelo Departamento de Meio Ambiente, hoje FEPAM, após análise do RIMA, ficando condicionada a apresentação de programas de manejo ambiental. Em março do mesmo ano a CEEE preparou um roteiro para o Termo de Referência para elaboração do Projeto Básico Ambiental, sendo este aprovado integralmente pela FEPAM. Logo após, no mês de maio a CEEE contratou a Empresa Magna Engenharia, mesma empresa que elaborou o EIA-RIMA, para detalhar o Termo de Referência para elaboração do Projeto Básico Ambiental, contendo o conjunto de programas de manejo especificados pela FEPAM. Em julho de 1991, foi apresentado o Projeto Básico Ambiental com o objetivo de cumprir questões legais visando a Licença de Instalação definitiva, identificação, caracterização e o dimensionamento dos requisitos indispensáveis a uma adequada intervenção sobre o meio ambiente e medidas mitigadoras (MAGNA ENGENHARIA, 1992). Segundo o mesmo autor, o PBA com 15 programas ambientais e de monitorização, foi estruturado com algumas adaptações, seguindo como base o Manual de Estudo de Efeitos Ambientais dos Sistemas Elétricos, editado pela Eletrobrás em 1986. Dentro dessa metodologia, cada programa de manejo deve conter justificativa e objetivos, definição de metas, descrição das atividades, cronograma físico e implantação, instituições envolvidas e estimativa de custo.

No mês de abril de 1992 a Empresa Magna Engenharia apresenta uma nova versão do Projeto Básico Ambiental (volume 1), onde todos os projetos a serem implantados, são apresentados de forma detalhada e com indicações de operacionalização, com programação para um período de dez anos. No Quadro 3 podem ser visualizados os 16 programadas propostos no PBA do Empreendimento da UHDF. Os Programas foram elaborados a partir das informações pré existentes (EIA/RIMA), atualizadas e complementadas com dados recentes, obtidos no campo e em escritório (MAGNA ENGENHARIA, 1992).

Programas voltados à monitorização e manejo de elementos físico-bióticos	
1	Monitorização das condições climáticas
2	Monitorização da qualidade das águas superficiais
3	Monitorização da qualidade das águas subterrâneas
4	Recuperação de áreas degradadas
5	Limpeza da bacia de acumulação
6	Implantação de faixa ciliar de proteção do reservatório
7	Implantação de unidade de conservação
8	Implantação de viveiro florestal
9	Controle de macrófitas aquáticas
10	Resgate e monitorização da fauna silvestre
11	Ampliação do posto de piscicultura da UHE Enerstina
12	Monitorização da fauna Íctica
Programas que objetivam a recomposição e melhoria das condições socioeconômicas e culturais da população	
13	Assistência à saúde e controle de vetores e hospedeiros de doenças humanas
14	Educação ambiental
15	Arqueologia
16	Indenização e reassentamento da população atingida

Quadro 3 - Programas apresentados no Projeto Ambiental Básico da UHE Dona Francisca.
Fonte: Magna Engenharia (1992).

Como pode ser verificado na Figura 13, o Cronograma dos Programas Ambientais da UHEDF, teve início no ano de 1998, exceto para o programa de implantação do Viveiro Florestal que iniciou no ano seguinte. Em 1998 tiveram início as obras civis com a instalação da empresa responsável pela construção, iniciando os trabalhos com a elaboração da ponte de serviço, sobre o rio Jacuí (MAGNA ENGENHARIA, 1992).

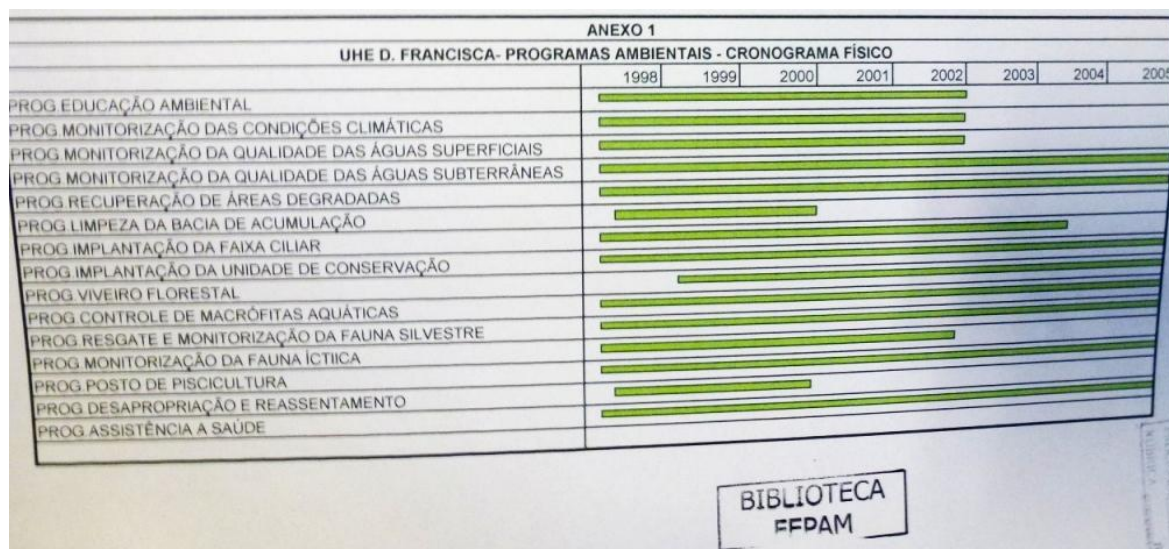


Figura 13 - Cronograma de execução dos Programas Ambientais da UHE Dona Francisca.
Fonte: Magna Engenharia (1992).

3.2.1 Programas ambientais

Não só como uma exigência legal, os programas contidos no Projeto Básico Ambiental, buscam a identificação, caracterização e dimensionamento dos requisitos indispensáveis a uma intervenção que minimize os impactos sobre os recursos naturais. Assim espera-se atenuar consideravelmente os efeitos negativos que irão decorrer da implantação do empreendimento.

No Projeto Básico Ambiental foram apresentados os programas ambientais que abrangem a área de influência do empreendimento, ou seja, “o canteiro de obras, a bacia de acumulação e seu entorno imediato” (MAGNA ENGENHARIA, 1992. P. 11). Cabe aqui salientar que “predominam ações compensatórias e/ou de reposição, destinadas a atenuar os impactos negativos decorrentes da implantação do empreendimento” (MAGNA ENGENHARIA, 1992. P. 11). É importante ainda, lembrar que mesmo todos os programas estando majoritariamente sob a responsabilidade da CEEE deve-se considerar a integração com parceiros institucionais adequados, cuja identificação e forma de participação estejam contempladas no detalhamento operacional dos programas apresentados.

3.2.1.1 Monitorização das condições climáticas

Segundo o PBA, este programa foi realizado por 8 anos (de 1998 a 2006) pelo Laboratório de Micrometeorologia da UFSM. Surgiu com o objetivo de instituir a prática de monitorização ambiental, com ênfase nas condições climáticas, caracterizando de forma precisa o clima meso e microrregional, antes e depois da formação do reservatório da usina. Inicialmente para alcançar tais objetivos foi proposta a instalação de três estações meteorológicas (Figura 14).

Conforme as conclusões apresentadas, os padrões climáticos estão em conformidade não apresentando nenhuma anomalia que não tenha sido observada a nível global, indicando assim que a metodologia adotada para avaliação desse quesito foi adequada. Este programa foi atendido em 99% na fase de implementação e em virtude do resultado obtido ainda nessa fase, não foi verificado

barragem. Como principais objetivos desse programa aparecem a necessidade de obtenção de subsídios para melhor orientar a intervenção, minimizando os efeitos negativos sobre a qualidade das águas, assim como, a criação de condições para o desenvolvimento de ações em nível de bacia hidrográfica e estabelecimento de proposições a curto, médio e longo prazo. Para tanto foram realizadas amostragens de água e sedimentos de fundo em diferentes etapas da elaboração do empreendimento (construção, enchimento e operação). A monitorização da qualidade das águas superficiais foi implementada pelo Instituto de Biociências da UFRGS, de 1998 à 2006, dividido em Parte I, atendido em 98% e, Parte II em 51%, objetivando orientar uma possível intervenção para atenuar os efeitos negativos do empreendimento sobre a qualidade das águas.

Baseado nos Relatórios de Acompanhamento do I e II semestre de 2005, a auditoria concluiu que em relação parâmetros analisados, a qualidade da água do reservatório é boa e moderadamente degradada, podendo inclusive ser utilizada para lazer de contato (ex., banho). Foi recomendado manter este monitoramento, com frequência semestral para os mesmos parâmetros analisados por um período de dois anos. A auditoria de 2009, baseada nos relatórios de 2007 e 2008 constataram que de uma maneira geral, com referência aos parâmetros analisados, a qualidade da água do reservatório pode ser considerada regular em algumas estações (trechos lóticos) e boa em outras (trechos lênticos) e, apresentaram como recomendações a continuidade do monitoramento por um período de 2 anos e a partir deste levantamento de dados, a possível diminuição na frequência dos monitoramentos ou, redução dos parâmetros avaliados.

3.2.1.3 Monitorização da qualidade das águas subterrâneas

Os objetivos principais desse programa foram a proposição de medidas corretivas direcionadas para a atenuação de impactos negativos que não podem ser controlados de forma preventiva e a proposição da adoção de medidas capazes de otimizar eventuais efeitos benéficos ocasionados pela elevação do nível do lençol freático. Para alcançar tais objetivos previu-se a instalação de 5 pontos de coleta de água subterrânea no entorno do futuro reservatório da usina, as amostragem

aconteceriam de forma variada e distribuída nas diferentes etapas do empreendimento. O programa de monitorização da qualidade das águas subterrâneas foi implementado pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas – IPH da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, de 1998 até 2006, sendo 96% atendido nesse período.

Conforme a auditoria de 2006 foi constatado o monitoramento de níveis de água em 4 poços, amostragens e análises físico –químicas das águas subterrâneas nos 4 poços e confecção de relatório de andamento dos trabalhos. Baseada no relatório de acompanhamento do II semestre de 2005, a auditoria concluiu que este programa foi desenvolvido dentro do cronograma previsto, não apresentando alterações significativas em termos de qualidade e ou impactos nas águas subterrâneas na área estudada.e devido a isto, não fez-se necessário a continuidade dos monitoramentos, sendo constatado na auditoria de 2009, como programa concluído.

3.2.1.4 Recuperação de áreas degradadas

As atividades de terraplanagem para operacionalização do canteiro de obras, cortes e aterros para a implementação das vias de acesso, a exploração de jazidas de rochas e escavações gerais são apontadas como as atividades que determinarão maiores impactos sobre a natureza, gerando áreas degradadas. Nesse sentido os objetivos apontados nesse programa são: a proposição de medidas preventivas capazes de minimizar o nível de degradação e a adoção de medidas corretivas (Figura 15). Diversos subprogramas foram previstos de forma detalhada para facilitar a operacionalização das diversas ações apontadas: recuperação do morro da subestação, recuperação da pedreira da margem direita, recuperação do depósito de bota-fora, recuperação do parque da casa de pedra, recuperação das áreas de instalações e estoque, recuperação de área adjacente ao canal de fuga, recuperação da ilha de montante, recuperação das vias de acesso, proteção do depósito de lixo.

A CEEE e DFESA foram as entidades nomeadas para definir e implementar o programa de recuperação de áreas degradadas no período de 1998 à 2005, com o

objetivo de reduzir o nível de degradação causado pelo empreendimento e também a proposição de medidas corretivas capazes de reintegrar as áreas degradadas à paisagem típica da região.

Conforme APOIO (2006), na auditoria realizada em 2006, o programa de recuperação de áreas degradadas consta como 100% realizado na fase de implementação, ficando evidenciado problemas de manejo devido à falta de capinas no entorno das mudas e desabamento de calhaus e matacões de arenito e basalto em alguns trechos, recomendando o aumento da frequência de capinas, a necessidade de estabelecer sistemática para evitar o risco de desabamento dos taludes, além de diálogo com a população ou abordagem mais efetiva no quesito educação ambiental.

Na auditoria de 2009, foram apontadas adequações para este programa, abrangendo o plano de comunicação e educação ambiental, que foi encerrado e sem recomendações futuras; o plano de controle dos processos erosivos, que avaliou a vegetação que apresentasse maior resistência a uma cheia a jusante e, reavaliação do comportamento hidráulico da bacia de dissipação, recomendando manter o monitoramento a fim de controlar a erosão na margem do rio e o monitoramento hidrossedimentológico que, através da Firma de Mergulho Engenharia Comércio e Serviços LTDA elaborou o perfil batimétrico do lago, detectando processos erosivos nas marges do reservatório ou de seus afluentes, recomendando para tanto a reavaliação do cronograma de monitoramento com vistas a diminuir o tempo entre a coleta de dados deste estudo (APOIO, 2009).

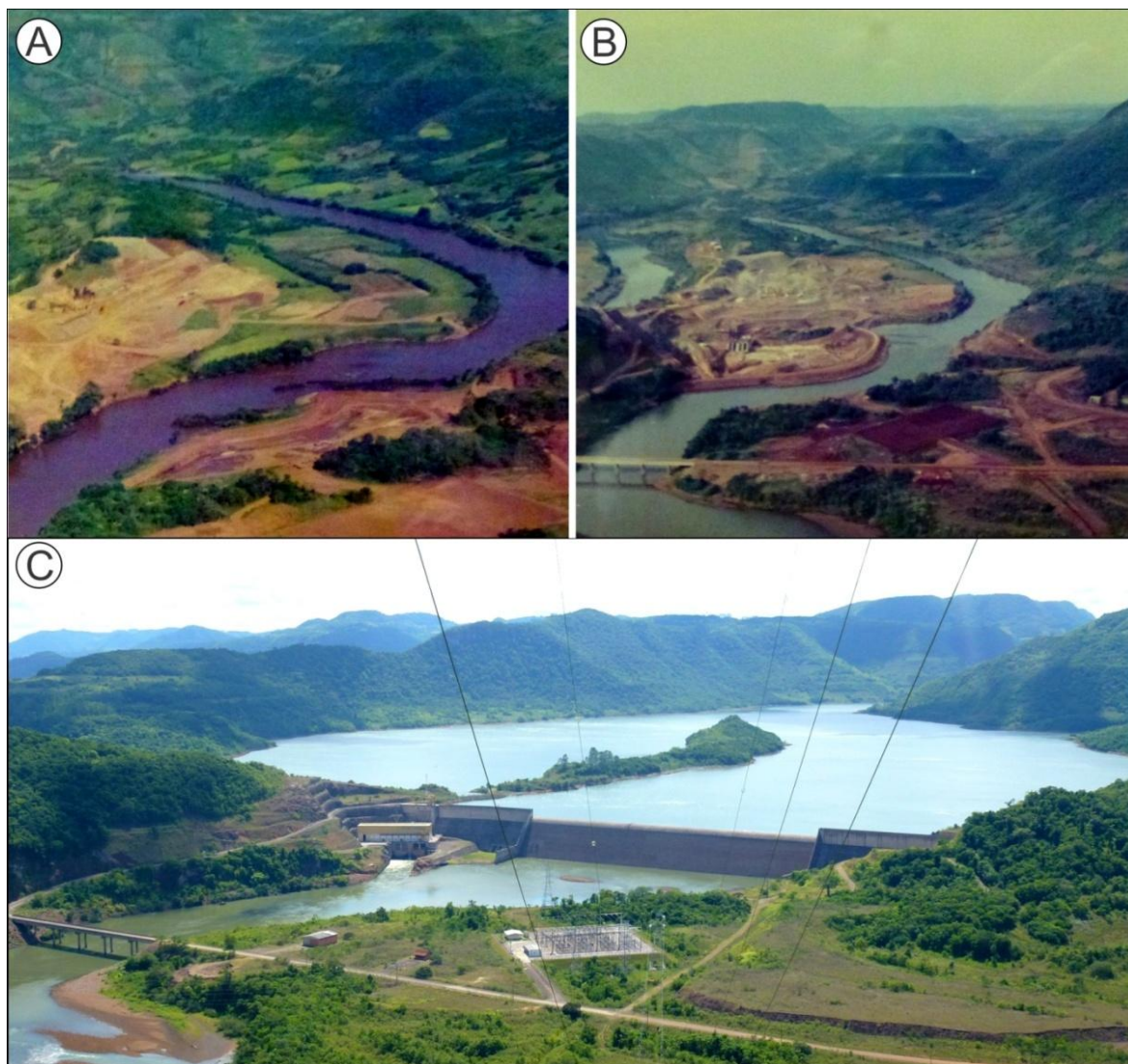


Figura 15 - Vista panorâmica do início das obras no ano de 1998 (A). Paisagem do canteiro de obras no ano de 1999 (B); Cenário do entorno da UHE Dona Francisca no ano de 2012.
Fonte: Fotos (A e B) Adaptado Böck (2011); Foto (C) autor

3.2.1.5 Limpeza da bacia de acumulação

Conforme apresentado no PBA a limpeza da bacia de acumulação justifica-se basicamente por constituir uma medida eficaz para evitar a eutrofização e contaminação das águas armazenadas, assim como uma medida necessária ao cumprimento de uma exigência legal. Esse programa tem por objetivo evitar a degradação das águas armazenadas e eliminar os impedimentos ao exercício da navegação, pesca e recreação de contato primário, permitir o aproveitamento

racional dos recursos florestais e contribuir para a preservação dos valores paisagísticos da região. Na Figura 16, pode ser verificado o cronograma do programa, conforme o PBA (MAGNA ENGENHARIA, 1992).

O programa foi definido e implementado pela DFESA no período de 1998 a 2000, concluído em sua totalidade nessa fase. Constatou-se que mais de 85% da limpeza do reservatório foi acompanhada, sendo retirados 255 ha de árvores e capoeiras, além de coleta de embalagens de pesticidas, relocação de cemitérios e tumbas além de desinfecção do local. A auditoria de 2006 concluiu que o programa foi bem implementado mesmo tendo ficado alguma vegetação em virtude de situar-se em local de difícil acesso ou por não interferir na qualidade da água superficial, não necessitando assim a manutenção deste programa.

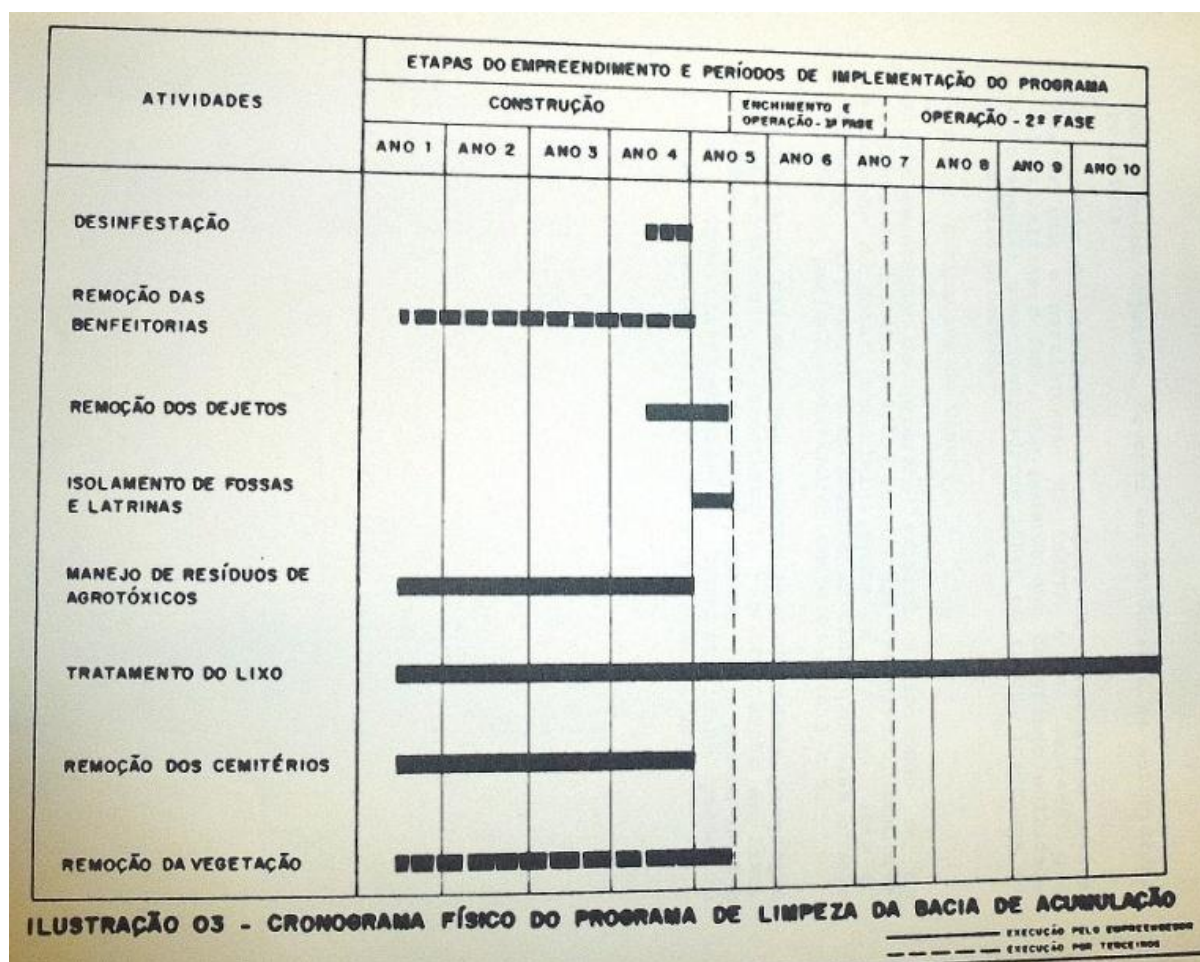


Figura 16 - Cronograma físico do Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação.
Fonte: Magna Engenharia (1992).

3.2.1.6 Implantação de faixa ciliar de proteção do reservatório

O primeiro programa relacionado ao meio biótico é a implantação da faixa ciliar de proteção do reservatório, definida e implementada pela CEEE no período de 1999 a 2005 e totalmente concluído nessa etapa. Apresenta como objetivos a compensação parcial aos desmatamentos realizados no empreendimento, a manutenção da qualidade da água represada, estabilidade aos taudes, a formação de ambientes adequados à produção e manutenção alimentar da fauna silvestre e ictiofauna além de embelezamento da paisagem.

A implantação e/ou preservação da faixa ciliar justificou-se por duas razões principais, por representar uma medida eficaz para a conservação ambiental da região e proteção do reservatório da usina, assim como cumprimento de exigências legais. Para alcançar tais objetivos são apontadas metas como o mapeamento completo do perímetro do reservatório, o dimensionamento das áreas a adensar e/ou reflorestar, definição das espécies, formas de operacionalização e estimativas de custos. Na Figura 17 é possível verificar o aspecto da faixa ciliar, destacada em verde, no contorno do lago da UHEDF.

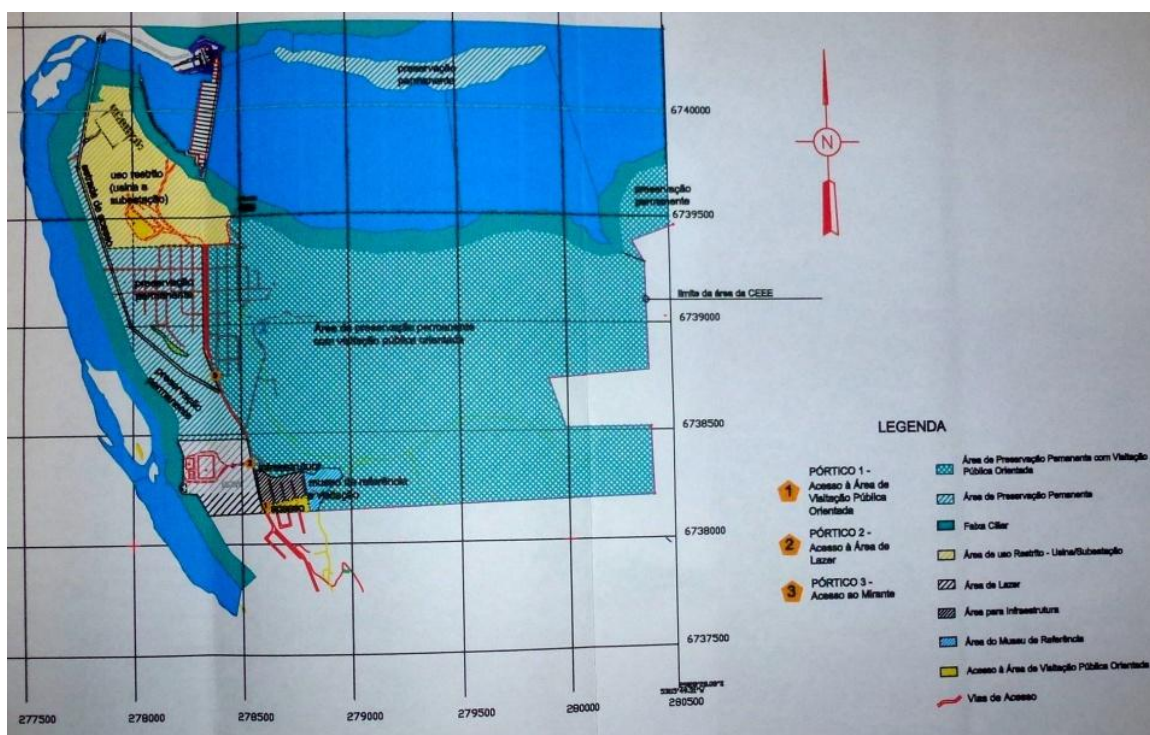


Figura 17 - Aspecto da faixa ciliar, destacada em verde, no contorno do lago da UHEDF. Fonte: Magna Engenharia (1992).

Através da auditoria, constatou-se que o plantio não segue na sua totalidade o que foi recomendado no EIA/RIMA no que diz respeito às espécies nativas. Já conforme o PBA, algumas mudas recomendadas não puderam ser plantadas pois constituíam-se de espécies clímax. Outro fato observado foi a presença de gado em alguns trechos plantados, além de ocupação irregular por posseiro. A auditoria de 2006 concluiu que o índice de pega foi razoável, muito embora a presença do gado e de posseiro prejudiquem o bom crescimento das mudas, além de ser detectado a necessidade de replantios, capina no entorno das mudas bem como maior fiscalização nas áreas alvo.

Já na auditoria realizada em 2009 é apontado que, desde a auditoria anterior é enviado semestralmente à FEPAM relatórios intitulados Plano de Controle e Vigilância da Área de Preservação Permanente da UHE Dona Francisca, além do relato sobre a ampliação do cercamento das áreas de recuperação, impedindo a entrada do gado, possibilitando assim o desenvolvimento das mudas. Salientou também a presença de espécie invasora como a Uva do Japão (*Hovenia dulcis*) próxima as áreas de recuperação na margem do reservatório. Como conclusão, a auditoria relata que a manutenção da faixa ciliar esta sendo realizada de forma adequada, necessitando porém dar continuidade a reposição do plantio de nativas, sendo recomendado para tanto o prosseguimento do monitoramento da manutenção da faixa ciliar bem como estudar maneiras de controle da espécie invasora.

O programa de controle e vigilância da área de preservação permanente como previsto na primeira auditoria, foi implementado pela CEEE e DFESA com o intuito de fiscalizar o estado sanitário das mudas plantadas, verificar as condições de isolamento dessas áreas em relação ao gado e lindeiros, observar a presença de macrófitas e embalagens de agrotóxicos difundir o plano de uso das áreas remanescentes e uso múltiplos do reservatório, além de distribuição de material educativo e informativo. Foi constatada mudança no plano de controle no ano de 2007, porém sem alterar de forma significativa seus objetivos. De acordo com a auditoria de 2009 como recomendações futuras, faz-se necessário a manutenção das atividades previstas nesse plano de controle.

3.2.1.7 Implantação de unidade de conservação

A exigência legal na constituição de uma estação ecológica pela empresa responsável pelo empreendimento constitui em uma garantia de compensação por danos ambientais causados pela alteração e mesmo pela supressão de recursos bióticos. As metas sugeridas nesse programa partem da obtenção do polígono de desapropriação, seguindo pela identificação das áreas mais conservadas onde será implantada a estação ecológica. Após a demarcação da área, deverá ser estabelecido um plano de utilização da Unidade de Conservação, com a definição das áreas de visitação pública, investigação científica e de acesso restritivo.

Em abril de 1999 foi apresentada uma proposta de implantação da unidade de conservação conforme a Figura 18 (destacado em 2 tons de verde), realizada com base no mapeamento do uso do solo, recursos hídricos e estudos de fauna e de flora, representando um passo inicial para a definição dos limites da unidade de conservação. Esse projeto inicial traz um esboço de localização da unidade de conservação, com a definição das áreas de visitação pública, investigação científica e de acesso restritivo.

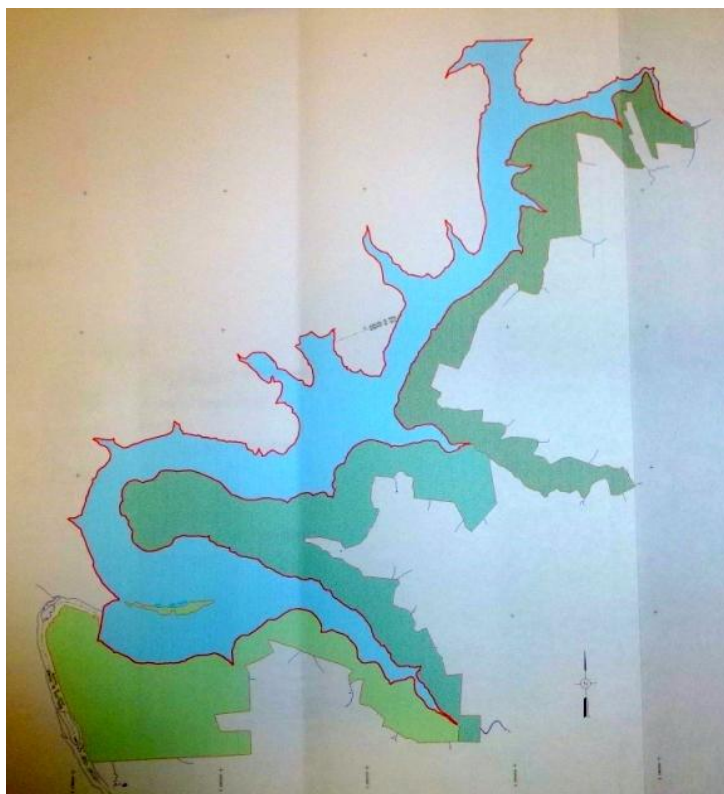


Figura 18 - Aspecto da área proposta para a unidade de conservação.
Fonte: Magna Engenharia (1992).

A Fundação de Apoio à Tecnologia e Ciência -FATEC foi nomeada para definir e implementar o programa no período de 1998 a 2008. Porém, devido a espera de definições da SEMA –Secretaria Estadual do Meio Ambiente, o programa esta atrasado, faltando mais de 50% para sua efetivação.

Esta Unidade de conservação foi criada através do Decreto Estadual 44.186/05, contemplando uma área de aproximadamente 1.847,90 ha. Na auditoria de 2006 consta que o programa esta em andamento e que devido a trâmites legais algumas ações foram prorrogadas, relata também que o antigo hotel usado pelos funcionários da usina na época de sua construção cosntitui-se de uma excelente estrutura para ser transformada na sede da Unidade de Conservação, podendo inclusive ser utilizada como apoio ao programa de Educação Ambiental.

Conforme auditoria de 2009, para dar continuidade do processo de implantação do parque, está previsto a elaboração de Termo Aditivo ao Termo de Compromisso para a Implantação e Manutenção do Parque Estadual, além de novo cronograma físico. Foi concluído que a regulamentação e funcionamento do parque continuam em andamento, porém atrasados, recomendando-se a contunuidade das ações visado atender as exigências do DEFAP.

3.2.1.8 Implantação de viveiro florestal

Como apoio a outros programas que necessitam de mudas de espécies florestais, surgiu a necessidade da implantação de um viveiro florestal. Com a existência na região, de hortos florestais com capacidade de atender as demandas do presente empreendimento, foi necessário a implementação de um viveiro para estocagem de mudas, junto ao canteiro de obras.

Para a de implantação do viveiro florestal foi nomeada a CEEE para definir e implementar o programa de 1998 a 2003, sendo totalmente concluído nessa fase. As mudas utilizadas visando o plantio compensatório foram produzidas no Viveiro da CEEE em Charqueadas, sendo este criado inicialmente para a produção de eucalipto e posteriormente em 2001 iniciou-se a produção de espécies nativas.

O viveiro segundo consta, atende a demanda de mudas com alta diversidade de mudas superando inclusive a indicação do PBA. Conforme constatado na

auditoria de 2009, o programa foi encerrado em 2006, porém ainda apresentava um estoque com aproximadamente 120.000 mudas para possíveis reposições nos próximos anos. Como recomendação, foi sugerido o estudo da implantação de um viveiro exclusivamente para a produção de nativas do Estado.

3.2.1.9 Controle de macrófitas aquáticas

O presente programa apresenta como objetivos evitar a eutrofização do manancial hídrico, manter as condições de segurança da barragem, promover o equilíbrio das comunidades planctônicas, evitar a proliferação de vetores e agentes patogênicos e ainda estabelecer boas condições para o exercício da navegação. Para alcançar tais objetivos foram estabelecidas metas como a eliminação, de forma preventiva, dos focos mais importantes de macrófitas aquáticas existentes na bacia de acumulação e seu entorno imediato e de forma corretiva durante a formação do reservatório, descrição da metodologia e o dimensionamento dos custos.

Uma equipe especializada da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC foi nomeada para definir e implementar o programa de controle de macrófitas aquáticas no período de 1998 a 2006, sendo atendido em 92% nessa fase. O programa foi conduzido através de inspeções periódicas utilizando exclusivamente o método físico como determinado no PBA e, já nas campanhas de 2005 não foram mais encontradas macrófitas aquáticas, não havendo portanto a necessidade de continuidade do programa.

3.2.1.10 Resgate e monitorização da fauna silvestre

Como verificado nos estudos básicos sobre a fauna silvestre, os impactos, com variados graus de intensidade sobre os diversos grupos animais, ocorreriam pela implantação das obras da barragem e desmatamento da bacia de acumulação, e posteriormente com o enchimento do reservatório. Para minimizar os impactos negativos do empreendimento foram colocados dois objetivos básicos para o

presente programa ambiental, avaliar a capacidade de suporte das áreas adjacentes com ênfase na unidade de conservação a ser implantada, o estabelecimento de diretrizes e controlar as operações de desmatamento da bacia de acumulação do reservatório, assegurando a integridade física dos animais, possibilitando o deslocamento espontâneo a áreas próximas.

O programa de resgate e monitorização da fauna silvestre foi definido e implementado por uma equipe da FATEC, de 1998 a 2006, sendo atendido em 93% nessa fase. Constatou-se através da auditoria de 2006 que conforme determinado no PBA, foi realizado o monitoramento periódico da área através de observação visual ou na captura em armadilhas, evidenciando um trabalho bem conduzido, porém sem evidências fotográficas do seu andamento. Como recomendações, salienta-se a importância do aumento da fiscalização na área do entorno da Usina, a colocação de placas de advertência, bem como a inclusão de fotografias da observação, com data nos relatórios.

Na auditoria realizada em 2009, concluiu-se que nos 8 anos de monitoramento foram compiladas diversas informações relevantes sobre a fauna da região, atendendo assim os objetivos do monitoramento, não sendo necessária a continuidade desse programa.

3.2.1.11 Ampliação do posto de piscicultura da UHE Enerstina

A proteção de peixes além de ser uma exigência legal consiste em uma preocupação em relação ao equilíbrio ecológico nos reservatórios de acumulação. Tendo em vista tais condições, identificou-se a necessidade de ampliação e adequação das estruturas do posto de piscicultura da UHE Ernestina.

A CEEE foi a entidade nomeada para definir e implementar o programa de Ampliação do posto de piscicultura da UHE Ernestina, no período de 1998 a 2003, sendo totalmente concluído nessa fase. Conforme relatado pelos técnicos da CEEE, não se faz necessário a manutenção do posto, já que as espécies íctias encontradas na localidade podem ser adquiridas em instituições especializadas, recomendando-se para tanto a avaliação da real necessidade da manutenção do mesmo. Cabe

ressaltar que o posto de piscicultura não foi visitado durante a auditoria realizada em 2006.

3.2.1.12 Monitorização da fauna Íctica

A monitorização da fauna íctica, que habita o rio Jacuí, no trecho a jusante da UHE Itaúba, é justificado pela severidade dos impactos prognosticados a partir do barramento do rio. Com o enchimento do reservatório, aconteceu uma transformação de um ambiente com águas correntes para outro com águas lânticas. Nessas condições se prognosticou sérios impactos nas espécies migratórias e também nas espécies que habitam águas mais calmas. As espécies migratórias sofreriam uma diminuição da população ao longo do tempo, ao contrário, seria observado nas demais espécies, um aumento desordenado das populações.

O programa de monitorização da fauna íctia foi definida e implementada por equipes da PUC e CPA – Consultoria de Projetos Ambientais Ltda, de 1998 a 2007, incluindo Parte I, concluído em sua totalidade Parte II realizado 37% ainda nessa fase. Conforme recomendações do PBA, o monitoramento foi realizado periodicamente na área da UHE Dona Francisca, contemplando 4 campanhas por ano. Anteriormente os relatórios eram elaborados pela equipe do Museu de Ciências e Tecnologia – PUC/RS.

A auditoria de 2006 relata que conforme consta nos relatórios, ocorreu um aumento na diversidade de espécies, porém não é possível emitir parecer sobre a quantidade ou estabilidade da população do lago. Segundo a auditoria de 2009, em janeiro de 2008 foi realizada uma reunião estabelecendo novo plano de monitoramento enviado para avaliação da FEPAM visando seu início em fevereiro de 2009. Este novo plano prevê a realização de 3 campanhas anuais em 4 pontos permanentes de observação e 2 pontos eventuais, apresentando metodologia para o monitoramento adequada, prevendo atividades para 2 anos, quando na LO consta 5 anos. Como recomendações futuras, esta auditoria indica a permanência do plano de monitoramento proposto, além do ajuste do cronograma de monitoramento com a identificação das datas das campanhas.

3.2.1.13 Assistência à saúde e controle de vetores e hospedeiros de doenças humanas

Devido a exposição a animais peçonhentos como (serpentes, aracnídeos, etc) nas fases de limpeza, desmatamento e resgate da fauna silvestre e, o possível deslocamento desses animais na fase de enchimento do reservatório, foi identificada a necessidade de um plano de prevenção de acidentes com animais peçonhentos, bem como a necessidade de prevenção de doenças causadas por moluscos, mosquitos e borrachudos (Figura 19).

Definido e implementado por equipe da FATEC –UFSM/RS de 1998 a 2006, este programa segundo a auditoria apresentou 3 itens; a prevenção de acidentes com animais peçonhentos concluído em 93% nessa fase, prevenção de doenças causadas por moluscos, 95% concluído e prevenção de doenças causadas por mosquitos e borrachudos apresentando o maior índice (96%) de conclusão nessa fase de implementação.

O monitoramento foi realizado periodicamente auxiliado pelos Postos de Saúde das proximidades conforme determinado no PBA, com encaminhamento dos relatórios a CEEE e posteriormente repassados à FEPAM.

Como a principal preocupação sobre a dissiminação de vetores foi na época da construção da Usina e, passados 8 anos de monitoramento não foi observado aumento da população de mosquitos ou outros organismos de interesse sanitário, não havendo portanto a necessidade de recomendações futuras. Segundo consta na auditoria de 2009, em caso de emergência epidemiológica faz-se necessário que o monitoramento seja reiniciado.

COMO PREVENIR

- Vacinação (quando existir, por ex. febre amarela)
- utilização de telas de nylon nas janelas e portas
- utilização de mosquiteiros
- drenagens e aterros de terrenos
- isolamento de doentes
- notificação imediata dos casos
- vigilância nos terminais de transporte que fazem conexões com as áreas endêmicas
- controle biológico: em lagos e barragens pode se utilizar peixes e marrecos que se alimentam das larvas dos mosquitos.

COMO EVITAR A PROLIFERAÇÃO DE LARVAS

- eliminar água acumulada em garrafas, pneus, latas. Esses objetos devem ficar de "boca" para baixo
- trocar a água dos vasos de plantas pelo menos uma vez por semana
- manter fechados os reservatórios de água e as fossas
- encanamento dos esgotos

PROGRAMAS AMBIENTAIS

USINA HIDRELÉTRICA DONA FRANCISCA

Prevenção de doenças Transmitidas por Mosquitos e Borrachudos

Programas Ambientais
Usina Hidrelétrica Dona Francisca

GIDF
Grupo Industrial Dona Francisca

CEEE
Companhia Estadual de Energia Elétrica

UFSM
Departamento de Biologia
Centro de Ciências Naturais e Exatas
Universidade Federal de Santa Maria

Aedes

Figura 19 - Folder sobre Prevenção de doenças Transmitidas por Mosquitos e Borrachudos, dentro do Programa ambiental da UHEDF.
Fonte: Magna Engenharia (1992).

3.2.1.14 Educação ambiental

O plano de comunicação e educação ambiental é necessário, pois além de atender a legislação, tem o intuito de conscientizar a população da área de influência sobre a importância do equilíbrio ambiental e melhoria da qualidade de vida.

Segundo o PBA, este plano deveria ser desenvolvido nas fases de construção e operação da UHE Dona Francisca e contemplar a realização de palestras, seminários, oficinas, visitas orientadas e gincanas abrangendo toda comunidade, funcionários da CEEE, secretários e funcionários municipais, conforme pode ser verificado na Figura 20, adaptada do Relatório Geral de Acompanhamento.

Uma equipe do Museu de Ciências e Tecnologia da PUC/RS foi nomeada para definir e implementar o programa de educação ambiental de 1998 a 2003, sendo 100% concluído nessa fase.

A CEEE e a DFESA demonstraram interesse na continuidade das atividades do programa nos próximos anos, relacionando-as com a implementação da Unidade de Conservação. Conforme a auditoria de 2009, o programa de educação ambiental passou a ser coordenado por uma equipe do Departamento de Biologia do CCNE – UFSC/RS, contemplando atividades previstas de 2007 a 2009 além da recomendação da continuidade das ações do plano de comunicação e educação ambiental.

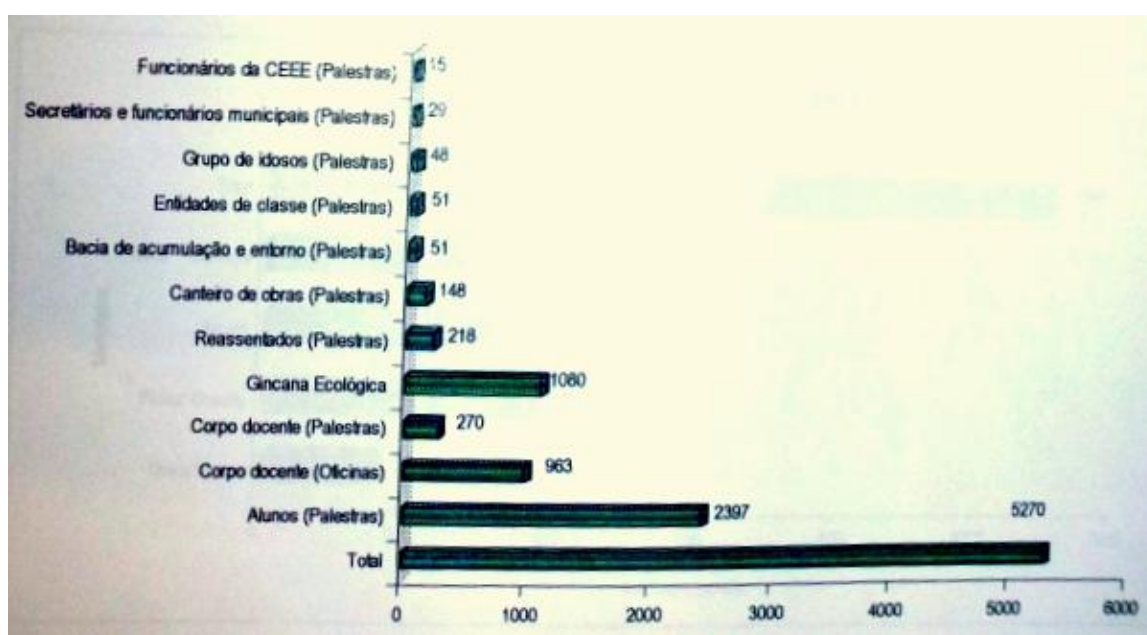


Figura 20 – Controle do número de participantes por público-alvo do Programa de Educação Ambiental da UHEDF.
Fonte: CEEE e DFESA (2002).

3.2.1.15 Arqueologia

O programa de arqueologia não consta no cronograma de execução dos Programas Ambientais porém, foi em sua totalidade definido e implementado por uma equipe da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC no período de 1998 a 2001 com o intuito de manter o acervo arqueológico da região afetada pela implementação do empreendimento, conforme o PBA. A auditoria de 2006 realizou uma visita ao Museu do CEPA/UNISC, onde foi depositado o material coletado de 38

sítios arqueológicos e concluiu que o programa foi satisfatoriamente atendido, recomendando que o material fique exposto para visita na sede da Unidade de Conservação.

3.2.1.16 Indenização e reassentamento da população atingida

Em virtude do alagamento e da necessidade de criar uma unidade de conservação, as terras de algumas famílias da região foram desapropriadas necessitando portanto o reassentamento dessas pessoas, procedimento observado através do Termo de Concessão de Uso, verificado no Apêndice C.

A CEEE, a DFESA e a GRAC – Gabinete da Reforma Agrária e Cooperativismo foram as entidades nomeadas para definir e implementar esse programa, promovendo os reassentamentos de 1998 a 2004 e as indenizações de 1997 a 2000, para as famílias atingidas diretamente. O programa foi 100% implementado nessa fase, estando sujeito a regularização de documentação.

Constatou-se três tipos de reassentamentos, o individual, o reassentamento coletivo em grandes áreas e o reassentamento em áreas remanescentes, que mesmo existindo algumas pendências gerais nos reassentamentos coletivos e outras específicas de cada localidade, a conclusão desses processos foi considerada satisfatória.

Como recomendações futuras foi sugerido a redifinição dos lotes, desmembramento de lotes em propriedades individuais, escrituração das propriedades, definição das consequências para o evadido e a situação do novo reassentado, intensificação da assistência técnica para o cultivo e solo, endosso para as linhas de crédito, legalização de financiamentos, melhoria de estradas, transporte e pontes além de melhorias no acesso a escola e saúde (APOIO, 2006).

Já em 2009, através da auditoria, conclui-se que o cenário encontrava-se muito semelhante ao de 2006. A realidade dos reassentados pouco havia mudado e também não foi identificada evolução em suas necessidades, carências e limitações.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Este item tem por finalidade apresentar os procedimentos metodológicos utilizados na presente pesquisa envolvendo a UHE Dona Francisca localizada na região central do Estado do Rio Grande do Sul, expondo o tipo de pesquisa e o método utilizado, além de explicitar os procedimentos adotados, a coleta e análise dos dados.

Quanto à classificação, este trabalho caracteriza-se como um estudo de caso (Figura 21), que segundo Miguel (2007), é um estudo de natureza empírica que investiga um determinado fenômeno, quando as fronteiras entre fenômeno e o contexto em que ele se insere não são visivelmente definidas, ou ainda como considera Gil (1999), um conjunto de dados que descrevem determinado processo, suas relações internas e suas fixações culturais. Yin (2005) ressalta que o estudo de caso é uma estratégia abrangente de pesquisa, podendo valer-se de múltiplas fontes de evidência, além de ponderar que as perguntas são a essência desta tipologia de estudo.

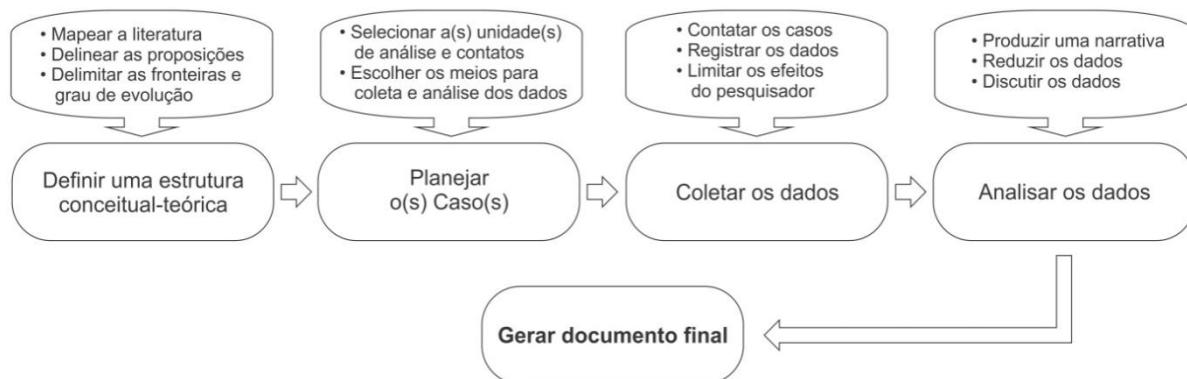


Figura 21 - Condução do estudo de Caso.
Fonte: Adaptado de Miguel (2007)

No presente estudo, inicialmente definiu-se a estrutura conceitual teórica, resultando no levantamento da literatura disponível sobre o tema, demarcando assim as fronteiras do que foi investigado além de proporcionar o suporte teórico para a pesquisa. Realizou-se também uma busca na literatura científica e geral relacionadas ao tema, bem como uma consulta intensiva às bases de dados dos principais centros de ensino e pesquisa, através da rede mundial de computadores. Ainda por meio da

rede mundial de computadores, acessou-se os sites das instituições governamentais mais relevantes, referentes ao tema em questão, dentre as quais a Agência Nacional das Águas – ANA, a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, o Ministério do Meio Ambiente – MMA, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e da Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM.

A escolha do Caso da Usina Hidrelétrica Dona Francisca, contemplando as variáveis do meio físico, biótico e sócio econômico, deu-se em função do empreendimento localizar-se próximo ao Município de Santa Maria, apresentando maior acessibilidade, facilitando o planejamento e execução das atividades de pesquisa (Figura 22). Além da verificação in loco por meio de observações e levantamentos de campo na área e entorno da usina, assim como na área da unidade de conservação, realizou-se uma pesquisa minuciosa em imagens e registros fotográficos, possibilitando melhor visualização do local antes e depois da construção da usina hidrelétrica.

A coleta de dados foi executada em 4 fases. A primeira foi caracterizada como fase exploratória, através da revisão bibliográfica pertinente ao tema contemplando questões sobre hidroeletricidade, recursos hídricos, legislação e EIA/RIMA. Na fase de diagnóstico, realizou-se a organização para a identificação do problema através de dados obtidos no Estudo de Impacto Ambiental – EIA (1989), Relatório de Impacto Ambiental – RIMA (1989), Inventário Florístico da Região de Influência da Barragem Dona Francisca (1989), Diagnóstico Sócio-Econômico da Bacia de Acumulação da UHE Dona Francisca (1989), Projeto Básico Ambiental I e II (1992), Auditoria Ambiental Compulsória (2006 e 2009), bem como demais documentos arquivados na biblioteca da FEPAM, além de visita in loco no entorno da UHE Dona Francisca e na Unidade de Conservação. Na terceira fase, foi realizada a configuração do planejamento do estudo, onde foram estruturadas as ideias de acordo com os objetivos propostos e, por fim na quarta fase realizou-se uma avaliação com o intuito de analisar os resultados obtidos bem como a proposição de recomendações para melhorias na elaboração e execução de futuros estudos com tema semelhante ao presente estudo.

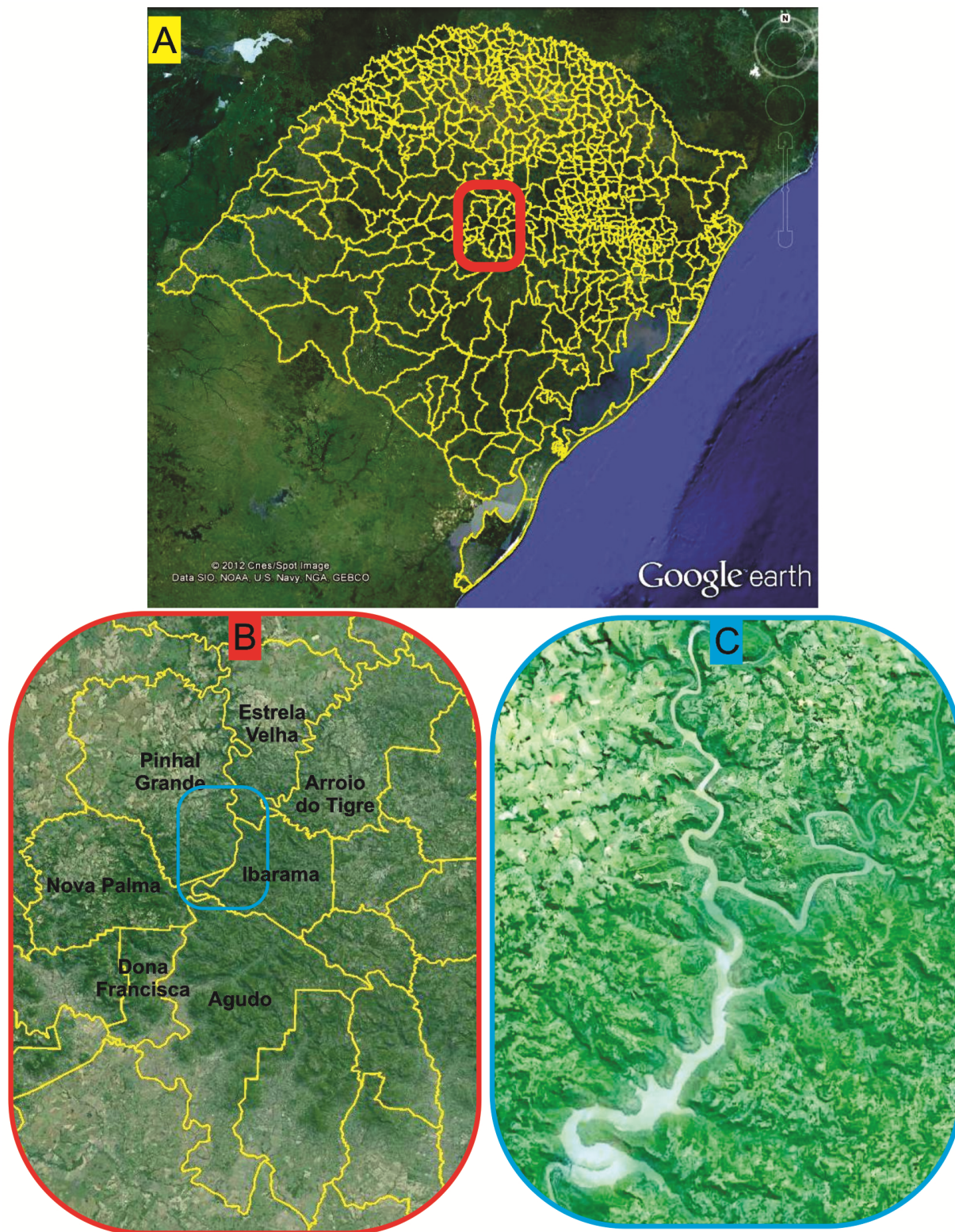


Figura 22 - Aspecto da divisão municipal do Estado do Rio Grande do Sul (A); municípios abrangidos pelo empreendimento (B); detalhe da bacia de acumulação da UHE Dona Francisca (C).
Fonte: Adaptado de Google Earth (2012)

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Análise da efetivação das medidas mitigadoras da UHE Dona Francisca

O Código Estadual de Meio Ambiente, através da Lei Estadual N° 11.520/00 estabelece as auditorias ambientais como instrumentos de gerenciamento, compreendendo uma avaliação objetiva, sistemática, documentada e periódica da performance de atividades e processos voltados à proteção ambiental, buscando otimizar as práticas de controle e averiguar a adequação da política ambiental executada pela atividade auditada (RIO GRANDE DO SUL, 2000). Para a realização da auditoria ambiental da UHE Dona Francisca, o Órgão Ambiental Competente solicitou e aprovou um Termo de Referência, determinando assim as diretrizes para a execução da mesma.

A Auditoria Ambiental Compulsória, realizada em janeiro de 2006 pela empresa Apoio Consultoria e Treinamento, desenvolveu-se através de levantamentos das exigências dos órgãos ambientais, monitoramentos realizados e situação frente aos requisitos legais aplicáveis. Ainda, foram analisados, o conteúdo da Licença de Operação e demais autorizações e concessões, assim como a documentação envolvida no processo, para a interpretação dos planos e andamentos enviados ao órgão ambiental competente. Foram realizados contatos com os responsáveis pela implementação dos programas, órgãos de controle e colaboradores envolvidos com a CEEE e DEFESA, visita às instalações da Usina e área de entorno, levantamentos fotográficos, pesquisas e entrevistas junto as famílias reassentadas e demais evidências objetivas (APOIO, 2006).

A Resolução do CONAMA n° 001/1986 (BRASIL, 1986) menciona que as medidas mitigadoras devem ser recomendadas pela empresa que elaborou o EIA/RIMA com o intuito de atenuar cada um dos impactos negativos decorrentes do empreendimento que será implantado. Nas situações em que ocorre a impossibilidade de evitar o dano, esses devem ser reparados mediante a técnica da compensação, objetivando um reestabelecimento ou recompensa devido os prejuízos decorrentes do empreendimento (RODRIGUES, 2007). Mediante a isso, e

tomando como referência o Projeto Básico Ambiental, a auditoria analisou 5 programas referentes ao meio físico, 7 programas referentes ao meio biótico e 4 programas referentes as condições socioeconômicas e culturais da população.

Como pode ser verificado no Quadro 04, o primeiro programa ambiental analisado foi a Monitorização das Condições Climáticas que conforme constatado nas auditorias, não apresentou variação nos padrões climáticos durante o período de oito anos de observação, além de ter cumprido o cronograma de execução estipulado para este programa ambiental. Salienta-se ainda, que a metodologia adotada foi adequada, não necessitando dar continuidade ao monitoramento, visto que este item não gerou impacto ambiental significativo que exigisse por sua vez alguma medida mitigadora ou compensatória (APOIO, 2006).

A monitorização das águas superficiais foi implementada em duas partes, sendo a primeira totalmente concluída e a segunda completada em apenas 50% nesta fase, concluindo que a qualidade da água do reservatório varia entre boa e moderadamente degradada, fato também constatado por Silva (2009) na UHE de PETI. Como pode ser verificado por meio do Quadro 4, apesar desta conclusão, foi sugerida a continuidade do monitoramento por mais dois anos com a possível redução na frequência do monitoramento ou dos parâmetros avaliados. Já o programa de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas foi desenvolvido dentro do prazo previsto, não apresentando alterações significativas que acarretassem em algum dano em termos de qualidade da água ou impacto, dando assim o programa por encerrado.

Analisando a Figura 23 (A, B e C), verifica-se a real necessidade de adequações no programa de recuperação de áreas degradadas, em especial no que tange a seleção e implantação de espécies com melhor adaptação e resistência, que consigam se estabelecer de maneira satisfatória, conseguindo assim colaborar com a manutenção da estabilidade dos taludes, em especial na ombreira esquerda. Como pode ser visualizado ocorreu uma diminuição da cobertura vegetal com o passar dos anos, aumentando o processo erosivo.

Como pode ser visualizado no Quadro 4, a auditoria realizada no ano de 2009 sugere que devem ser feitas algumas adequações no programa de recuperação de áreas degradadas- PRADs, principalmente no que concerne aos processos erosivos buscando uma vegetação que apresente maior resistência a uma cheia, além da reavaliação do comportamento hidráulico da bacia de dissipação. Ainda na Figura 23

(D, E e F), notamos que mesmo após 6 anos, o problema de erosão na margem esquerda do rio Jacuí permanece, sem evidências de algum processo de intervenção a esse impacto.

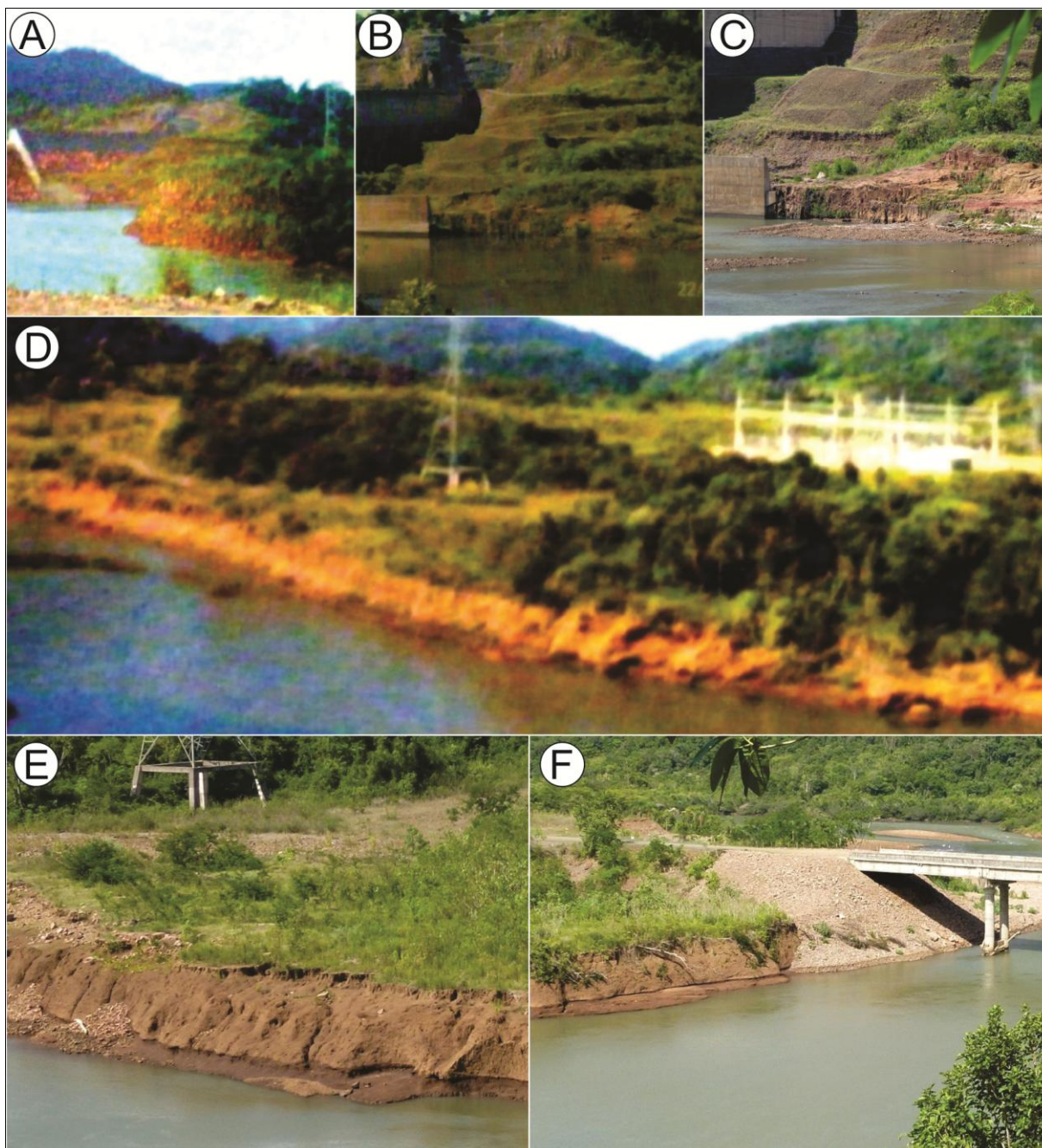


Figura 23 - Vista parcial do talude na ombreira esquerda em 2006 (A), 2009 (B) e 2012 (C); Aspecto geral da margem esquerda do rio Jacuí, logo abaixo do barramento em 2006 (D) e em 2012 (E e F).
Fonte: (A, B e D) Adaptado de APOIO (2009); (C, E e F) Fotos do autor.

Programas		Período e Fase de implementação do programa	Definição e Implementação do programa	Inconformidades / Recomendações apresentadas na Auditoria (APOIO, 2006)	Adequações adotadas pelo empreendedor	Inconformidades / Recomendações apresentadas na Auditoria (APOIO, 2009)
1	Monitorização das condições climáticas	1998-2006	Laboratório de Micrometeorologia – UFSM	Continuidade dispensada		Programa encerrado e sem recomendações futuras
2	Monitorização da qualidade das águas superficiais	1998-2006	Instituto de Biociências -UFRGS	Continuidade por 2 anos		Continuidade por 2 anos
3	Monitorização da qualidade das águas subterrâneas	1998-2006	Instituto de Pesquisas Hidráulicas - UFRGS	Continuidade dispensada		Programa encerrado e sem recomendações futuras
4	Recuperação de áreas degradadas	1998-2005	CEEE e DFESA	1º Adoção de tratamentos culturais; 2º Diálogo e educação ambiental para população local; 3º Evitar risco de desabamento dos taludes.	Plano de Comunicação e Educação ambiental	Programa encerrado e sem recomendações futuras
					Plano de controle dos processos erosivos (CEEE-DFESA)	Continuidade do Programa para controle dos processos erosivos
					Plano de monitoramento Hidrossedimentológico (CEEE-DFESA)	Considerar um menor intervalo de tempo entre as verificações
5	Limpeza da bacia de acumulação	1998-2000	DFESA	Continuidade dispensada		

Continua...

Quadro 4 - Situação dos programas ambientais implantados na área de abrangência da UHE Dona Francisca

...Continuação

6	Implantação de faixa ciliar de proteção do reservatório	1999-2005/2006	CEEE	1º Realização de replantios; 2º Aplicação de tratamentos culturais; 3º Fiscalização e isolamento das áreas.	Ação de reintegração de posse	Continuidade do Programa de Controle e Vigilância
					Plano de Controle e Vigilância (CEEE-DFESA)	
7	Implantação de unidade de conservação	1998-2008	FATEC / UFSM	Reforma das edificações da sede da UC		Projeto em andamento, porém em atraso.
8	Implantação de viveiro florestal	1998-2003	CEEE	Manutenção da mesma sistemática na produção de mudas		Estudar a possibilidade da implantação de um viveiro para produção de mudas nativas do estado.
9	Controle de macrófitas aquáticas	1998-2006	PUC / RS	Sem recomendações		Programa encerrado e sem recomendações futuras
10	Resgate e monitorização da fauna silvestre	1998-2006	FATEC / UFSM	1º Inclusão de fotos nos relatórios; 2º Intensificar o controle da caça e pesca		Programa encerrado e sem recomendações futuras
11	Ampliação do posto de piscicultura da UHE Enerstina	1998-2003	CEEE	1º Avaliar a real necessidade de continuidade		

Continua...

Quadro 4 - Situação dos programas ambientais implantados na área de abrangência da UHE Dona Francisca

...Conclusão

12	Monitorização da fauna Íctia	1998-2007 2008-2013	PUC / RS	Sem recomendações		Adequar o Programa para 5 anos e às questões legais.
13	Assistência à saúde e controle de vetores e hospedeiros de doenças humanas	1998-2006	FATEC / UFSM	Sem recomendações		Programa encerrado e sem recomendações futuras, porém reiniciará em caso de emergência epidemiológica.
14	Educação ambiental	1998-2003 2007-2009	Museu de Ciências e Tecnologia – UBEA (PUC-RS) / Departamento de Biologia - UFSM	Continuidade do programa após a implementação da UC		Continuidade do Programa de Educação ambiental
15	Arqueologia	1998-2001	UNISC	Utilizar o material resgatado no programa de educação ambiental		
16	Indenização e reassentamento da população atingida	1990-2004	CEEE, DFESA, GRAC	1º Documentação de posse da terra; 2º Melhoria da infraestrutura, 3º Suporte técnico e financeiro.	Processo de regularização adotado	Regularização da documentação de posse da terra

Quadro 4 - Situação dos programas ambientais implantados na área de abrangência da UHE Dona Francisca

Por meio da Figura 24 (A) pode-se visualizar que a área utilizada como pedra não apresenta recomposição significativa, mesmo passados aproximadamente dez anos, ficando a quem das medidas previstas no Projeto Básico Ambiental, especialmente no que se refere a áreas onde foram retirados materiais terrosos e/ou rochosos. Conforme o PBA (MAGNA ENGENHARIA, 1992) os procedimentos a serem adotados eram o Recondicionamento Topográfico, Recondicionamento e Proteção do Solo, Sistemas de drenagem, Recomposição da Cobertura Vegetal.

Na tentativa de cessar ou diminuir o processo erosivo na ombreira esquerda, foi utilizado o recobrimento das rochas com uma camada de concreto que mostrou-se eficaz na estabilização das rochas fragmentadas, porém utilizada em uma área restrita, não tem seu efeito positivo presente em toda a área erodida (Figura 24 B).

Observa-se também na Figura 24 (C e D), vestígios de concreto presentes no solo, decorrentes da pavimentação de vias de acesso. A presença destes materiais sobre o solo acabam impossibilitando o estabelecimento natural e a regeneração da vegetação.



Figura 24 - Área utilizada como pedra (A); Cobertura de concreto utilizada na ombreira esquerda para contenção da erosão (B); Vias de acesso (C); Concreto presente na área (D).

Identificamos na Figura 25 A, por meio do mapa do projeto técnico e segundo o PBA (MAGNA ENGENHARIA,1992), a localização da vila residencial, demais elementos de infraestrutura auxiliar e seus 8.750 m de vias urbanas, onde atualmente, percebe-se que a situação da recomposição vegetal da área após o reflorestamento (Figura 25 B) previsto no programa de recuperação de áreas degradadas, não foi totalmente eficaz, sendo isso observado pela ausência de vegetação e possivelmente causado pela inadequada desmobilização das vias e infraestrutura utilizadas durante a construção da UHE Dona Francisca, assim como a ineficácia dos procedimentos de acondicionamento do solo, inviabilizando o recomposição da vegetação de forma satisfatória. Lima (2006) destaca a necessidade do acompanhamento com maior grau de atenção tanto por parte dos atores implementadores como do órgão público fiscalizador, tanto na fase de elaboração quanto de implementação dos PRADs, visto que muitos deles não passam por nenhum processo de análise e julgamento quanto à sua qualidade técnica e capacidade de solução dos problemas encontrados, sendo elaborados basicamente para cumprir a exigência legal.

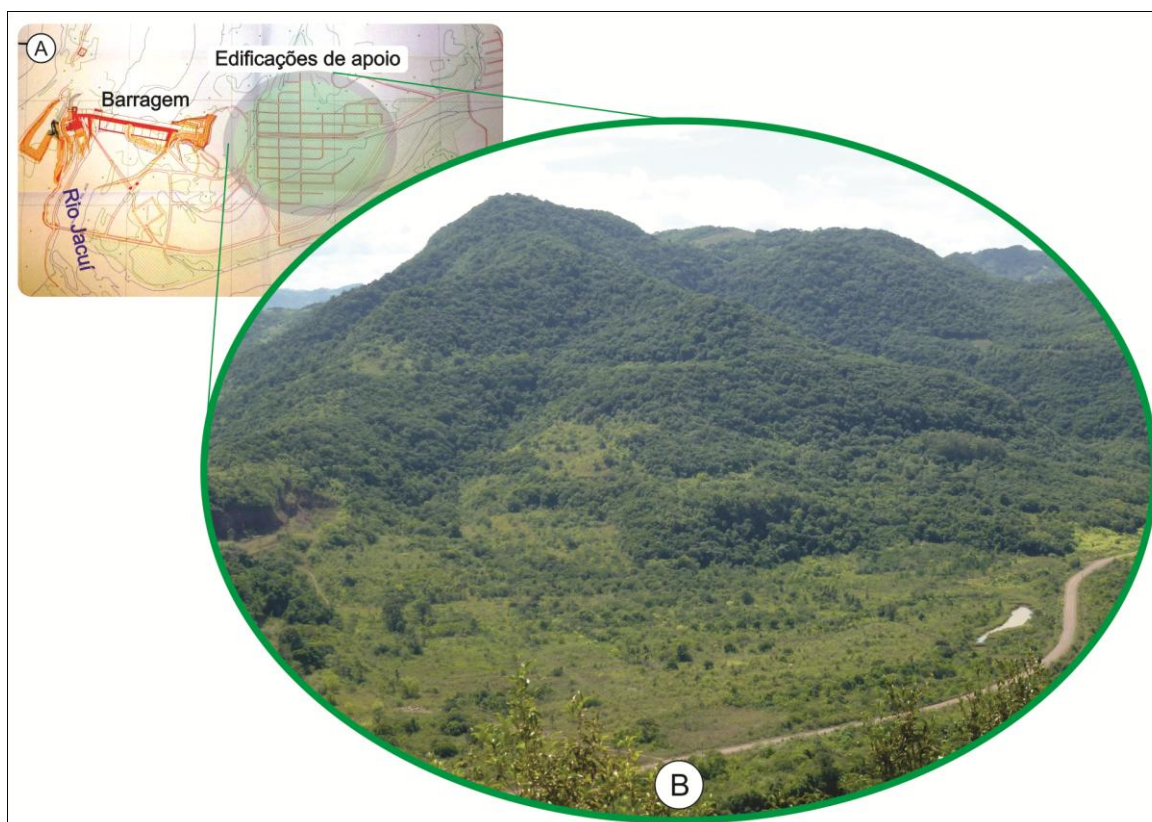


Figura 25 - Mapa do projeto técnico de reposição florestal e paisagismo, com detalhe para a área onde haviam as vias de acesso a vila dos operários (A); aspecto atual da área após o reflorestamento (B).

Fonte: (A) Adaptado de Magna Engenharia (2002); (B) foto do autor.

Como pode ser verificado no Quadro 4, o programa de limpeza da bacia de acumulação, conforme a auditoria de 2006, foi considerado bem implementado, mesmo tendo restado alguma vegetação em decorrência da dificuldade de acesso para sua supressão ou, por não interferir na qualidade da água superficial.

Através da auditoria de 2006, constatou-se que o plantio realizado no programa de implantação da faixa ciliar do reservatório, não segue na sua totalidade o que foi recomendado no EIA/RIMA no que diz respeito às espécies nativas. Já conforme o PBA (MAGNA ENGENHARIA, 1992), algumas mudas recomendadas não puderam ser plantadas pois constituíam-se de espécies clímax. Outro fato observado foi a presença de gado em alguns trechos reflorestados, além de ocupação irregular por posseiro. O índice de pega, segundo a auditoria realizada no ano de 2006, foi razoável, muito embora a presença do gado e de posseiro prejudiquem o bom desempenho das mudas, além de ter sido detectado a necessidade de replantios, capina no entorno das mudas bem como maior fiscalização nas áreas em questão.

Na Figura 26 (A e B), pode-se observar que a atual situação da faixa ciliar do rio Jacuí, abaixo da sede da unidade de conservação não é totalmente efetiva mesmo passados aproximadamente dez anos, não atendendo plenamente os objetivos de compensar os desmatamentos realizados no empreendimento, a formação de ambientes adequados à produção e manutenção alimentar da fauna silvestre além do embelezamento da paisagem. Na Figura 26 (C e D) verifica-se o registro fotográfico, obtido em 2012 em visita realizada ao local, onde pode-se visualizar, a presença de espécies consideradas invasoras como Pinus e Goiabeira, encontradas em diversas áreas, chamando-se atenção para a área ocupada pela vila residencial.

Em um estudo sobre a restauração de áreas degradadas no atual Parque Estadual Quarta Colônia, com o objetivo de comparar a composição florística de duas áreas em restauração, sendo uma a antiga vila residencial, em relação a um trecho de vegetação preservada, Marcuzzo et al. (2011) observou que a composição florística dos reflorestamentos com plantas nativas e exóticas pode comprometer a sucessão natural e interferir na diversidade e estruturação dos locais em processo de restauração. Nesse sentido fica evidente a necessidade de erradicação das espécies invasoras, com o objetivo de garantir o satisfatório estabelecimento da

vegetação nativa, facilitando o alcance dos objetivos propostos no programas ambientais que se utilizaram como ferramenta a implantação de reflorestamentos.

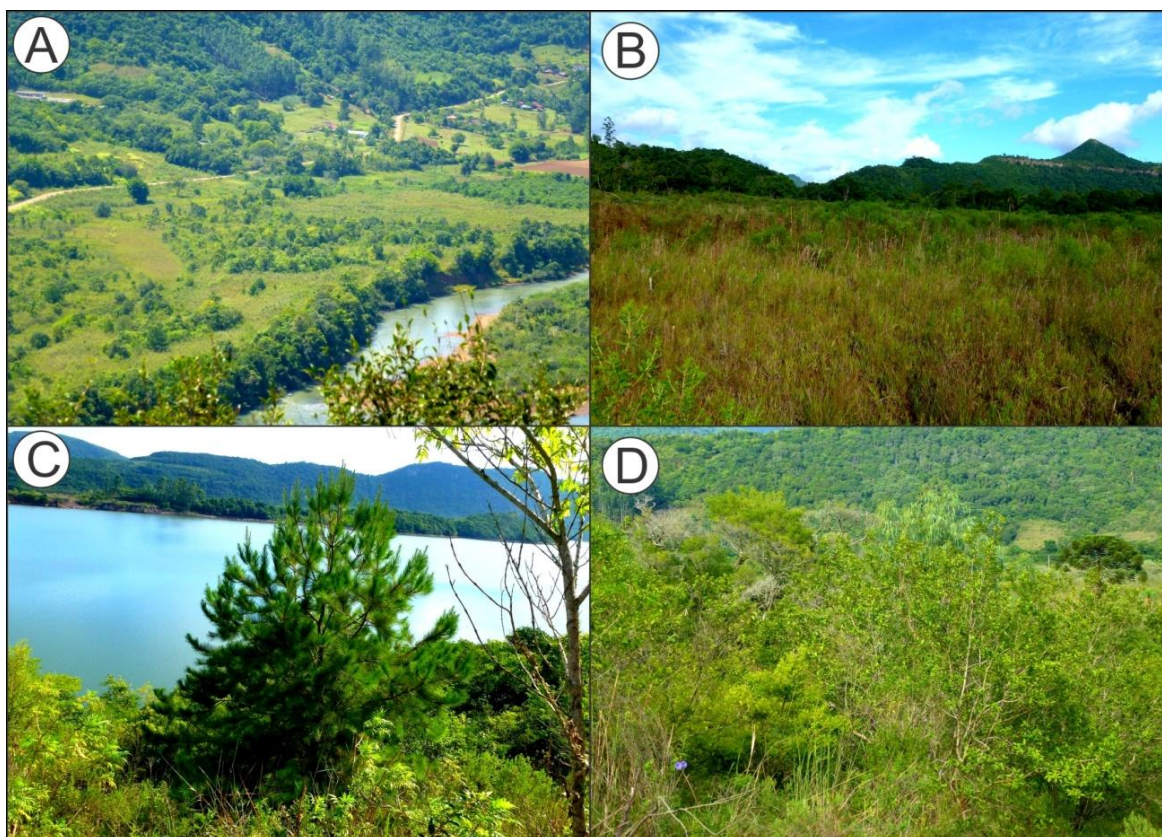


Figura 26 - Vista atual da faixa ciliar localizada a baixo da sede da unidade de conservação (A); atual aspecto da área reflorestada (B); Presença atual de espécies invasoras nas áreas em recuperação, Pinus (C) e Goiabeira (D).

Na Figura 27 (A, B e C) é apresentada a atual situação da sede da unidade de conservação, hoje o Parque Estadual Quarta Colônia. Quanto a estrutura física das edificações, pode-se verificar que 6 anos após a realização da auditoria de 2006, não foram verificadas a execução das reformas prediais solicitadas. Não só os aspectos relacionados às edificações foram observadas em visita realizada ao local, foi verificado também, a falta de equipamentos não só de ordem predial como móveis e utensílios, assim como equipamentos destinados ao uso nas atividades de fiscalização do parque, como veículos terrestres e aquáticos e pessoal. As deficiências evidenciadas comprometem o alcance satisfatório dos objetivos propostos no programa ambiental de 1992, como por exemplo, o uso da sede como central para desenvolvimento das atividades de educação ambiental e pesquisa científica.

Verificado na auditoria de 2009, fato marcante na implementação do Programa de Implantação da Unidade de Conservação foi o excessivo atraso no processo. Como possíveis causas para a lentidão na efetivação de tal programa, surgem questões como a burocracia e o grande número de atores envolvidos, sejam eles privados, ligados ao empreendimento, ou públicos, ligados as instituições ambientais responsáveis



Figura 27 - Vista panorâmica da sede da Unidade de Conservação (A); Aspecto frontal das edificações da sede (B); Prédio de apoio (C).

Comforme pode ser verificado no o Quadro 5, para o programa de implantação do viveiro florestal a auditoria de 2009 deixou a sugestão para a implantação de um viveiro para produção de mudas nativas do estado. Considera-se tal sugestão pertinente, especialmente se a produção ou mesmo a manutenção de um estoque de mudas fosse disponibilizado junto a sede da unidade de

conservação, visando não só o reflorestamento local mas também o atendimento de possíveis demandas criadas junto aos projetos de educação ambiental.

Os programas numerados 9 (controle de macrófitas aquáticas), 10 (resgate da monitorização da fauna silvestre) e 11 (ampliação do posto de piscicultura da UHE Ernestina), foram considerados encerrados e sem recomendações futuras, porém na auditoria de 2006 foi chamada a atenção para a necessidade da inclusão de fotos nos relatórios do Programa de Resgate e Monitorização da Fauna Silvestre. Cabe aqui chamar a atenção para a necessidade da elaboração de uma normatização padrão no que diz respeito a apresentação de projetos, relatórios e documentos envolvidos no processo de licenciamento. Esse procedimento é de suma importância para a facilitação da elaboração e dos tramites legais, não só para o empreendedor como para a instituição pública, responsável pelo licenciamento e fiscalização do empreendimento. Nesse sentido, de melhoria de todos procedimentos e de facilitação ao acesso ao público interessado, poderia ser implantado um acervo documental digital na instituição pública, no presente caso, responsável pelo licenciamento ambiental. A adoção dessas inovações poderiam colaborar não só para o acesso facilitando o manuseio da documentação, mas como na busca pela melhoria contínua nos processos de licenciamento ambiental. Considera-se, assim como Lima et al. (2006) que os projetos, programas e outros documentos

“não devem ser elaborados em determinado momento e, no momento seguinte, quedarem esquecidos, depositados numa prateleira pois estão inseridos em ‘um processo contínuo e dinâmico, que pode atravessar décadas, durante as quais muitas variáveis certamente sofrerão mudanças, incluindo os contextos político e social, os institutos legais e a natureza dos controles específicos das indústrias’” (Lima et al., 2006, p. 399).

No estudo comparativo de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas no setor de mineração, Lima et al. (2006, p. 399) verificou que os relatórios elaborados por muitas empresas de consultoria ou mesmo por consultores independentes, apresentam muita semelhança, com a repetição de diversas informações. No presente estudo, durante a revisão dos documentos disponíveis na biblioteca da FEPAM, foi verificado a mesma semelhança, especialmente em relatórios de acompanhamento dos Programas Ambientais, revelando textos reproduzidos de

forma idêntica em diversos relatórios de acompanhamento apresentados ao órgão ambiental responsável.

Outro aspecto interessante que deveria ser observado pelo órgão público fiscalizador, relacionado a normas de apresentação, qualidade e prazos estabelecidos, assim como o cumprimento de tais prazos, foi verificado durante a análise da auditoria realizada no ano de 2006. Observou-se que entre a coleta dos dados a campo, realizada nos dias 16 e 18 de janeiro de 2006 e o término da elaboração do documento passaram apenas 9 dias úteis.

Na auditoria de 2009, foram apontadas adequações quanto ao intervalo de tempo entre as amostragens do Programa de Monitorização da Fauna Íctia. O programa de Assistência à saúde e controle de vetres e hospedeiros de doença humanas foi considerado encerrado e sem recomendações futuras, porém com reinício em caso de emergência de epidemiológica. Os Programas de Educação Ambiental e de Arqueologia, conforme as auditorias de 2006 e 2009, acabam se complementando, com a criação da unidade de conservação o programa de educação ambiental teria continuidade e as peças resgatadas no programa de arqueologia passariam a ser utilizadas.

Assim como o Programa de Implantação da Unidade de Conservação, o Programa de Indenização e Reassentamento da População Atingida apresentou diversos problemas para sua implementação, como os apresentados na auditoria de 2006: Falta de documentação de posse da terra; Problemas de infraestrutura; Falta de suporte técnico e financeiro. Na auditoria de 2009 ainda persistiam problemas ligados a regularização da documentação.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Verifica-se que as questões ambientais vem gradativamente sensibilizando a população, muito embora exista uma crescente insatisfação com as políticas públicas referentes a este tema, pois estas muitas vezes satisfazem um papel ilustrativo simplesmente para atender a legislação pertinente.

Fundamentado pela revisão de literatura abordada nesta dissertação, constata-se que independente da dimensão do empreendimento hidrelétrico, eles sempre causarão impactos, afetando o ambiente de alguma maneira. Para tanto, neste estudo de caso concluiu-se que, mesmo com algumas adaptações, todos os programas ambientais elaborados para a UHE Dona Francisca foram implantados.

As principais deficiências identificadas foram os problemas quanto ao cumprimento de prazos, estando estes, diretamente ligados ao número de atores envolvidos; às deficiências em projetos técnicos, dificultando a efetivação completa e alcance da totalidade dos objetivos propostos; e a apresentação e exploração superficial de dados.

O programa de implantação da unidade de conservação foi efetivado, porém foram detectados problemas no processo, revelando falhas de ordem burocrática e falta de interesse do poder público.

Os Programas de Recuperação de Áreas Degradadas e Implantação de Faixa Ciliar de Proteção do Reservatório foram efetivados, porém apresentaram deficiências técnicas que revelam problemas na sua execução.

Revela-se a importância de um maior apoio por parte do governo, frente a projetos ambientais, seja na melhoria das instituições operacionalizadoras e fiscalizadoras das questões ambientais ou no investimento em estudos ambientais, com objetivo de formar um banco de dados independente, assim como na criação de procedimentos menos burocráticos com vistas a facilitar a atuação de todos envolvidos nos processos de licenciamento. Além disso, o órgão ambiental poderia incluir no Termo de Referência, as diretrizes, orientações e as exigências quanto aos métodos e técnicas de avaliação de impacto ambiental a serem utilizados no EIA.

Uniformização e criação de modelos de documentos como relatórios, projetos, programas de monitoramento, assim como de procedimentos, podendo inclusive

utilizar algumas ferramentas da qualidade como listas de verificação, diagramas de causa e efeito, fluxogramas, etc, visando sempre a melhoria contínua do processo, mostram-se como uma alternativa viável e de fácil elaboração, que resultarão em progresso para todos os atores envolvidos nos processos de licenciamento.

A Avaliação dos Impactos Ambientais deve efetivamente lançar mão de metodologias adequadas, com enfoque multicritério, que proporcionará a inter relação entre os programas ambientais, através de equipe multidisciplinar, visando ampliar as possibilidades durante o processo avaliativo, adotando para tanto um sistema de gestão ambiental eficiente que, além de atender a legislação, tenha uma atuação adequada frente aos desafios conferidos pelo desenvolvimento sustentável.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT/ISO. International Organization for Standardization. **NBR ISO 14.001: Sistemas de gestão ambiental – Especificação e diretrizes para uso**. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.

ANDRADE, R. O. B. et al. **Gestão Ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Makron Books, 2000.

AMADIGI, F. R. **Sistema de gestão ambiental e cumprimento legal: análise da ISO 14.001 com foco na legislação ambiental**. Centro Universitário Positivo. Curso de Especialização em Direito Ambiental, 2006.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Atlas de Energia Elétrica do Brasil. Parte I - Energia no Brasil e no Mundo. Disponível em: (http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/atlas_par1_cap1.pdf) > Acessado em 17/12/2011.

APOIO – Consultoria e Treinamento. Relatório Auditoria Ambiental Compulsória da UHE Dona Francisca / Consórcio CEEE-DFESA. 2006. 94 p.

APOIO – Consultoria e Treinamento. Relatório Auditoria Ambiental Compulsória da UHE Dona Francisca / Consórcio CEEE-DFESA. 2009. 81 p.

ARAÚJO, C. C. et al. **Meio ambiente e sistema tributário: novas perspectivas**. São Paulo: Editora SENAC, 2003. 173p.

BÖCK, E. UHE - Barragem Dona Francisca. Disponível em: (<http://www.oocities.org/br/agudors/>) > Acessado em 10/06/2012.

BRASIL. Código das Águas. Decreto nº. 24.643, de 10 de julho de 1934. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d24643.htm>. Acesso em 5 nov. 2010.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, 5 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao.htm>. Acesso em: 5 nov. 2010.

BRASIL, Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional das Águas – ANA. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/lrh2000/LF/Leis/lf9984ana.htm>>. Acesso em: 15 nov.2010

BRASIL, Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional dos Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm>. Acesso em: 7 nov. 2010

BRASIL, Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Institui a Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 12 nov 2010

BRASIL, Lei nº 7.804, de 18 de julho de 1989. Altera a Lei nº 6.938. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7804.htm>. Acesso em: 12 nov. 2010

BRASIL, Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>. Acesso em: 15 nov. 2010

BRASIL, Resolução nº 006, de 16 de setembro de 1987. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res87/res0687.html>>. Acesso em: 17 nov. 2010

BRASIL, Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 17 nov. 2010

CALDEIRON, S. S. **Recursos naturais e meio ambiente: uma visão do Brasil**. IBGE: Rio de Janeiro. 1993

CEEE – Companhia Estadual de Energia Elétrica, DFESA.- Dona Francisca Energética S.A. **Relatório Geral de Acompanhamento. Programas Ambientais**. Usina Hidrelétrica Dona Francisca. 2º semestre, 2002. 80 p

CMMAD - COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum**, 1 ed. Rio de Janeiro, Editora FGV, 1988.

DRH – SEMA. **Regiões hidrográficas do Estado do Rio Grande do Sul**. Disponível em <http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/bacia_uru_apuae.asp>. Acesso em 10 mar. 2011.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Atlas Climático da Região Sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa clima temperado. 2011. 336 p.

FRANCISCO, C. N.; CARVALHO, C. N. Avaliação Hídrica de Municípios Abastecidos por Pequenas Bacias Hidrográficas: O Caso de Angra dos Reis, RJ. **RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. Fortaleza, CE, v 13 n.2 Abr/Jun 2008, 15-30 p.

FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Luis Roessler. **Manual Técnico do Licenciamento Ambiental com EIA-RIMA**. Porto Alegre, RS, v.2 2006.

GAMA et al. Gestão dos recursos hídricos nos estados. In: LITTLE, P.E. (org.) **Políticas ambientais no Brasil: análises, instrumentos e experiências**. Brasília: IIEB, 2003. 293-315 p.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999. 216 p.

GOODLAND, R. J. A.; NEGISHI, S. Greening Hydro: The Environmental Sustainability Challenge for the Hydro Industry. International Water Power and Dam Construction: Financing Hydropower Projects. London. 1996.

GOOGLE Earth (6.1.0.5001). **Imagem da UHE Dona Francisca**. Disponível em: <http://earth.google.com/>. Acesso em: 10/05/2012.

HIDALGO, P. **La plantificación del médio ambiente com relación al fenómeno natural de las crecidas**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS SOBRE O MEIO AMBIENTE, 2, 1989, Florianópolis, SC, **Anais**. Florianópolis; UFSC, 1989. 341p

HOFFMANN, R. **Energia e Sustentabilidade**. IX Semana Acadêmica do Centro de Tecnologia – SACT . 2004.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Avaliação de Impacto Ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas**. Brasília IBAMA/DIRPED/DEPES/DITAM. 1995, 124 p

IEA – International Energy Agency. Disponível em: www.iea.org. Acesso em 15 dez. 2011

LIMA, H. M. et al. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas Versus Plano de Fechamento de Mina: um estudo comparativo. In. **Revista Escola de Minas**, Out/Dez 2006

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 3 ed. rev. e ampl.. Editora Revista dos Tribunais: São Paulo, 1991.

MAGNA Engenharia Ltda. **Estudo de Impacto Ambiental (Complementação) da Usina Hidrelétrica Dona Francisca**. Porto Alegre, vol. 1A Diagnóstico Ambiental, 246 p., novembro de 1989.

_____. **Estudo de Impacto Ambiental (Complementação) da Usina Hidrelétrica Dona Francisca**. Porto Alegre, vol. 1B Diagnóstico Ambiental, 247-382 p., novembro de 1989.

_____. **Estudo de Impacto Ambiental (Complementação) da Usina Hidrelétrica Dona Francisca**. Porto Alegre, vol. 1B Plano de Controle Ambiental, 383-498 p., novembro de 1989.

_____. **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) da Usina Hidrelétrica Dona Francisca**. Porto Alegre. 64 p., novembro de 1989.

_____. **Diagnóstico Sócio-Econômico da Bacia de Acumulação da Usina Hidrelétrica Dona Francisca.** Porto Alegre. 60 p., novembro de 1989.

_____. **Inventário Florístico da Região de Influência da Barragem de Dona Francisca.** CCR e Departamento de Ciências Florestais. Agosto, 1981, 96 p.

_____. **Projeto Básico Ambiental da Usina Hidrelétrica Dona Francisca.** Porto Alegre. v I abril de 1992

_____. **Projeto Básico Ambiental da Usina Hidrelétrica Dona Francisca.** Porto Alegre. v II abril de 1992

MARCUZZO, S. B. et al. Avaliação da restauração de áreas degradadas no Parque Estadual Quarta Colônia, RS, Brasil. In: IV Simpósio de Restauração Ecológica: Desafios Futuros e Atuais. São Paulo, 2011.

MELLO , L. A. de O. **Sistemas de Gestão Ambiental** – Caderno Didático. Rio de Janeiro. 2009.

MIGUEL, P. A. C. **Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução.** POLI-USP Produção: São Paulo, v. 17, n. 1, p. 216-229, Jan./Abr. 2007.

MMA – Ministério do Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Amazônia Legal. **Avaliação de Impacto Ambiental: Agentes Sociais, Procedimentos e Ferramentas.** Brasília: IBAMA/DIRPED/DEDIC/DITEC, 1995. 124 p.

MMA – **Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Recursos Hídricos no Brasil.** Brasília: 1998. 33 p.

MOREIRA, I. V. D. **Avaliação de Impacto Ambiental – AIA.** Assessoria Técnica da Presidência FEEMA. Rio de Janeiro. 1985.

MOURA, L. A. A de, **Economia Ambiental: Gestão de Custos e Investimentos.** São Paulo, Juarez de Oliveira, 2006.

OLIVEIRA, J.H.R, **M A I S.: Método para avaliação de indicadores de sustentabilidade organizacional.** 2002 Tese (Doutor em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, SC.

OLIVEIRA, M. L. **Sistematização da Análise de Impactos Ambientais em UHE** Porto Alegre, RS, 2009.

PAGNOCCHESCHI, B. A política Nacional de Recursos Hídricos no Cenário da Integração das Políticas Públicas. In: MUÑOZ, H. R. (Org.) **Interfaces da Gestão de Recursos Hídricos: desafio da lei das águas de 1997.** 2 ed. Brasília, DF: Secretaria de Recursos Hídricos, 2000,.

PRATES, C.D. **Impactos Socioambientais da Usina Hidrelétrica Dona Francisca**. 2011. 170 p. **Dissertação** (Mestre em Ciências Sociais) – Programa de Pós Graduação em Ciências Sociais, Santa Maria, RS. 2011.

PORTO, M. F. A. **Sistemas de Gestão da Qualidade das Águas: uma proposta para o caso brasileiro**. 2002. 131 f. **Tese** (Livre Docência em Engenharia Ambiental) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

RIO GRANDE DO SUL. Lei nº 10.350, de 30 de dezembro de 1994. Institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, regulamentando o artigo 171 da Constituição do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/>>. Acesso em: 07 jan. 2011

RIO GRANDE DO SUL. Lei nº 11.520, de 03 de agosto de 2000. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul e da outras providencias. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/>>. Acesso em: 07 jan. 2011.

ROCHA, J. S. M.; KURTIS, S. M. J. M. **Manual de manejo integrado de bacias hidrográficas**. 4 ed. SANTA MARIA-RS: UFSM/CCR, 2001, 120 p.

RODRIGUES, M. A. Aspectos jurídicos da compensação ambiental do art. 36, §1º da Lei Brasileira das Unidades de Conservação (Lei nº. 9.985/2000). **Palestra**. Congresso Brasileiro de Direito Ambiental. Instituto por um Planeta Verde. São Paulo, 2007.

ROSA, L. P. et al. **Estado, Energia Elétrica e Meio Ambiente: O Caso das Grandes Barragens**. COOPE/UFRJ. 1995.

SÁNCHEZ, L.E. **Avaliação de Impacto Ambiental**. São Paulo. Oficina de Textos, 2008. 495 p

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo. Oficina de Textos, 2004. 184 p

SILVA, A. P. de S, Qualidade da água do reservatório da usina hidrelétrica (UHE) de Peti, Minas Gerais. **Revista Árvore**. Viçosa, MG, v 33, n 6 Nov/Dez 2009, 1063-1069 p

SILVEIRA, G. L.; CRUZ, J. C. **Seleção Ambiental de Barragens: análise de favorabilidades ambientais em escala de bacia hidrográfica**. Santa Maria. UFSM, 2005. 390p

SOARES, S. R. **Análise multicritério e Gestão Ambiental**. Curso de Gestão Ambiental – Barueri, SP: Manole, 2004, 971 p.

SOUSA, W. L. **Impacto Ambiental de Hidrelétricas: Uma Análise Comparativa de Duas Abordagens**. Rio de Janeiro, 2000 VII, 154p. 29,7cm (COPPE/UFRJ, M.Sc., Planejamento Energético, 2000) **Tese** - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE.

STAMM, H.R **Método para avaliação de impacto ambiental (AIA) em projetos de grande porte: estudo de caso de uma usina termelétrica.** 2003. 265 f. **Tese** (Doutor em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, SC. 2003.

TACHIZAWA, T. **Gestão Ambiental e Responsabilidade Social Corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira.** São Paulo: Atlas, 2011.

TEIXEIRA, M.B **Emprego de uma metodologia multicritério na avaliação do estudo de impacto ambiental de hidrelétricas.** 2006. 150 f. **Tese** (Doutor em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental.) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Porto Alegre. 2006.

TOLMASQUIM, M. T. **Geração de Energia Elétrica no Brasil.** Rio de Janeiro: Interciência, 2005

VIEIRA, V. P. P. B. Sustentabilidade do Semi-Árido Brasileiro: Desafios e Perspectivas. **RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos.** Fortaleza, CE, v 7 n.4 Out/Dez 2002, 105-112 p.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos.** 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 181 p.

8 APENDICÊS

Apêndice A – Autorização de visita ao Parque Estadual Quarta Colônia.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE FLORESTAS E ÁREAS PROTEGIDAS**

Autorização 02/2012

Santa Maria, 24 de janeiro de 2012.

AUTORIZAÇÃO DE VISITA NO PARQUE

Venho através deste, autorizar a visita dos acadêmicos Vicente Lopes e Tatiana Nardon Noal no Parque Estadual Quarta Colônia, autorizando fotografias panorâmicas apenas. Os alunos poderão percorrer a área, acompanhados de algum guarda-parque.

Atenciosamente,


A handwritten signature in black ink, reading 'Suzane B. Marcuzzo'. The signature is written in a cursive style with a large, stylized 'B' and 'M'.

Suzane Bevilacqua Marcuzzo

Gestora do P.E.Q.C

DUC/DEFAP

Apêndice B – Termo de referência para elaboração de EIA/RIMA para aproveitamentos hidrelétricos com potência maior do que 10 MW

	TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE EIA/RIMA PARA APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS Potência maior do que 10 MW	SEGEN / DISA
-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

INSTRUÇÕES PARA PREENCHIMENTO: As instruções necessárias para o preenchimento da folha de rosto deste formulário encontram-se no verso, acompanhadas das definições julgadas importantes para a compreensão das informações solicitadas.

1-IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR:

NOME / RAZÃO SOCIAL:		
End.: rua/av:	n°	
Barro:	CEP:	Município:
Telefone: ()	FAX: ()	e-mail:
ONP / CGC/IME n.º:	CGC/TE n.º:	
CPF/CIC n.º:		
End. p/ correspondência: rua / av:	n°	
Barro:	CEP:	Município:
Contato - Nome:	Cargo:	
Telefone p/ contato: ()	FAX: ()	e-mail:
Em caso de alteração da razão social de documento solicitado anteriormente (licença, declaração, etc.), informar a antiga razão social. Razão social anterior:		

2-IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE/EMPREENHIMENTO:

Atividade:	Nome Fantasia:
Município:	Localidade:
Corpo hídrico:	
Coordenadas geográficas (Lat/Long decimais)	
W	
S	
Potência (MW):	
Telefone p/ contato: ()	FAX: ()
	e-mail:

3- MOTIVO DO ENCAMINHAMENTO À FEPAM

Tipo de documento a ser solicitado: <input type="checkbox"/> Licença Prévia – EIA/RIMA	<input type="checkbox"/> primeira solicitação deste tipo de documento <input type="checkbox"/> renovação ou alteração do(a): n° / (informar tipo do documento) processo FEPAM n°
-------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

O documento licenciatório solicitado será emitido certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assíncrono, assinado eletronicamente por chave privada, garantida a integridade de seu conteúdo e estará à disposição no site www.fepam.rs.gov.br

TR – EIA/RIMA - UHE

Obs: Antes de passar as instruções leia atentamente as seguintes definições:

DEFINIÇÕES IMPORTANTES:

Empreendedor: o responsável legal pelo empreendimento/atividade.
Empreendimento: a atividade desenvolvida em uma determinada área física.
Licença: documento que autoriza, pelo prazo constante no mesmo, a viabilidade, a instalação ou o funcionamento de um empreendimento/atividade e determina os condicionantes ambientais.

Prévia: a licença que deve ser solicitada na fase de planejamento da implantação, alteração ou ampliação do empreendimento.

De Instalação: a licença que deve ser solicitada na fase anterior à execução das obras referentes ao empreendimento/atividade; nesta fase são analisados os projetos e somente após a emissão deste documento poderão ser iniciadas as obras do empreendimento/atividade.

De Operação: a licença que deve ser solicitada quando do término das obras referentes ao empreendimento/atividade, somente após a emissão deste documento o empreendimento/atividade poderá iniciar seu funcionamento.

Declaração: documento que relata a situação de um empreendimento/atividade, não sendo autorizatório.

Autorização: documento precatório que autoriza por um prazo não superior a 1 (um) ano uma determinada atividade bem definida.

INSTRUÇÕES PARA PREENCHIMENTO:

CAMPO 1- IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR
NOME/RAZÃO SOCIAL: identificar a pessoa física ou jurídica responsável pela atividade para a qual está sendo solicitado o documento na FEPAM, conforme consta no contrato social da pessoa jurídica ou, no caso de pessoa física, conforme consta no documento de identidade.

CAMPO 2 – IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE/EMPREENHIMENTO

ATIVIDADE: especificar para qual atividade está solicitando o documento na FEPAM(ex. Loteamento, Depósito de Produtos Químicos, etc.), informando o endereço, telefone, fax e as coordenadas geográficas da mesma.

As coordenadas geográficas deverão ser obtidas com Receptor GPS, com as seguintes configurações:

Formato das coordenadas geográficas: em graus, com, no mínimo, 5 (cinco) casas após o ponto no sistema geodésico (Datum) SAD-69.

A leitura deverá ser obtida por profissional habilitado.

A medição deverá ser realizada e apresentada juntamente com a primeira solicitação de documento licenciatório junto a FEPAM e poderá ser dispensada tão logo o dado conste em documento emitido por esta instituição.

Informamos que as coordenadas geográficas, no Rio Grande do Sul, variam de -26 a -34 para Lat e de -49 a -58 para Long.

Exemplo de leitura: **Somente graus (hddd.ddddd°)**

- 2 8 . 5 16 5 4 2 1 9

O ponto para a medição deverá, obrigatoriamente, estar dentro da área do empreendimento.

CAMPO 3- MOTIVO DO ENCAMINHAMENTO

Identificar qual documento está sendo solicitado. No caso de renovação, indicar o número do documento anterior e o número do processo da FEPAM no qual consta o referido documento.

1. APRESENTAÇÃO

Este Termo de Referência tem como objetivo delimitar a abrangência, os procedimentos e as diretrizes para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental para aproveitamentos hidrelétricos sujeitos a este tipo de licenciamento ambiental.

Os procedimentos a adotar em todas as fases do processo de elaboração de um EIA/RIMA estão consolidados no "Manual técnico do licenciamento ambiental com EIA-RIMA" disponível no site da FEPAM (www.fepam.rs.gov.br).

2. LEGISLAÇÃO BÁSICA APLICADA E DIRETRIZES AMBIENTAIS ESPECÍFICAS

A relação a seguir deverá orientar a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental, devendo ser indicados os dispositivos legais aplicados a cada seção respectivamente:

- Lei Federal nº 3.924/1961, dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos;
- Lei Federal nº 4.771/1965, institui o Código Florestal Federal;
- Lei Federal nº 5.197/1967, dispõe sobre a proteção à fauna;
- Lei Federal nº 9.985/2000, cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação;
- Lei Federal nº 11.428/2006, dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica;
- Decreto Federal nº 95.733/1988, sobre aplicação de recursos para prevenir ou corrigir danos decorrentes de instalação de empreendimentos;
- Decreto Federal nº 4.340/2002, regulamenta artigos da Lei Federal nº 9.985/00;
- Decreto-lei nº 25 de 30/11/1937, sobre o Patrimônio Histórico e Artístico Nacional;
- Medida Provisória nº 21.664-87/2001, altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44 do Código Florestal Federal;
- Resolução CONAMA nº 001/1986, sobre elaboração de EIA/RIMA para licenciamento ambiental e realização de audiência pública;
- Resolução CONAMA nº 006/1986, sobre os modelos para publicação de pedidos de licenciamento;
- Resolução CONAMA nº 006/1987, sobre deveres de empresas concessionárias de exploração, geração e distribuição de energia elétrica quanto ao licenciamento ambiental de empreendimentos;
- Resolução CONAMA nº 009/1987, sobre a realização de audiência pública;
- Resolução CONAMA nº 013/1990, regulamenta atividades em faixa de 10km de largura no entorno de UCs;
- Resolução CONAMA nº 002/1996 dispõe sobre aplicação, no mínimo, de 0,5 % (meio por cento) do custo total de empreendimentos de relevante impacto ambiental em Unidades de Conservação como compensação dos danos ambientais;
- Resolução CONAMA nº 003/1986, define o que é vegetação remanescente de Mata Atlântica, visando aplicação do Decreto nº 750/1993;
- Resolução CONAMA nº 237/1997, sobre licenciamento ambiental;
- Resolução CONAMA nº 249/1989, aprova as Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica;
- Resolução CONAMA nº 278/2001, determina suspensão de autorizações para corte e exploração de espécies ameaçadas de extinção, em populações naturais no Bioma Mata Atlântica;
- Resolução CONAMA nº 302/2002, dispõe sobre APPs de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno;
- Resolução CONAMA nº 303/2002, estabelece parâmetros, definições e limites de APPs;
- Resolução CONAMA nº 317/2002, regulamenta a Resolução CONAMA nº 278/01, que dispõe sobre o corte e exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica;
- Resolução CONAMA nº 357/2005, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento;
- Resolução CONAMA 369/2006, que trata da consolidação das APPs;
- Resolução CONAMA nº 380/2007, dispõe sobre a convalidação das Resoluções que definem a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica;
- Resolução do CNRH nº 065/06, que estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para a obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental;
- Portaria IBAMA nº 1.522/1988, reconhece a lista de espécies da fauna ameaçadas de extinção;

¹ MOURA, M.G. de. Manual técnico do licenciamento ambiental com EIA-RIMA / Mauro Gomes de Moura, - Porto Alegre : FEPAM, 2008. 65p. - (Coleção referências; v.2.)

- Portaria IBAMA nº 06-Nº/1997, reconhece a lista oficial das espécies da flora em extinção;
- Instrução Normativa do IBAMA nº 119 de 11 de outubro de 2006, normaliza a coleta e o manuseio de material biológico;
- Lei Estadual nº 7.231/1978, dispõe sobre o patrimônio cultural do Estado;
- Lei Estadual nº 9.519/1992, institui o Código Florestal do Estado;
- Lei Estadual nº 10.350/1994, dispõe sobre a Política e o Sistema de Recursos Hídricos;
- Lei Estadual nº 10.688/1996, proíbe corte e exploração da vegetação nativa em área de Mata Atlântica;
- Lei Estadual nº 11.520/2000, institui o Código Ambiental do Estado;
- Decreto Estadual nº 34.225/6/1992, estabelece a criação do Sistema Estadual de Unidades de Conservação;
- Decreto Estadual nº 36.639/1996, delimita a área imune ao corte na Mata Atlântica, regulamentando a Lei Estadual nº 10.688/96;
- Decreto Estadual nº 37.033/96, regulamenta a outorga do direito de uso da água no RS.
- Decreto Estadual nº 38.814/1988, regulamenta o Sistema Estadual de Unidades de Conservação;
- Decreto Estadual nº 41.672/2002, reconhece a lista de espécies da fauna ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul;
- Decreto Estadual nº 42.099/2002, reconhece a lista de espécies da flora ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul;
- Resolução CONSEMA nº 001/2000, fixa critérios de compensação de danos ambientais causados por empreendimentos submetidos a licenciamento mediante elaboração de EIA/RIMA;
- Portaria Estadual FEPAM nº 027/98, disciplina as consultas a EIA-RIMA e o regimento interno das audiências públicas da FEPAM;
- Edital de Notificação do Tombamento da Mata Atlântica do RS, de 22/07/1992;
- Diagnóstico ambiental da bacia do Taquari-Anias/RS – diretrizes regionais para o licenciamento ambiental de hidrelétricas (FEPAM, 2001²);
- Análise de fragilidades ambientais e da viabilidade de licenciamento de aproveitamentos hidrelétricos dos rios Ijuí e Butuí-Pratinhin-Icanaquã, região hidrográfica do rio Uniguaí, RS (FEPAM/UFRGS, 2004³).

3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

- a) Para efeito do diagnóstico ambiental deverá ser considerada como área de estudo a bacia ou sub-bacia hidrográfica onde se localiza o empreendimento.
- b) A inserção regional do empreendimento deverá abordar suas inter-relações e influências positivas ou negativas em relação às políticas e obras governamentais de desenvolvimento, bem como às políticas de conservação e manejo da biodiversidade.
- c) O diagnóstico ambiental (meios físico, biótico e antrópico) deverá ser elaborado através de uma análise integrada, multi e interdisciplinar, a partir de levantamentos secundários e primários.
- d) No caso de implantação de mais de uma UHE no mesmo curso d'água, os impactos ambientais deverão ser avaliados de forma integrada, de maneira a identificar os efeitos sinérgicos dos barramentos na bacia ou sub-bacia, além de serem caracterizados e identificados para cada uma das UHEs.
- e) O prognóstico ambiental (meios físico, biótico e antrópico) deverá ser elaborado considerando-se as alternativas de execução, de não execução e de desativação do empreendimento.
- f) Os programas ambientais apresentados deverão ser capazes de minimizar as consequências negativas do empreendimento e potencializar os efeitos positivos, e prever a compensação dos impactos irreversíveis.
- g) Deverão ser apresentadas descrições e análises dos fatores ambientais e das suas interações, caracterizando a situação ambiental da área de influência, antes da implantação do empreendimento, englobando:
 - as variáveis suscetíveis de sofrer direta ou indiretamente, efeitos significativos das ações referentes às fases de planejamento, implantação, operação e desativação do empreendimento;

² FEPAM, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler, Diagnóstico ambiental de bacia do Taquari-Anias/RS – diretrizes regionais para o licenciamento ambiental de hidrelétricas. Porto Alegre: FEPAM, 2001. CD-ROM.

³ FEPAM/UFRGS. Análise de fragilidades ambientais e da viabilidade de licenciamento de aproveitamentos hidrelétricos dos rios Ijuí e Butuí-Pratinhin-Icanaquã, região hidrográfica do rio Uniguaí, RS / Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler [e] Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Centro de Ecologia, Porto Alegre: FEPAM/UFRGS, 2004. 1 CD-Rom. - il. - (Cadernos de planejamento e gestão ambiental.5)

- informações cartográficas georeferenciadas, com a área de influência devidamente caracterizada, na escala mínima de 1:250.000 quando os estudos forem desenvolvidos na área de influência direta e de 1:50.000 no caso específico de se localizarem na área de influência indireta.
- Para cada fator ambiental dos meios físico, biótico e sócio-econômico, deverá ser considerada uma área de abrangência específica, definida e caracterizada conforme a natureza de cada fator ambiental, levando-se em consideração, também, a abrangência temporal dos estudos.
- Os estudos devem ser apresentados de forma sistematizada, clara e objetiva, explorando-se os recursos gráficos (tabelas, quadros, figuras, etc.), evitando-se, a simples transcrição de textos já existentes e o acúmulo desnecessário de papel. Sugere-se a apresentação de, no máximo, 250 páginas para o EIA, sem considerar os anexos.

4. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- a) Localização do empreendimento, indicando município(s), curso d'água a ser barrado, bacia hidrográfica a que pertence e localização do empreendimento em Carta do Exército, em escala 1:500.000.
- b) Dados técnicos do empreendimento consistindo de: tipo; potência instalada; comprimento e altura da barragem; layout da obra; desvio do rio; superfície do reservatório, indicando área da calha do rio (cota máxima) e área de terra alagada; volume do reservatório; profundidade máxima e média do reservatório; cota máxima de inundação; período de enchimento do reservatório; sistema extravasor; sistema adutor; casa de força, e comprimento do trecho com vazão reduzida; com previsão das etapas de execução.
- c) Dados técnicos dos empreendimentos associados e decorrentes e obras de infra-estrutura, tais como: linhas de transmissão, subestação, mineração e infra-estrutura de apoio incluindo centros administrativos e alojamentos, estradas de acesso e de serviços, canteiros de obra, áreas de empréstimo e bola-fora e mão de obra necessária.
- d) Identificação do registro na ANEEL do inventário hidroeenergético do aproveitamento proposto.
- e) Cópia da Reserva de Uso da Água, emitido pelo DRH/SEMA, nos moldes da Resolução CNRH 65/2006.

5. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

Indicar as alternativas tecnológicas e locais disponíveis, visando à minimização dos impactos sobre os meios físico, biótico e antrópico. Apresentar alternativas locais identificando os possíveis impactos de cada uma delas e a possibilidade de não implementação do empreendimento e suas consequências.

6. JUSTIFICATIVAS PARA O EMPREENDIMENTO

Justificar o empreendimento sob o enfoque sócio-econômico e à luz da matriz energética do Estado, indicando o mercado a que se destina a energia a ser produzida, especificando os custos totais do projeto, destacando-se a participação dos custos das ações referentes ao meio ambiente.

7. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA

- Descrever os limites da área geográfica a ser direta e indiretamente afetada pelos impactos ambientais, denominada Área de Influência do projeto;
- *Área de Influência Direta* é a área sujeita aos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento. Para os Meios Físico e Biótico deverá ser considerada desde o trecho a montante do reservatório, até onde se observam alterações de vazão a jusante, incluindo a faixa de preservação permanente com 100 metros de largura e as áreas utilizadas para implantação da infra-estrutura básica, preparação do local, operações de apoio, construção civil e instalação dos equipamentos. No caso de haver mais de uma barragem no mesmo curso d'água, deverá ser considerado o trecho compreendido entre a primeira e a última barragens, desde a área do primeiro reservatório a montante até onde se observam alterações de vazão do último reservatório a jusante. Para o Meio Antrópico deverão ser considerados as comunidades e bens do Patrimônio Histórico, Paisagístico e Cultural, incluindo o Arqueológico, diretamente afetados.
- *Área de Influência Indireta* é a área real ou potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos da implantação do empreendimento. Para os Meios Físico e Biótico deverá ser considerada a bacia ou sub-bacia onde se localiza o empreendimento. Para o Meio Antrópico deverão ser considerados os municípios que sofrerão influência da dinâmica sócio-econômica relacionada à implantação, operação e desativação do empreendimento.

8. PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO E DESATIVAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- a) Apresentação do cronograma indicando as fases de implantação do empreendimento;
- b) Descrição das obras de implantação da infra-estrutura básica, preparação do local, operações de apoio, construção civil, e instalação dos equipamentos;
- c) Previsão da vida útil do empreendimento e respectiva desativação.

9. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O Diagnóstico Ambiental deverá retratar a atual qualidade ambiental da área de abrangência dos estudos, indicando as características dos diversos fatores que compõem o sistema ambiental, de forma a permitir o pleno entendimento da dinâmica e das interações existentes entre os meios físico, biótico e sócio-econômico, de acordo com a sequência apresentada a seguir.

Resalta-se a necessidade de submeter à aprovação prévia da equipe técnica da FEPAM, o desenho amostral (parâmetros, periodicidade, intensidade de amostragem, etc.) para coleta de dados primários para a elaboração do diagnóstico.

A – Meio Físico

Descrever a metodologia utilizada, locais e épocas de amostragem de todos os levantamentos do meio físico.

Clima e Condições Meteorológicas

- Caracterização de dinâmica atmosférica dominante, incluindo os sistemas de circulação, direção e velocidade do vento, temperaturas médias, máximas e mínimas e umidade do ar, caracterização do regime de chuvas, destacando os totais pluviométricos anuais e sazonais, os totais máximos de chuvas em 24 horas e número de dias de chuva por mês.

Geologia e Geomorfologia

- Elaboração de mapas geológicos (unidades litológicas, feições estruturais, características geológicas) e geomorfológicos das áreas de influência do empreendimento e respectiva caracterização geológica/geomorfológica incluindo:
 - a descrição das unidades identificadas;
 - a identificação de zonas de fraturas/falhas;
 - a compartimentação geomorfológica geral das áreas de estudo (planalto, depressão, planície);
 - a posição da área dentro do vale ou da bacia hidrográfica (alto, médio, baixo vale ou cabeceira, margens, etc.);
 - o tipo de forma de relevo dominante (cristas, colinas, planície fluvial, etc.);
 - a presença eventual de grandes massas de relevo ou pontos muito elevados nas imediações (cristas, serras, picos, morros isolados, etc.);
 - a definição da posição da área em relação aos principais acidentes de relevo (topo, encosta, sopé, etc.);
 - a classificação das formas de relevo quanto a sua origem (formas fluviais, formas de apraimento, etc.);
 - a caracterização topográfica da área (modelo numérico do terreno) apresentando classes de declividade com identificação das áreas previstas nos códigos florestais Estadual e Federal, e definindo áreas suscetíveis à erosão;
 - a caracterização da dinâmica do relevo, com mapeamento das áreas de risco (encostas/inundação) e indicação da presença de erosão ou propensão acelerada a assoreamento;
 - a definição do padrão de canais fluviais e tipos;
 - a identificação de zonas de erosão e deposição ao longo do canal fluvial.

- Identificação e localização geográfica, na área de inundação, das jazidas minerais de interesse econômico e avaliação das condições atuais de exploração e comercialização (requerimentos de pesquisa e/ou decretos de lavra para jazidas em exploração).

Solos

- Mapeamento e caracterização pedológica das áreas de influência do empreendimento;
- Mapeamento e avaliação da aptidão agrícola das classes de uso de solo que ocorrem nas áreas de influência do empreendimento;
- Mapeamento e avaliação da erodibilidade dos solos que ocorrem nas áreas de influência do empreendimento;
- Mapeamento e avaliação da classe de resistência a impactos ambientais que ocorrem nas áreas de influência do empreendimento (FEPAM, 2001⁴).

Hidrologia, Recursos Hídricos Subterrâneos e Sub-superficiais

- Mapa hidrogeológico com indicação da área de ocorrência, tipo, geometria, litologia, estruturas geológicas, propriedades físicas e hidrodinâmicas e outros aspectos do(s) aquífero(s), incluindo áreas de recarga, circulação e descarga do(s) aquífero(s);
- Inventário dos pontos d'água, indicando, entre outros dados, a forma de utilização das águas subterrâneas na região e os aquíferos captados;
- Caracterização dos aquíferos, descrevendo posicionamento espacial, ocorrência em área, dados de potencial aquífero, comportamento hidrogeológico, qualidade das águas captadas por poços;
- Relação das águas subterrâneas com as superficiais, indicando o percentual de contribuição para o fluxo de base dos cursos d'água da região, e com as de outros aquíferos.

Recursos Hídricos Superficiais

Apresentar as características hidrologicas da região (bacia), com parâmetros hidrológicos calculados através de dados e informações existentes sobre a região, incluindo:

- rede hidrográfica (identificando: localização do empreendimento, do reservatório e da alça de vazão reduzida (se for o caso), características físicas da bacia hidrográfica e estruturas hidráulicas existentes);
- no caso de existência de trecho de vazão reduzida, deverá ser realizado estudo que contemple a avaliação quali-quantitativa da água, visando à proteção dos ecossistemas aquáticos e terrestres e a manutenção dos usos da água existentes a jusante do barramento. Nesse estudo deverá ser avaliada se para a vazão remanescente proposta, a condição de qualidade da água, a jusante do barramento, será compatível, no mínimo, com a Classe 2 da Resolução CONAMA nº 357/05, ou com a classe de enquadramento;
- relação contendo localização (nome, código e coordenadas) e características (área e altitude) dos postos fluviométricos utilizados nos estudos. Indicar a localização das estações no mapeamento elaborado;
- cálculo de vazões características da bacia hidrográfica, na região do aproveitamento: vazões médias, mínimas e máximas;
- vazão média de longo período no local de aproveitamento;
- curvas de disponibilidade hídrica (curvas de permanência de vazões médias mensais e diárias) para cada uma das seções de relevância para os estudos;
- cálculo das vazões de projeto (vazões mínimas e máximas turbinadas, vazões do vertedouro e vazões remanescentes a serem mantidas nas alças de vazão reduzida);
- a delimitação da vazão remanescente (incluindo a estimativa da vazão ecológica), com base nas curvas de disponibilidade sintetizadas anteriormente (curvas de permanência), poderá ser

⁴ FEPAM. Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler. Mapa de Classificação dos Solos do Estado do Rio Grande do Sul quanto à Resistência a Impactos Ambientais. Porto Alegre: FEPAM, 13 p. (n.publ.) Relatório final de consultoria elaborado por Nestor Kämpf. Mapa em meio digital, 2001. (disponível em www.fepam.rs.gov.br)

realizada através de uma metodologia de cenarização para subsidiar a decisão do órgão ambiental;

- níveis da água "normais" de operação do empreendimento (regras de operação). As regras operativas devem estar em conformidade com a vazão remanescente estabelecida e a garantia da qualidade da água para manutenção da vida aquática e demais usos existentes;
- determinação da curva cota x volume e área inundada pelo reservatório;
- balanço hídrico do reservatório, apresentando as curvas de permanência para as vazões afluentes, turbinadas, vertidas e remanescentes;
- produção de sedimentos na bacia e o transporte de sedimentos nas calhas fluviais, identificando as principais fontes;
- cálculo da vida útil do reservatório avaliando a sua viabilidade ambiental.

Qualidade das Águas Superficiais

Caracterizar a qualidade das águas através da realização das seguintes etapas:

- elaboração do plano de amostragem dos recursos hídricos da área de abrangência do futuro reservatório, contemplando os tributários e o rio principal, incluindo pontos a montante e a jusante do barramento. Este plano deve conter os métodos adotados para seleção dos pontos de amostragem; periodicidade das amostragens (períodos de cheia e estiagem, observadas as condições climáticas específicas e normais das estações do ano - inverno e verão); técnicas de coleta e análise dos parâmetros específicos para avaliação de possíveis alterações na qualidade da água promovidas pela mudança de regime (lótico para lêntico). Este plano deverá conter mapa de localização dos pontos de coleta e deverá ser submetido à apreciação da FEPAM, previamente à realização das campanhas de amostragem;
- realizar levantamento contendo a identificação e quantificação das principais fontes poluidoras (pontuais e difusas) contribuintes para o reservatório a ser formado. Este levantamento deve ser acompanhado de mapa de localização das fontes identificadas;
- apresentar os resultados das campanhas de amostragem realizadas de acordo com o plano de amostragem aprovado, contendo a identificação e caracterização dos locais amostrados, das condições climáticas nas datas de coleta, anexando os laudos de campo e analíticos para cada ponto de amostragem. Apresentar a interpretação dos dados, levando em consideração os padrões de qualidade definidos pela resolução CONAMA 357/05 e suas definições básicas de classificação (Capítulo 1 – art. 2º), com a avaliação do conjunto de dados de forma integrada (conjunto de parâmetros característicos e comportamento ao longo da bacia), classificando cada ponto de amostragem quanto a sua qualidade. Este estudo deve ser apresentado não somente de forma descritiva, mas na forma de gráficos e mapas que permitam a visualização espacial dos resultados interpretados, mostrando os locais de maior criticidade e sua relação com o aproveitamento a ser implantado.

Principais Usos das Águas Superficiais

- Caracterizar e mapear os principais usos das águas na área de influência, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, apresentando o cotejo quali-quantitativo das disponibilidades versus demandas em relação aos usos levantados. Dar ênfase especial aos trechos de rios sujeitos a vazões reduzidas devido às características do projeto.

B – Meio Biótico

Ecossistemas Terrestres

Para todos os levantamentos do meio biótico terrestre a seguir elencados, descrever detalhadamente a metodologia utilizada, locais, data e hora das amostragens.

- Identificar, caracterizar e mapear os ecossistemas presentes na bacia e sub-bacias, através de imagens de satélite, fotografias aéreas e levantamentos de campo, indicando as áreas de maior importância ecológica e seus estados de conservação, com ênfase nas formações florestais localizadas ao longo do(s) curso(s) d'água, utilizando-se dos seguintes critérios:
 - habitats importantes para a conservação;
 - ocorrência e conectividade dos fragmentos.
- Apresentar estudo fitossociológico e inventário da cobertura florestal na área de influência direta, identificando as áreas de ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção, que servem de alimento e/ou abrigo à fauna regional, de valor econômico e protegidas por legislação.
- Identificar e mapear as Unidades de Conservação federais, estaduais e municipais, num raio de 10Km dos empreendimentos, bem como as demais unidades localizadas na bacia ou sub-bacia.

Fauna

- Mapear as fitofisionomias da área de influência direta, caracterizar a situação atual da vegetação e identificar os corredores e as conexões existentes com outros fragmentos na área de influência direta e indireta.
- Indicar as áreas de preservação permanente e as áreas protegidas por legislação específica.
- Apresentar laudo técnico para determinação de área de preservação permanente, que deverá ser elaborado de acordo com a **DIRETRIZ TÉCNICA Nº 001/2010 – DIRTEC**, encontrada no site www.legambiente.gov.br em Licenciamento Ambiental – Normas Técnicas.
- Caracterizar e elaborar estudos qualitativos e quantitativos da vegetação representativa das diversas fitofisionomias na área de influência direta, considerando os diversos estágios sucessionais. Os estudos deverão contemplar a composição florística, estudos fitossociológicos e o grau de conservação.
- Indicar a área de reserva legal (Código Florestal Federal) e a área de reserva florestal, se houver (Código Florestal Estadual), de modo a favorecer a formação de corredores e mosaicos.
- Identificar e espacializar a ocorrência das principais espécies vegetais nativas, com ênfase nas espécies vegetais ameaçadas de extinção, raras, endêmicas, imunes ao corte, além daquelas de valor ecológico significativo, econômico, medicinal e/ou ornamental e das espécies exóticas.
- Avaliar o potencial de recomposição dos fragmentos na conservação das espécies nativas existentes.
- Identificar as áreas com potencial para o estabelecimento de unidades de conservação e sítios ímpares de reprodução, considerando-se que tais áreas deverão ter a capacidade de manter espécies raras, endêmicas ou em extinção. As áreas prioritárias à aplicação da compensação ambiental deverão levar em conta os aspectos de similaridade entre o ecossistema impactado e as áreas recomendadas à compensação.

Fauna

- Realizar levantamento quali-quantitativo da fauna, indicando as principais espécies ocorrentes na região, relacionando-as aos habitats disponíveis na AID e All, com destaque para as espécies endêmicas, de valor ecológico e econômico, raras, ameaçadas de extinção ou protegidas por legislação, identificando e mapeando os habitats de ocorrência.
- As áreas de estudo deverão ser selecionadas de acordo com a variabilidade de ambientes, para que a amostragem seja representativa em todo o mosaico ambiental. Os locais selecionados para amostragem continuada deverão ser listados, geomencionados, mapeados e acordados com a equipe técnica da FEPAM antes do início das amostragens.
- A duração mínima dos estudos deverá ser de 12 meses a fim de possibilitar uma análise sazonal e contemplar o inventário das espécies migratórias. Apresentar os resultados do levantamento em tabelas e gráficos de modo a compará-los sazonalmente.
- Especial atenção deve ser dada às espécies ameaçadas de extinção, com status populacional em desequilíbrio (derescimo, isolada, superpopulação) ou presente nas listas de animais ameaçados com dados insuficientes (DD, D). Devem ser consultados a lista nacional e o livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul.
- Os grupos que deverão ser estudados da fauna terrestre são: mamíferos, aves, répteis e anfíbios. Também deverão ser investigadas as espécies de vetores e/ou reservatórios de agravos à saúde humana conforme recomendações técnicas da Divisão de Vigilância Ambiental/Secretaria Estadual da Saúde. O levantamento deverá

ser feito em época, condições climáticas e tumos apropriados de modo a se obter uma boa amostragem para todos os grupos. Apresentar curva de suficiência amostral para todos os grupos estudados.

- Todo o material científico coletado deverá ser tombado em instituições científicas que apresentem coleções de referência.
- Deverá ser entregue a FEPAM o documento comprobatório do ato de tombamento bem como o de autorização de coleta.
- Deverão ser visitadas instituições locais e regionais que possuam coleções científicas e/ou didáticas para incrementar os dados de ocorrência e distribuição das espécies.

A seguir são apresentados os requisitos mínimos para cada grupo da fauna.

Mamíferos

- Identificar áreas de concentração populacional e reprodução de morcegos, capturando-os para identificar e obter dados biológicos. Por meio de busca ativa e entrevista com moradores, mapear os abrigos potenciais para o grupo.
- A identificação dos pequenos mamíferos em cada tipo de ambiente da área de estudo (AID e All) deverá ser desenvolvida a partir de atividades de captura e marcação definida em metodologias tradicionais. A intensidade de amostragem e os dados coletados deverão permitir definir ambientes importantes para o grupo, comparar a ocorrência e abundância relativas das espécies sazonalmente e nos diversos ambientes que compõem o mosaico da área de atuação da atividade.
- A partir de métodos de transectos, busca de vestígios e armadilhas fotográficas, inventariar os mamíferos de médio e grande porte em cada tipo de ambiente da área de estudo (AID e All), visando avaliar as possíveis alterações que serão desenvolvidas.

Aves

- O estudo de aves deverá ser desenvolvido a partir de métodos de captura e marcação para passeriformes e transectos e pontos fixos de escuta para todas as aves. A sequência taxonômica e o status de ocorrência deverão seguir a proposição de BENCKE (2001)⁵ e os nomes populares deverão estar de acordo com BELTON (1994)⁶, com as pequenas modificações introduzidas por BENCKE (2001).
- Apresentar os dados de riqueza e abundância de espécies em cada ambiente estudado.

Répteis

- A identificação das espécies e suas variações temporais deverá ser realizada através da observação direta, de vestígios e abrigos além de entrevista (com instrumento padronizado e testado) com os moradores locais.
- Apresentar dados de riqueza, abundância de espécies e distribuição espacial. Deverão ser utilizados abrigos artificiais para melhorar a amostragem.

Anfíbios

- Apresentar a identificação das espécies, dos micro-habitats específicos utilizados por cada espécie, da composição de riqueza, abundância de espécies e distribuição Espacial.

Ecossistemas Aquáticos

Para todos os levantamentos do meio biótico aquático a seguir elencados, descrever detalhadamente a metodologia utilizada, locais, data e hora das amostragens.

- Caracterizar os ecossistemas aquáticos dos distintos ambientes que compõem a bacia ou sub-bacia hidrográfica em questão, enfatizando os estudos na área de influência direta do empreendimento.
- Avaliar a dinâmica populacional (frequência, densidade, ocorrência) dos organismos que pertencem à fauna e à flora das comunidades bióticas (fitoplâncton, zooplâncton, macroinvertebrados aquáticos, macrofitas aquáticas, peixes, etc.), caracterizando a integração destas comunidades com o meio abiótico (análise quali-quantitativa da água e sedimentos) e a possível alteração do comportamento das comunidades afetadas pela influência direta da

⁵ BENCKE, G. A. 2001. Lista de referência das aves do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. Fundação Zoológica do Rio Grande do Sul.

⁶ BELTON, W. Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia. São Leopoldo, Ed. UNISINOS, 1994.

futura implantação do empreendimento. Para este levantamento definir amostragens representativas dos espécimens das comunidades bióticas em pontos selecionados na área de influência direta, estabelecendo uma relação comparativa com os ambientes localizados a montante e a jusante da área que será impactada.

Peixes

- Para o estudo de peixes, os métodos de coleta deverão ser padronizados com o emprego de rede de espera, puçá tarrafa, etc., de modo a possibilitar obtenção de dados quali-quantitativos, como a "CPUE" e outros. Deverão ser apresentados dados de riqueza, abundância de espécies e distribuição espacial, identificando os principais locais de reprodução.
- Deverá ser dado destaque às espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção e de interesse econômico. Também deverá ser objeto de análise as possíveis alterações na composição da ictiofauna em decorrência da mudança de regime hidrológico e da existência ou não de mecanismo de transposição.
- Quanto à migração da ictiofauna deverão ser:
 - a) identificadas as espécies de pequenos e grandes migradores;
 - b) mapeados e medidos os trechos de rio livres com potencialidade para manutenção dessas populações com indicação dos locais potenciais para a reprodução;
 - c) georreferenciados os obstáculos naturais e/ou artificiais existentes que impeçam a migração da ictiofauna.

Arbíbios

- Os requisitos para artríbios estão descritos no item fauna, ecossistemas terrestres.

Fauna de interesse à saúde pública

- Relatar a presença e abundância das espécies de vetores e/ou reservatórios de agravos à saúde humana (vetores da febre amarela, malária, leishmaniose, dengue e reservatórios de esquistossomose e raiva), buscando junto a SESRS orientação para o cumprimento das Recomendações técnicas sobre o monitoramento de espécies animais relacionadas à transmissão de agravos à saúde pública - informações com a Divisão de Vigilância Ambiental/Secretaria Estadual da Saúde – Rua Domingos Crescêncio, 132, Porto Alegre; Fone: (51)32235650.

C – Meio Antropóico

A abordagem metodológica do meio sócio-econômico deverá considerar o histórico das relações entre o homem e a natureza na região de influência, analisando de forma dinâmica, concisa e objetiva entre os diversos grupos sócio-culturais ao longo do tempo, estabelecendo tendências e cenários.

Para elaboração do diagnóstico do Meio Antropóico deverão ser considerados nas áreas de influência direta e indireta, os seguintes aspectos:

- a) Uso territorial atual
 - b) Relações sócio-econômicas
 - c) Paisagem
- a) Uso territorial atual
- Identificação e mapeamento dos principais usos rurais, indicando culturas temporárias e permanentes, pastagens, etc.;
 - Identificação e mapeamento das Unidades de Conservação e/ou áreas sob proteção especial, como parques, estações ecológicas, áreas de proteção ambiental, áreas tombadas, etc., bem como áreas com potencial de proteção e/ou frágeis (arenização);
 - Identificação e mapeamento das áreas desfrutadas ao turismo, com paisagens notáveis ou condições climáticas especiais, ou com íons hidrominerais aproveitáveis, ou com acúmenes naturais adequados ao repouso e a prática de atividades recreativas;
 - Identificação e mapeamento de áreas degradadas (passivos ambientais);
 - Caracterização da organização territorial abordando o número estimado de propriedades atingidas; acessibilidade às moradias, padrão das benfeitorias existentes, estrutura fundiária e forma de distribuição espacial das propriedades em relação ao relevo;
 - Identificação dos sistemas de infra-estrutura atingidos;

- Levantamento dos equipamentos comunitários e áreas de lazer e turismo;
- Identificação e mapeamento dos sítios arqueológicos;
- Identificação e mapeamento das comunidades tradicionais, como indígenas, quilombolas e pescadores;
- Avaliação territorial quanto aos usos atuais e tendências de desenvolvimento.
- Anuência da Prefeitura Municipal de cada um dos municípios atingidos pelo empreendimento.

b) Relações sócio-econômicas

História da Ocupação

- Identificação dos processos de colonização e as peculiaridades étnicas ou culturais e econômicas que nortearam a dinâmica da evolução das populações e ocupações até a época do levantamento. Esses conhecimentos basearão os estudos de percepção, necessários para ativar o comportamento social dessas comunidades frente às mudanças induzidas pelo projeto;
- As relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos;
- Dinâmica Social: Aspectos culturais e antropológicos – principais manifestações culturais, sociais e religiosas das comunidades nos âmbitos local e regional, atividades de lazer da população e existência de locais e equipamentos de cultura e lazer nas AD e AI do empreendimento.

Fatores demográficos

- Levantamento da população em termos de densidade rural e urbana, distribuição na região e na área atingida, curvas de crescimento e movimentos migratórios que qualificarão o universo populacional dos trabalhos.
- Outros fatores, como a composição étnica, familiar, etc., deverão ser levantados com a profundidade necessária para atender aos estudos sociológicos.
- Aproveitando os contatos com as populações, pode-se levantar outros índices, como dos estados da saúde e educação.
- Distribuição da população apresentado mapa de localização da aglomerações urbanas e rurais caracterizando-as de acordo com o número de habitantes, indicando no mapa as redes hidrográficas e viárias.
- Distribuição da população, apresentando mapa indicativo da densidade populacional nas áreas de estudo, além das seguintes informações: população total, urbana e rural, por grupos de idades, e por sexo, taxa média de crescimento demográfico e vegetativo de população total, urbana e rural no último decênio; grau de urbanização em períodos significativos;
- Fluxos migratórios, identificando: intensidade, origem regional, tempo de permanência no município, causas da migração, especificando ofertas de localização, trabalho e acessos.

Estrutura Produtiva

- Caracterização da estrutura produtiva nos setores primários, secundário e terciário.
- Estrutura produtiva primária: Os elementos dessa estrutura são a produtividade dos solos, os padrões de propriedade dominante (minifúndios ou latifúndios) a tecnologia da exploração, agrícola e pecuária, os sistemas viários para o escoamento das safras, a disponibilidade e variedade da força de trabalho (categoria dos produtores: proprietários, não remunerados, permanentes, temporários, parceiros e outros). A avaliação dessa estrutura depende de se conhecer as variedades culturais e de criação e de seus quantitativos. Deve também incluir seu dinamismo.

Infra-Estrutura Econômica

São os aspectos fundamentais à sociedade em um todo (em geral da competência do poder público), constituindo-se no eixo das atividades econômicas e suporte estrutural dos três setores produtivos. Pertencem a este grupo os transportes, a energia elétrica e as comunicações.

Infra-Estrutura Social

- Refere-se aos fatores culturais da população, envolvida direta ou indiretamente pelo projeto, abordando saúde, educação, saneamento e habitação.
- Identificação das áreas de interesse científico histórico, de manifestações culturais ou etimológicas da comunidade, de sítios e monumentos arqueológicos.

c) Paisagem

- A influência no nível piezométrico e regional das águas subterrâneas decorrente da implantação do empreendimento;
- Alterações dos usos das águas já estabelecidos (recreação, esportes náuticos, etc.) e estimativa do contingente de usuários, destacando-se os conflitos existentes e potenciais;
- deverá ser considerada na identificação do impacto relativo à alteração do regime hídrico, pela formação do reservatório (transformação de ambiente lótico para léntico), a possibilidade de eutrofização/estratificação do futuro reservatório, através da avaliação de indicadores desses processos, como: concentração de nutrientes (fósforo e nitrogênio), oxigênio dissolvido, temperatura da água, altura da barragem, profundidade ao longo do reservatório e dos seus braços (arrosos tributários – até o limite da área de remanso) altura das diferentes camadas, no caso de estratificação, formato do reservatório, etc.), ou por meio de modelagem matemática, se houver disponibilidade de dados;
- Deverá ser avaliada, ainda, a redução de vazões a jusante das barragens e seus impactos sobre a manutenção dos usos da água e da vida aquática no trecho afetado.
- A modelagem matemática e hidrodinâmica de qualidade deverá ser realizada levando em consideração os aproveitamentos desde a montante do primeiro barramento até a jusante do último.

Para o meio biótico:

- deverá ser quantificada a vegetação a ser suprimida, de acordo com os estágios sucessionais estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 33/94, identificando e caracterizando os principais habitats atingidos;
- avaliar as mudanças na vegetação ripária e fauna associada, como consequência do barramento. Avaliar os impactos do barramento na biota aquática, mais especificamente sobre mamíferos, aves, répteis, anfíbios, peixes, moluscos, macroinvertebrados, macrofitas e plâncton. Em especial, estabelecer os impactos decorrentes da interferência nas rotas migratórias da fito/fauna;
- avaliar se as alterações ambientais resultantes do empreendimento, como desequilíbrio das populações animais poderão resultar em agravos e/ou doenças (zoonoses) às populações humanas.

Para o meio antrópico:

- deverá ser apresentada uma análise integrada das atividades existentes e potenciais que dão sustentação econômica à região compreendida pela área de estudo;
- deverá ser quantificada a população diretamente atingida e as desapropriações, identificando uso residencial e demais, com ênfase nos elementos integrantes do patrimônio cultural;
- deverá ser identificados os benefícios x prejuízos sócio-econômicos;
- deverá ser identificada a vulnerabilidade às mudanças e ao tipo de intervenção que ocorrerá na identidade sócio-cultural da comunidade afetada;
- deverão ser identificadas as alterações dos usos do solo já estabelecidos e as possíveis modificações no perfil da economia;
- deverão ser identificadas as alterações nos condicionantes ambientais do território que apontem indução ou restrição à ocupação humana (áreas de erosão, áreas inundáveis, áreas de expansão urbana).

12. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATORIAS

Deverão ser apresentadas medidas visando, minimizar, otimizar, compensar ou suprimir os impactos ambientais identificados. Essas medidas deverão ser implantadas, visando tanto a recuperação quanto à conservação do meio ambiente, bem como o maior aproveitamento das novas condições a serem criadas pelo empreendimento. As medidas mitigadoras e compensatórias deverão ser consideradas quanto:

- a) ao componente ambiental afetado nos meios físico, biótico ou antrópico;

- Caracterização da fisionomia da(s) Unidade(s) de Paisagem:
- Paisagem descritiva: será necessário a enumeração dos elementos presentes nas unidades em estudo, definindo os elementos estruturadores e sua importância local.
 - Paisagem perceptiva: Deve ser inventariada, através da aplicação do instrumento de pesquisa junto à população fixa (rural e urbana), buscando uma avaliação global (conjunto da paisagem) e seus elementos constituintes, a partir das experiências vividas pelo entrevistado.

10. ANÁLISE INTEGRADA

A Análise integrada consistirá na interação das relações ambientais, incorporando as informações levantadas nos diagnósticos parciais executados para cada um dos meios, que resultarão numa visão sistêmica da área do empreendimento. Esta análise deve ser efetuada individualmente para cada meio, através do cruzamento dos diversos temas avaliados, bem como dos três meios em conjunto, incorporando as informações levantadas nos diagnósticos parciais executados para cada um dos meios. Deve ser utilizada, preferencialmente, a técnica de análise multicritério para esta finalidade, explicitando-se claramente os temas avaliados, a pontuação de cada classe e os pesos atribuídos. A Análise integrada deve considerar as condições ambientais da área antes e depois da implantação do empreendimento, as tendências de modificação ou aceleração de processos dinâmicos evolutivos de degradação ambiental, considerando as interações e as relações de interdependência entre os fatores ambientais.

11. IDENTIFICAÇÃO, AVALIAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS

A avaliação dos impactos ambientais deverá considerar as áreas de estudo definidas para cada um dos fatores estudados, caracterizados no diagnóstico ambiental. A análise dos impactos ambientais deve, necessariamente, contemplar a identificação, quantificação, previsão de magnitude e interpretação da importância de cada um deles, permitindo uma apreciação abrangente da interferência do empreendimento sobre o meio ambiente. Esta análise consistirá num prognóstico da qualidade ambiental na área de influência do empreendimento, no caso de viabilização do projeto, contemplando suas alternativas.

A avaliação referida deverá abranger os impactos benéficos e adversos do empreendimento, determinando-se uma projeção dos impactos imediatos, a médio e a longo prazo; impactos temporários, permanentes ou cíclicos; impactos reversíveis e irreversíveis; impactos locais, regionais e estratégicos. No caso de haver mais de uma barragem, cada impacto deverá ser analisado para cada um dos empreendimentos e no trecho compreendido entre a primeira e a última barragens (AID).

Na apresentação dos resultados deverá constar:

- a) a metodologia de identificação dos impactos e os critérios adotados para a interpretação e análise de suas alterações;
- b) a valoração, magnitude e importância dos impactos;
- c) a descrição dos impactos sobre cada fator ambiental relevante, considerado no diagnóstico ambiental;
- d) a síntese conclusiva dos impactos relevantes a serem ocasionados nas fases de implantação e operação, acompanhada de suas interações;
- e) Mapa síntese, indicando as delimitações das áreas mais suscetíveis a impactos ambientais, com a discriminação do tipo ou tipos de impacto a partir do cruzamento das informações obtidas nos tópicos anteriores.

A avaliação dos impactos deverá incluir obrigatoriamente:

Para o meio físico:

- As modificações nos processos erosivos/cumulativos decorrentes da implantação do empreendimento;

- b) a exequibilidade da medida respectiva em termos de meios, recursos, tecnologia, etc.
- c) à fase do empreendimento em que as medidas deverão ser implementadas (planejamento, implantação, operação, e em casos de acidentes);
- d) ao caráter preventivo ou corretivo e eficácia da medida;
- e) prazo de aplicação: curto, médio ou longo;
- f) indicação do agente executor, com definição de responsabilidades;
- g) identificação e indicação de áreas com potencial para criação de Unidade de Conservação, com vistas a atender à Lei Federal 9985/2000, ao Decreto Federal nº 4.340/2002, à Resolução CONAMA nº 002/96 e à Resolução CONSEMA nº 001/2000.

13. PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO

Deverão ser apresentados programas integrados para monitoramento ambiental na área de influência direta e indireta, com o objetivo de acompanhar todas as ações desenvolvidas durante a implantação, operação e desativação do empreendimento, de forma que possibilitem avaliar a manutenção da qualidade ambiental, através de medidas mitigadoras e compensatórias propostas (incluindo programa de monitoramento que avalie as alterações ambientais resultantes da inserção do empreendimento na região).

14. EQUIPE TÉCNICA E APRESENTAÇÃO DE ARTS

Deverá ser apresentada a equipe técnica responsável pela elaboração deste estudo, indicando nome, área profissional, e número de registro no respectivo conselho de classe. Deverão ser apresentadas as ARTs emitidas pelos respectivos conselhos de classe dos integrantes da equipe.

15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Deverá constar a bibliografia citada nos estudos.

16. GLOSSÁRIO

Deverá constar uma listagem dos termos técnicos utilizados no estudo.

17. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

- Deverão ser apresentadas no mínimo cinco cópias impressas do Estudo de Impacto Ambiental, do Relatório de Impacto Ambiental e respectivos anexos, além de uma cópia desses documentos em meio eletrônico.
- Todas as informações de localização devem ser apresentadas em mapas digitalizados e georreferenciados. Usar coordenadas em Grau Decimal (DD), com elipse SAD69. Os arquivos devem ser disponibilizados em papel e em arquivos digitais, formato SHP, SPR ou DXF (R12), todos compatíveis com o software ARC-GIS.
- Os produtos elaborados (EIA/RIMA) deverão também ser apresentados em meio digital (01 cópia em CD-ROM) inclusive as análises físico-químicas e as ilustrações (mapas, figuras, gráficos, etc.), nos seguintes formatos:
 - texto – Portable Document File (*.pdf);
 - banco de dados – Data Bank File (*.dbf);
 - sistemas de informações geográficas - Geoprocessamento – Shapefile (*.shp), Data exchange file (*.dxf R12) e Spring (*.spr).
- Deverá ser criado um banco de documentação fotográfica com o aspecto geral dos locais citados nas amostragens e relatórios, espécies avistadas, exemplares da fauna incluindo os ferros/montos, aspectos da metodologia de amostragem aplicada, etc.

Apêndice C – Termo de concessão de uso da terra.

TCU - DOA Nº 11096/2011 (1264)

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA, PESCA E AGRONEGÓCIO
DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO

TERMO DE CONCESSÃO DE USO

O ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, através da SECRETARIA DE AGRICULTURA, PECUÁRIA, PESCA E AGRONEGÓCIO com sede à Av. Getúlio Vargas, nº 1364, bairro Moinho Velho em Porto Alegre - RS, tendo sido representado pelo seu titular, Sr. GILMAR TIETBÖHL, doravante denominado CONCEDENTE, faz a presente CONCESSÃO DE USO, do imóvel descrito na cópia anexa, para [REDACTED] (casal), agricultor assentado, portador da Cédula de Liberdade Nº [REDACTED] e CPF Nº [REDACTED] e [REDACTED] e CPF Nº [REDACTED], casado, agricultor assentado, portador da Cédula de Liberdade Nº [REDACTED] e CPF Nº [REDACTED], doravante denominado CONCESSIONÁRIO, sobre o imóvel abaixo descrito e caracterizado, com fundamento na Constituição Federal e da Constituição Estadual, sob as seguintes cláusulas e condições:

CLÁUSULA PRIMEIRA o CONCEDENTE constitui, em favor do(s) CONCESSIONÁRIO(S), o Direito de Uso, com posse indireta, sobre a fração aproximada de 17,48 (dezessete vírgula quatro e oito) hectares, Lote Nº [REDACTED], inseridas dentro de um lote maior de 760,00 (setecentos e sessenta vírgula noventa e nove) hectares, no município de Jôia - RS, área esta de propriedade do Estado do Rio Grande do Sul destinada para a realização do Projeto de Assentamento Trinta e um de Maio.

CLÁUSULA SEGUNDA a parcela destina-se a exploração agropecuária e outras modalidades agroeconômicas, visando assegurar o uso e gozo pleno do lote, bem como o acesso ao crédito e demais serviços indispensáveis ao progresso social e econômico do(s) CONCESSIONÁRIO(S).

CLÁUSULA TERCEIRA o(s) CONCESSIONÁRIO(S) e sua família comprometem-se, por si e por seus sucessores, a residir na parcela ou em área delimitada pelo Projeto de Assentamento, explorando-a direta e pessoalmente, ficando proibidos de fazer sub-concessão, venda de direito de concessão, arrendamento, locação ou qualquer outros atos de transferência de uso do imóvel para terceiros, sob pena de perda da concessão, bem como a recuperar e/ou preservar os recursos naturais existentes, na forma da legislação pertinente.

CLÁUSULA QUARTA o(s) CONCESSIONÁRIO(S) facilitará(ão), a qualquer tempo, o ingresso no imóvel de representantes do CONCEDENTE, devidamente credenciados, para fiscalizar o cumprimento das condições estipuladas no presente Termo, bem como da Legislação Agrária e Ambiental.

CLÁUSULA QUINTA o CONCEDENTE também fará gestões junto aos órgãos competentes, em favor do(s) CONCESSIONÁRIO(S), visando o acesso do mesmo aos serviços sociais e de infraestrutura básica de interesse coletivo, indispensáveis ao desenvolvimento integrado do Projeto de Assentamento, tais como educação, sistema viário, saúde, energia, água potável, assistência técnica e financiamentos anuais e créditos.

CLÁUSULA SEXTA o CONCEDENTE autoriza o(s) CONCESSIONÁRIO(S) a constituir penhor junto às entidades oficiais de crédito e) das lavouras cultivadas e safras obtidas na vigência deste instrumento b) dos animais, maquinários, veículos e materiais agrícolas de propriedade do(s) CONCESSIONÁRIO(S), podendo o presente documento ser utilizado para fins de financiamento e crédito rural, previdência social, confecção de bloco de produtor rural e outras finalidades que necessitem comprovação de posse, sem qualquer responsabilidade financeira ou econômica para o CONCEDENTE.

CLÁUSULA SÉTIMA em caso de morte ou invalidez do(s) CONCESSIONÁRIO(S), o CONCEDENTE assegurará a continuidade da presente concessão aos seus sucessores que preencherem os requisitos legais e estiverem residindo, ou virem a residir na parcela ou em área delimitada pelo Projeto de Assentamento, explorando direta e pessoalmente, desde que

comprometam-se a aceitar expressamente as condições deste instrumento, firmando um Termo Aditivo no prazo de 30 (trinta) dias, a contar do evento.


CLÁUSULA OITAVA será reconhecido o presente Termo, independentemente de homologação Judicial, e o quitado ou mesmo de Ação Judicial, cessando-se a Concessão de Uso, e reconhecendo-se o imóvel, lote ou parcela de pleno direito, para a posse e domínio do CONCEDENTE, sem fins de qualquer natureza para este, no caso do(s) CONCESSIONÁRIO(S) assentado(s) virem a falecer ou sub-concessão de uso, venda de direito de concessão de uso, alienação, hipoteca, arrendamento, locação do lote ou transferência da titularidade das tentativas da parcela de lote, ou ainda praticar quaisquer outros atos de transferência de uso do imóvel para terceiros.

Parágrafo Único será atida motivo de rescisão deste Termo, perdendo o(s) CONCESSIONÁRIO(S) o direito sobre a parcela que lhe foi destinada, o não cumprimento de quaisquer das condições previstas neste instrumento e especialmente as seguintes, se não demonstrar capacidade profissional em qualquer momento da sua atividade produtiva, salvo em situações a serem julgadas administrativamente pelo CONCEDENTE, b) deixar de cultivar direta e pessoalmente a parcela, salvo motivo de força maior, a juízo da Administração do Projeto, c) deixar de residir no local de trabalho ou na área pertencente ao Projeto, salvo quando for liberado para atuar a serviço de organização dos assentados ou realizar serviços públicos e sociais de interesse coletivo, d) deixar de aplicar convenientemente os recursos de financiamentos, e) descumprir a Legislação Agrária ou Ambiental vigente, f) tornar-se elemento de perturbação para a continuidade do desenvolvimento dos trabalhos por má conduta ou inadaptação à vida comunitária.



CLÁUSULA NONA Em caso de constatação de irregularidade do concessionário ou de não uso da concessão, o Poder Público (concedente), cancelará a presente Concessão de Uso.



CLÁUSULA DÉCIMA o presente Termo de Concessão de Uso vigorará, a partir de sua assinatura, por um prazo de 10 (dez) anos a contar da homologação da Relação de Beneficiários.

Porto Alegre, RS, 03 de agosto de 2010.


GILMAR TIETBÖHL
Secretário da Agricultura, Pecuária, Pesca e Agronegócio

CONCORDO COM O TEOR DO PRESENTE TERMO DE CONCESSÃO DE USO

Testemunhas

01 _____ 02 _____

SECRETARIA DE AGRICULTURA, Pecuária, Pesca e Agronegócio