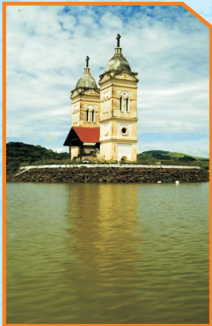


USINA HIDRELÉTRICA ITÁ

Atividades Ambientais e Sociopatrimoniais



Renovação da Licença de Operação

USINA HIDRELÉTRICA ITÁ

Atividades Ambientais e Sociopatrimoniais

Renovação da Licença de Operação
2004 - 2008

Textos complementares e revisão final



Empresas executoras das atividades e assessorias especializadas.

Ambientários Engenharia Ltda
Arquegeo Ltda
Consultor Alex Dias de Azevedo
Consultor Élio Batistello
Centro de Divulgação Ambiental - CDA
Ecosafe Consultoria Agricultura e Meio Ambiente Ltda
Flow Engenharia Ltda
Fundação de Amparo a Pesquisa Extensão Universitária - FAPEU
Fundação de Apoio Desenvolvimento Sustentável do
Estado de Santa Catarina - FUNDAGRO
Instituto de Pesquisa Tecnológica do Estado de São Paulo – IPT
Itá Energética S.A. - ITASA
Lago Azul Consultoria Ltda
LIS Assistência Técnica Ltda
Progeo Consultoria de Engenharia Ltda
SMS Consultoria
Socioambiental Consultores Associados Ltda
Temática Engenharia Ltda



Organização, textos complementares e diagramação.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	09
SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO - SIG.....	11

PARTE I – GESTÃO AMBIENTAL

Capítulo 1 - Climatologia

1.1 Introdução.....	21
1.2 Atividades desenvolvidas.....	22
1.3 Considerações.....	23

Capítulo 2 - Sismologia

2.1 Introdução.....	27
2.2 Atividades desenvolvidas.....	29
2.3 Considerações.....	33

Capítulo 3 – Estabilidade de Taludes Marginais

3.1 Introdução.....	35
3.2 Atividades desenvolvidas.....	36
3.4 Considerações.....	38

Capítulo 4 – Hidrossedimentologia

4.1 Introdução.....	41
4.2 Atividades desenvolvidas.....	43
4.3 Considerações.....	45

Capítulo 5 – Águas Superficiais

5.1	Introdução.....	47
5.2	Atividades desenvolvidas.....	48
	a) Índice de Qualidade da Água (IQA) e Índice de Qualidade da Água de Reservatórios (IQAR).....	52
	b) Índice de Estado Trófico.....	54
	c) Parâmetros Biológicos - Fitoplâncton.....	56
	d) Parâmetros Biológicos - Zooplâncton.....	57
	e) Análise do Macro-Invertebrados Bentônicos.....	58
	f) Volta do Uva - Parâmetros Físico-Químicos.....	59
	g) Parâmetros Biológicos - Fitoplâncton.....	62
	h) Avaliação das Condicionantes para abertura dos vertedores.....	63
5.3	Considerações.....	63

Capítulo 6 – Aquífero Frio e Termal

6.1	Introdução.....	65
6.2	Atividades desenvolvidas.....	68
	a) Parâmetros físicos.....	70
	b) Parâmetros químicos.....	72
6.3	Considerações.....	74

Capítulo 7 – Macrófitas Aquáticas

7.1	Introdução.....	75
7.2	Atividades desenvolvidas.....	77
7.3	Considerações.....	80

Capítulo 8 – Ictiofauna

8.1	Introdução.....	81
8.2	Atividades desenvolvidas.....	82
8.3	Manejo da Ictiofauna.....	89
8.4	Considerações.....	89

Capítulo 9 – Parque Estadual Fritz Plaumann

9.1 Introdução.....	91
9.2 Atividades desenvolvidas.....	92
9.3 Considerações.....	99

Capítulo 10 – Parque Municipal Teixeira Soares

10.1 Introdução.....	101
10.2 Atividades desenvolvidas.....	101
10.3 Considerações.....	105

Capítulo 11 – Recomposição de Área da Obra

11.1 Introdução.....	107
11.2 Atividades desenvolvidas.....	108
11.3 Considerações.....	108

Capítulo 12 – Consolidação da Faixa Ciliar

12.1 Introdução.....	111
12.2 Atividades desenvolvidas.....	113
12.3 Considerações.....	119

PARTE II – GESTÃO PATRIMONIAL

Capítulo 13 – Gestão de uso e Ocupação do Reservatório e das Margens

13.1 Introdução.....	123
13.2 Atividades desenvolvidas.....	124
13.3 Considerações.....	126

Capítulo 14 – Fiscalização Ambiental e Sociopatrimonial

14.1 Introdução.....	127
14.2 Atividades desenvolvidas.....	129
14.3 Considerações.....	130

PARTE III – RELACIONAMENTO E COMUNICAÇÃO COM A SOCIEDADE

Capítulo 15 – Educação Ambiental

15.1	Generalidade.....	135
15.2	Atendimento.....	135
15.3	Projetos Especiais.....	136
	a) Projeto “Nossas Águas Nossas Vidas”.....	136
	b) Projeto “Ictiofauna”.....	137
	c) Projeto “Bosque de Espécies Arbóreas Nativas”.....	138
	d) Projeto “Animações em vídeos e gibis sobre temas ambientais”.....	140
	e) Outras Atividades.....	141

Capítulo 16 – Ações de Desenvolvimento Regional

16.1	Generalidade.....	143
16.2	Incentivo a educação, esporte e lazer.....	143
16.3	Incentivo ao turismo.....	144
16.4	Incentivo à cultura.....	144
16.5	Doação de Linha de Transmissão ao município de Itá.....	144
16.6	Apoio no Controle de Formigas Cortadeiras.....	145
16.7	Convênio com as Polícias ambientais do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.....	145
16.8	Patrocínio do Simpósio de Reservatórios.....	145
16.9	Apoio financeiro às festas dos municípios.....	145
16.10	Plano Diretor do Reservatório.....	146
16.11	Outras ações de desenvolvimento regional.....	147

Capítulo 17 – Ações de Preservação da Bacia

17.1	Horto Botânico.....	149
17.2	Parceria entre Consórcio Itá e Embrapa.....	150
17.3	Parceria entre Consórcio Itá e Escola Agrotécnica Federal de Concórdia.....	151
17.4	Outras ações de preservação da bacia.....	151

Capítulo 18 – Comunicação

18.1 Linha Verde – 0800.....	153
18.2 Projetos Vizinhos do Lago.....	154
18.3 Web Site.....	155

INTRODUÇÃO

As empresas integrantes do Consórcio Itá são concessionárias do serviço público de produção de energia elétrica e desenvolvem suas atividades, consideradas de interesse público, para atender às necessidades da sociedade. Dentre os seus encargos está o de cumprir o contrato de concessão e manter, permanentemente, através de adequada estrutura de operação, manutenção e conservação, os equipamentos, instalações e outros bens vinculados à concessão, pertencentes à União.

Por desenvolverem suas atividades de interesse público, as concessionárias ficam sujeitas às ações de diversos órgãos regulatórios, normativos e de fiscalização, tais como: ANEEL; ANA; SEAP; ONS; órgãos licenciadores ambientais, no âmbito federal, estadual ou municipal; polícia ambiental ou correspondente; Ministério Público Federal e Estadual; e Secretarias de Governo.

Além disto, com o intenso desenvolvimento urbano, a busca pelo lazer e turismo, a irrigação e a possibilidade de exploração de outras atividades econômicas, motivam as comunidades a se aproximarem dos reservatórios das usinas hidrelétricas e a ocuparem suas margens, caracterizando assim um conflito de usos e ocupação que necessita de um disciplinamento de forma a não comprometer a qualidade da água armazenada.

Dessa forma, o Consórcio Itá tem se deparado com uma demanda significativa de ações de complexidades diversas, envolvendo a gestão ambiental e sociopatrimonial das suas atividades.

No sentido de buscar um tratamento permanente, sistemático e adequado às questões relacionadas à gestão ambiental e sociopatrimonial das usinas hidrelétricas, a Tractebel Energia, empresa responsável pela operação da Usina Hidrelétrica Itá, desde o ano de 2002 desenvolve suas atividades com base no seu Plano de Gestão Ambiental e Sociopatrimonial Corporativo e correspondente ações específicas para esta usina.

A Tractebel Energia entende que a gestão ambiental e sociopatrimonial na área de influência de um empreendimento de grande porte tem que ser compartilhada entre as partes interessadas com cada tema, cabendo ao Poder Público a função de controlar, monitorar e fiscalizar as ações que interferem nos recursos naturais, ficando sob responsabilidade da Tractebel Energia o desenvolvimento de atividades que previnam, mitiguem, recuperem ou compensem o uso dos recursos naturais, nas áreas da concessão.

Assim, a contribuição da Tractebel Energia, dentro do ambiente de negócio consorciado para a Usina Hidrelétrica Itá - CONSÓRCIO ITÁ – do qual participam também as empresas CSN e Itambé, fica caracterizada pelo desenvolvimento de atividades e pela elaboração e disponibilização de instrumentos de gestão nas áreas que possam influenciar o interesse das partes interessadas envolvidas, além de buscar sinergia entre as diversas esferas de competência, intensificar o relacionamento com a sociedade nas suas áreas de atuação, no sentido de aprimorar e legitimar seus instrumentos de gestão ambiental e sociopatrimonial.

Adicionalmente, cabe destacar que a Tractebel Energia faz parte, pelo quarto ano consecutivo, do Índice de Sustentabilidade Empresarial – ISE, da Bolsa de Valores de São Paulo – BOVESPA, e que implantou o Sistema Integrado de Gestão da Qualidade e Meio Ambiente certificado pelas normas NBRISO 9.001 e NBRISO 14.001, desde outubro de 2006, para todas as usinas operadas pela empresa, evidenciando a preocupação com o tratamento permanente, sistemático e adequado das questões ambientais e sociopatrimoniais, e, de forma a consolidar uma postura empresarial séria e de transparência, anualmente é emitido o Relatório de Sustentabilidade conforme as diretrizes do GRI (Global Reporting Initiative).

Diante das exigências internas e externas, em 2007 foi criado o Comitê de Sustentabilidade cujos objetivos estão focados na melhoria ambiental, responsabilidade social e desenvolvimento cultural nas áreas de atuação da empresa.

A seguir serão apresentadas as atividades desenvolvidas no âmbito da Gestão Ambiental e Sociopatrimonial.

SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO

1. Introdução

A UHE Itá iniciou em 2003 a implementação do Sistema Integrado de Gestão da Qualidade e Meio Ambiente – SIG, seguindo os preceitos da NBR ISO 9.001 (norma de abrangência internacional que rege princípios para Sistemas de Gestão da Qualidade) e NBR ISO 14.001 (norma correspondente para Sistemas de Gestão Ambiental), o qual foi certificado em outubro de 2004 e hoje faz parte das principais ferramentas de gestão da Tractebel Energia S/A.

Tal sistema possibilita que seja mantida a qualidade exigida por seus clientes na prestação de seus serviços e entrega de seu produto, bem como, garante que este mesmo produto (energia elétrica) seja produzido com os devidos cuidados ambientais, atendendo aos requisitos legais e proporcionando a melhoria contínua de seus processos e serviços.

O SIG é a principal ferramenta utilizada pela UHE Itá para a gestão de seus aspectos ambientais e sociopatrimoniais. Este capítulo tem por objetivo expor, de forma sucinta, como esta ferramenta auxilia e garante que as atividades da Empresa sejam executadas em conformidade com sua Política de Meio Ambiente, a qual está implementada e é mantida em todos os níveis e funções da organização.

A Política de Meio Ambiente expressa a visão e as intenções da Empresa com relação ao meio ambiente e, a partir dela, são originadas todas as diretrizes e procedimentos para orientar a gestão ambiental corporativa.

POLÍTICA DE MEIO AMBIENTE

Os princípios da Política de Meio Ambiente da Tractebel Energia S.A., empresa de grande porte de geração de energia com atuação no território nacional, estão de acordo com o seu Código de Meio Ambiente e são relacionados a seguir. Estes princípios estão sempre presentes em todas as ações executadas por seus colaboradores.

Comprometimento

Para a Tractebel Energia S.A., o respeito ao meio ambiente é componente fundamental de sua identidade e de seus valores e se manifesta através do compromisso de cada colaborador da Tractebel Energia S.A.

Compreensão

A Tractebel Energia S.A. estuda o meio ambiente e avalia o impacto de suas atividades sobre o mesmo, para melhorar seu desempenho e controlar os riscos ambientais, através da atuação preventiva, tratamento das situações de emergência e preservação dos recursos naturais.

Capacitação Técnica

A Tractebel Energia S.A. desenvolve programas de pesquisa e desenvolvimento, objetivando uma melhoria contínua nos seus processos, buscando o cumprimento das exigências de seus clientes, da sociedade e da evolução da legislação ambiental.

Compartilhar

Para a Tractebel Energia S.A., é importante divulgar seus objetivos e resultados ambientais a colaboradores, clientes, acionistas, associados, órgãos de meio ambiente, mantendo um diálogo aberto com a opinião

2 . Documentação e Controle de Registros

A Tractebel Energia controla a emissão, aprovação e arquivamento de documentos do SIG. Estes documentos são disponibilizados em ambiente eletrônico corporativo e estão acessíveis para todos os colaboradores internos. Um Procedimento Normativo específico define as autoridades e responsabilidades para elaboração e aprovação de cada documento.

Tais documentos têm por base o propósito de estabelecer, em todos os níveis da organização, as diretrizes gerais de atuação da empresa, assim como as instruções técnicas para realização de trabalhos específicos na UHE Itá.

Resultados de monitoramentos ambientais, bem como outras informações relevantes, também são registrados e controlados por meio de programa eletrônico.

A hierarquia e a inter-relação entre os documentos estão apresentadas na figura a seguir:

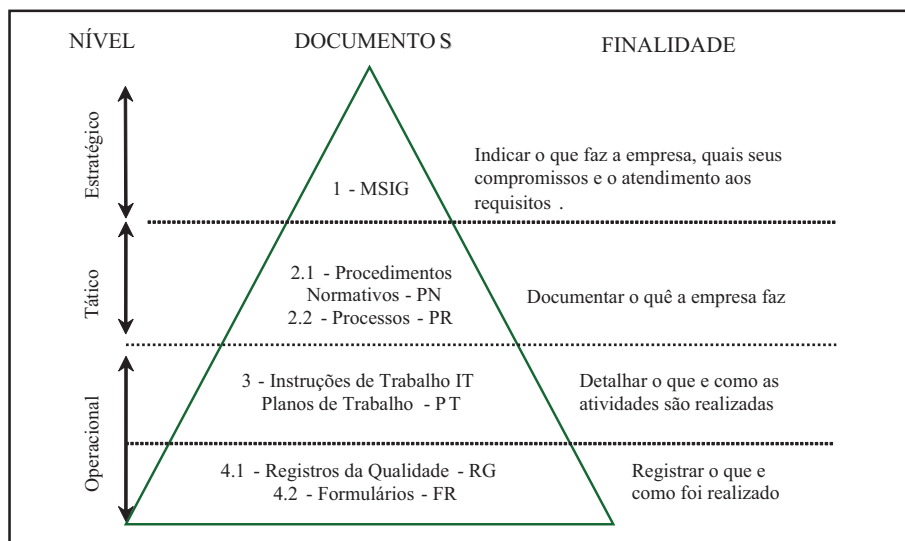


Figura 1 – Estrutura de Documentos do SIG

3. Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais

Aspecto Ambiental pode ser definido como o “elemento da atividade, produto ou serviço da Empresa que pode interagir com o meio ambiente”. Impacto Ambiental entende-se como “qualquer alteração no meio ambiente, seja adversa ou benéfica, que tenha sido causada, no todo ou em parte, por um aspecto ambiental”.

Por conta disto, a Tractebel Energia implementou um procedimento documentado específico para identificar os aspectos ambientais de suas atividades, produtos e serviços, determinando aqueles que possam ter um impacto significativo sobre o meio ambiente. Com este levantamento concluído, foi possível implementar medidas de controle (controle operacional) de maneira que o impacto ambiental prevenido ou mitigado.

O Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais realizado na UHE

Itá é registrado, controlado e continuamente atualizado por meio de um programa específico.

4. Identificação e Avaliação da Legislação e Outros Requisitos Ambientais Aplicáveis

A Empresa mantém Procedimento Normativo para identificar, atualizar e avaliar o atendimento aos requisitos legais e outros requisitos ambientais que sejam aplicáveis às suas atividades. Isto significa que, Leis, Decretos, Portarias, Instruções Normativas, Resoluções, compromissos com Poder Público, etc., são periodicamente atualizados e analisados.

Desta forma, a UHE Itá avalia sua situação ambiental e, caso necessário, determina ações para alcançar um ajuste aos padrões legais e outros padrões voluntariamente assumidos pela Usina.

Os resultados destas avaliações são registrados, controlados e continuamente atualizados em programa eletrônico específico, e estão disponíveis em ambiente corporativo adotado pela Tractebel Energia.

5. Comunicação

O SIG proporciona à UHE Itá que as comunicações oriundas de partes interessadas (comunidades, órgãos públicos, clientes, etc) sejam devidamente recebidas, registradas e respondidas.

O gerenciamento destes registros é feito por meio de programa eletrônico específico e é de acesso de todos os colaboradores.

6. Objetivos, Metas e Programas de Gestão Ambiental

Para garantir o atendimento da Política de Meio Ambiente, a Tractebel Energia implementou Procedimento Normativo específico que orienta a organização a definirem objetivos ambientais a serem atingidos dentro de prazos estabelecidos.

Com base nas diretrizes deste Procedimento, a UHE Itá define anualmente Programas de Gestão Ambiental para cada meta ambiental relacionada, detalhando ações, responsáveis e prazos para que as mesmas sejam alcançadas. Desta forma, garante-se o atendimento aos objetivos ambientais, impulsionando o desempenho ambiental da Empresa para um processo de melhoria contínua.

7. Controle Operacional

A Empresa define, para seus aspectos e impactos ambientais significativos, controles operacionais. Estes controles são estabelecidos por meio de:

- Criação de procedimentos documentados para abranger situações onde sua ausência possa acarretar desvios em relação à Política Ambiental e aos Objetivos e Metas ambientais da Empresa;
- Estipulação de critérios ambientais para a execução de suas atividades;
- Estabelecimento e manutenção de procedimentos relativos aos aspectos ambientais significativos identificáveis de bens e serviços utilizados pela Organização, e da comunicação destes procedimentos e dos requisitos pertinentes aos seus fornecedores e prestadores de serviços.

Os controles operacionais também podem ser estabelecidos por meio de estruturas físicas, sem as quais a ocorrência do aspecto ambiental poderia ocasionar danos (impactos) ao meio ambiente. Exemplo disto são os tanque de contenção dos transformadores implantados para que, numa potencial situação emergencial de vazamento de óleo, o mesmo fique retido, de forma a evitar a contaminação do solo ou da água.

Cabe destacar que, em todas as atividades desenvolvidas na UHE Itá, a prevenção da poluição é sempre priorizada, fato este endossado inclusive na Política de Meio Ambiente. Porém, a prevenção da poluição é mais efetivamente implementada através de práticas específicas como, por exemplo, manutenções preventivas periódicas. Além disto, as inspeções e testes da Operação, realizadas durante os turnos de trabalho, complementam o apoio operacional no sentido de evitar a ocorrência de aspectos e impactos ambientais significativos. Devido a grande relevância do assunto, foi criado um Procedimento Normativo para tratar a questão da prevenção da poluição.

7.1 Gerenciamento de Resíduos

Devido a grande fração de seus aspectos ambientais ser representada por resíduos, a Tractebel Energia decidiu criar um Procedimento Normativo de Gerenciamento de Resíduos para reger este tema.

Este procedimento orienta, segundo um padrão corporativo, sobre como a UHE Itá deve identificar e tratar cada resíduo gerado localmente, contemplando o acondicionamento, armazenamento interno temporário, transporte e destinação final dos mesmos.

8. Preparação para o Atendimento a Emergências

A UHE Itá, com base em Procedimento Normativo, elaborou uma Instrução de Trabalho denominada Plano de Atendimento a Emergências Ambientais, onde foram identificadas as potenciais situações desencadeadas por aspectos ambientais significativos de caráter emergencial, que necessitem de alguma intervenção para impedi-las de gerar impactos no meio ambiente.

Os Planos de Atendimento a Emergências são revisados e analisados, sempre que necessário, e testados periodicamente através da realização de simulados dos cenários de emergência.

Em síntese, toda esta estrutura proposta tem por objetivo a identificação do potencial e o atendimento a acidentes e situações de emergências, bem como prevenir e mitigar os impactos ambientais que possam estar associados a estes.

9. Medição e Monitoramento

As características de determinadas atividades que podem sofrer alteração no decorrer de sua execução, e que estejam relacionadas diretamente com aspectos e impactos ambientais significativos, são consideradas em um Plano de Monitoramento Ambiental, elaborada especificamente para a UHE Itá.

Tal plano de monitoramento prevê dentro outros itens, a frequência com que será realizado determinado monitoramento, as formas de realização deste, os itens monitorados, formas de registro, etc.

Os resultados destes monitoramentos, medição e análise são disponibilizados e servem de base para a melhoria contínua do SIG.

10. Auditorias Internas

A Tractebel Energia executa auditorias internas a intervalos planejados, conforme o Procedimento Normativo Auditorias Internas, para determinar se o Sistema Integrado de Gestão da Qualidade e Meio Ambiente:

- Está conforme com as Normas NBR ISO 9001 e NBR ISO 14001 e com os requisitos do Sistema de Gestão estabelecidos pela Organização;
- Está mantido e implementado eficazmente.

Os programas de auditoria são planejados, levando em consideração a situação e a importância dos processos e a situação ambiental das áreas a serem auditadas, bem como os resultados de auditorias anteriores. A seleção dos

auditores e a execução das auditorias asseguram objetividade e imparcialidade do processo de auditoria. Os auditores não auditam seu próprio trabalho.

Os registros são mantidos e os responsáveis pelas áreas asseguram que as ações sejam executadas em tempo hábil para eliminar não-conformidades detectadas e suas causas. Estes registros são realizados em programa eletrônico específico, estando disponíveis também para qualquer colaborador que tenha acesso ao sistema.

Os resultados das auditorias são informados sistematicamente à Alta Direção da Empresa.

11. Competência, Treinamento e Conscientização

A Tractebel Energia assegura que as pessoas executoras de atividades que afetem a qualidade do produto, ou cujas tarefas possam criar um impacto ambiental no meio ambiente, são competentes, com base em educação, treinamento, habilidade e experiência apropriada, através de um sistema de avaliação de competências desenvolvido pela área de Recursos Humanos.

Além disto, foi implementado Procedimento Normativo denominado Treinamento e Conscientização Ambiental, o qual tem por objetivo estabelecer a sistemática para identificação das necessidades de treinamento e para promoção da capacitação e conscientização dos colaboradores da Tractebel Energia, de modo a controlar seus aspectos e impactos ambientais significativos e a garantir o atendimento de seus Objetivos e Metas ambientais.

12. Ações Corretivas e Preventivas

A Tractebel Energia adota ações corretivas para eliminar as causas de não-conformidades, de forma a evitar sua repetição, e, ações preventivas para evitar a ocorrência de não-conformidades potenciais. As ações corretivas ou preventivas são registradas em programa eletrônico específico. Um Procedimento Normativo define a sistemática para:

- Determinação de não-conformidades potenciais;
- Análise crítica das não-conformidades;
- Determinação das causas de não-conformidades;
- Definição e implementação de ações para assegurar que não-conformidades não venham a ocorrer de forma inédita ou repetida;
- Registros dos resultados de ações executadas e;
- Análise crítica de ações corretivas ou preventivas executadas.

13. Análise Crítica do SIG

A Alta Direção analisa criticamente o Sistema Integrado de Gestão da Qualidade e Meio Ambiente, para assegurar sua pertinência, adequação e eficácia. Esta análise inclui a avaliação das mudanças de circunstâncias, oportunidades para melhoria e necessidades de mudança no SIG, nas Políticas da Qualidade e Meio Ambiente e nos Objetivos e Metas, conforme Procedimento Normativo Análise Crítica do SIG.

Neste procedimento existe uma relação de todas as entradas necessárias e obrigatórias para a realização da reunião de análise crítica. Toda análise crítica é registrada em Ata específica, as quais são armazenadas em programa eletrônico específico.

SEÇÃO I

Gestão Ambiental

1 CLIMATOLOGIA

1.1 Introdução

Para a determinação das influências do clima sobre um determinado reservatório e os efeitos que este provoca sobre os fenômenos meteorológicos, deve-se conhecer as condições anteriores à formação do lago e descobrir quais são os fatores que, regionalmente, determinam as propriedades climáticas dessa área. Estes poderão ser sistemas de vales e montanhas, “canais” de ventos, vales fechados, corpos d’água expressivos já existentes, proximidades de contrastes de serras, pontos de emissões de gases e poeiras ou liberações de calor e vapores.

Considerando a formação do reservatório numa determinada paisagem, pode-se identificar quais os padrões climáticos que sofrerão alterações pela submersão de vales, criação do espelho d’água, eliminação de colinas e montanhas pela inundação, substituição da superfície refletora das florestas e campos agrícolas pela superfície do reservatório. Assim, a observação das variáveis climáticas tem por objetivo ampliar e aprofundar a caracterização climatológica da área de influência dos aproveitamentos, principalmente pelo efeito da formação do reservatório. A observação contínua das variáveis climáticas, antes e após a implantação do reservatório, proporciona a investigação do microclima da região adjacente à Usina, definindo suas características básicas e possibilitando a análise de eventuais anomalias climáticas naquela região.

Complementarmente, este monitoramento proporciona a geração de informações sobre as condições climatológicas da região, que poderão ser de utilidade para a população local no desenvolvimento de suas atividades, para

a própria operação da usina e para subsídio a outros programas ambientais. Sendo assim, o monitoramento das variáveis climatológicas, além de proporcionar um objetivo específico de caracterização das alterações do microclima da região adjacente ao aproveitamento, deve ser considerado como uma contribuição valiosa na caracterização do mecanismo climática macro-regional e globalizado. Deve-se ressaltar que um programa desta ordem é incentivado pela OMM – Organização Meteorológica Mundial, contribuindo para o conhecimento das circulações globais dos mecanismos meteorológicos.

1.2 Atividades desenvolvidas

Os estudos realizados para a região da Bacia do Rio Uruguai, entre 2004 e 2007, tiveram por objetivo analisar o padrão de clima predominante e investigar possíveis alterações do clima na área da Usina Hidrelétrica Itá, associadas à presença do reservatório.

Foi efetuada, neste período, a manutenção das estações automáticas instaladas nos municípios de Celso Ramos, Concórdia, Marcelino Ramos e Ita, na região da UHE, desde 2000, para a coleta de dados meteorológicos horários. Estas informações, juntamente com as séries históricas de estações convencionais monitoradas na EPAGRI/CIRAM, foram armazenadas e analisadas. Mensalmente, são transmitidos em torno de 48.960 dados horários de pressão atmosférica, temperatura, vento, precipitação, umidade do ar e radiação solar, das 4 estações meteorológicas.

Nestes estudos foi caracterizado o padrão de clima predominante no ano, nas localidades próximas ao reservatório, com dados de temperatura, precipitação e umidade relativa do ar, das estações de Chapecó, Campos Novos, Itá e Marcelino Ramos, Concórdia e Celso Ramos.



Figura 1.1 - Estação metereológica.

A partir da análise das séries históricas dessas estações, foram comparados os dados nos períodos de pré e pós-enchimento (1992/2000 – 2000/2007): comparação temporal e comparação espacial. A hipótese de igualdade entre as médias de ambos os períodos foi testada pelo método t-Student. Uma variabilidade

local, observada na estação de Itá, mas não detectada nas demais, pode estar associada à proximidade da estação em relação ao lago. Os períodos secos ou chuvosos, assim como os períodos mais frios ou mais aquecidos, verificados na região da Bacia do Rio Uruguai, estiveram associados a um padrão atmosférico global, que afetou a parte oeste do Sul do Brasil.

Como vem ocorrendo desde 2001, os episódios de estiagem têm sido freqüentes em Santa Catarina, o que foi observado também no período 2004-2007. Os anos de 2004 e 2006 foram de pouca chuva na região da Bacia do Rio Uruguai, com anomalias mensais negativas de precipitação na maior parte dos meses. Os eventos de estiagem ocorreram no verão/2004, verão/2005 e outono-inverno/2006.

Apesar das estiagens, as chuvas foram bem distribuídas na primavera/2004, ficando acima da média no outono e primavera/2005 e primavera/2006. Por outro lado, no ano de 2007, as chuvas foram bem distribuídas, com anomalias positivas na maior parte dos meses.

Sendo anos secos, em geral, as temperaturas ficaram acima da média no período 2004-2007, especialmente no caso da máxima. Em 2004 e 2005, as temperaturas mínimas estiveram abaixo da média na maior parte dos meses. Maio e julho foram os meses mais frios, entre 2004 e 2007, com anomalias negativas em torno de $-2,0^{\circ}\text{C}$, sendo junho caracterizado por anomalias positivas.

Os estudos que avaliam o impacto da construção de reservatórios, no microclima de uma região, em geral sugerem mudanças no comportamento de variáveis meteorológicas como temperatura e umidade do ar. A formação do lago gera uma atmosfera mais úmida, temperatura máxima mais baixa e mínima mais elevada, pois, em áreas marítimas ou de grandes lagos, as oscilações diurnas e sazonais de temperatura e umidade do ar são menores em relação às áreas continentais. Tais variações, no entanto, são restritas ao microclima local, com a formação do lago influenciando uma área que atinge poucos quilômetros próximos às bordas do mesmo.

1.3 Considerações

Em todas as comparações dos dados das estações localizadas na região da UHE Itá, efetuadas anualmente, entre 2004 e 2007, verificou-se um aumento da temperatura mínima (Figura 1.2), na estação de Itá, no pós-enchimento, e a conseqüente diminuição da amplitude térmica (Figura 1.3). E tais alterações foram diferenciadas em relação às demais estações.

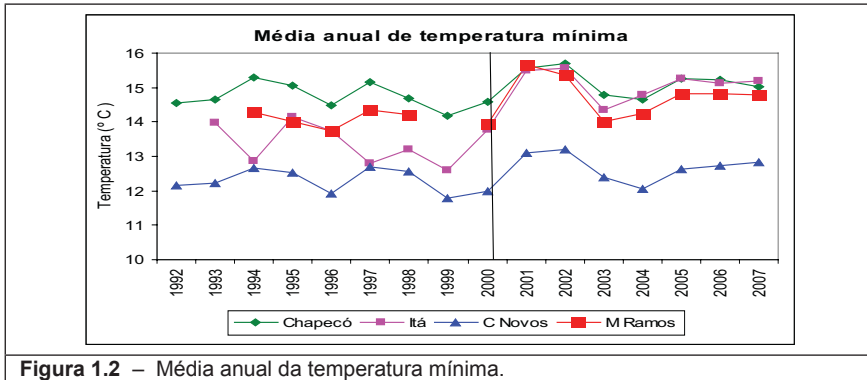


Figura 1.2 – Média anual da temperatura mínima.

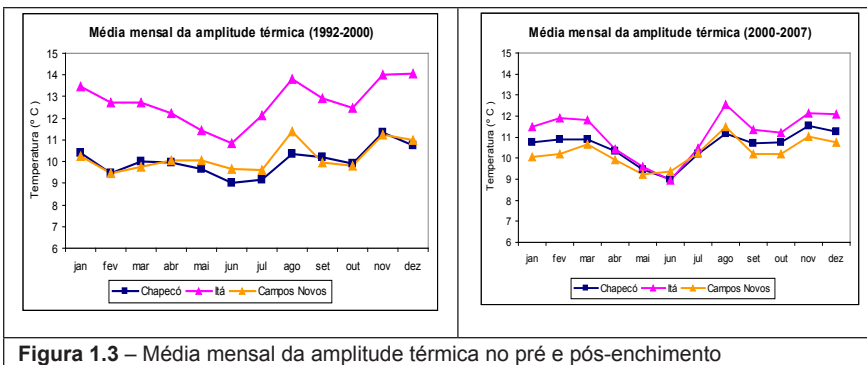


Figura 1.3 – Média mensal da amplitude térmica no pré e pós-enchimento

Em geral, no período de pós-enchimento 2000-2007, observou-se um aumento da temperatura mínima em todas as estações analisadas, porém em Itá este aumento foi bem maior em relação às demais estações. Há um indicativo de aumento da temperatura mínima em Itá em torno de $1,0^{\circ}\text{C}$. A amplitude térmica, ao contrário, diminuiu de forma acentuada em Itá, tendo aumentado nas demais estações. Esta diminuição da amplitude em Itá, no pós-enchimento, ficou em torno de $1,5^{\circ}\text{C}$.

Em relação à máxima, Itá apresentou um aumento ligeiramente menor do que o verificado nas demais estações, no pós-enchimento 2000-2007, indicando uma possível diminuição da variável, mas não chega a ser significativa. Embora uma diminuição da variável pudesse ser esperada, no pós-enchimento, a mesma não chega a ser observada em todos os anos de estudo. Nas análises do pós-enchimento de 2000-2005 e 2000-2006, nenhuma alteração da máxima foi observada em Itá.

O aumento da umidade relativa do ar, na estação de Itá, não identificado em relatórios anteriores, foi verificado nas análises a partir de 2004. No período

do de pós-enchimento 2000-2007, a umidade relativa do ar aumentou em Itá e diminuiu nas demais estações, em associação ao período seco verificado nos últimos anos, com freqüentes episódios de estiagem.

Estas oscilações diferenciadas de temperatura e umidade do ar, na estação de Ita em relação às outras, de caráter local, estão possivelmente associadas à presença do reservatório e de acordo com os estudos de Grimm (1988) e Stivari & Oliveira (1996), que detectaram variações no padrão de temperatura e umidade do ar para a região do reservatório de Itaipu.

Nenhuma variação diferenciada de precipitação, de caráter local, foi identificada no pós-enchimento, na estação de Itá. As alterações de precipitação observadas no local estiveram associadas ao padrão de clima regional.

Desta forma, propõe-se a continuidade do atual monitoramento.

2 SISMOLOGIA

2.1 Introdução

A Sismologia estuda os sismos, as fontes sísmicas e a propagação das ondas através da Terra. Com estes elementos a Sismologia permite conhecer a constituição interna do planeta, os efeitos das ondas na superfície, prever e prever a ocorrência de um evento, dentre outras coisas. Quanto à origem, os sismos podem ser divididos em:

- Naturais, quando estão associados a fenômenos tectônicos, vulcânicos, de colapsos ou desabamentos naturais;
- Artificiais, quando estão relacionados a barragens - reservatórios, aberturas de poços para extração de água ou petróleo, exploração mineira profunda e testes de explosões nucleares, dentre outros fatores, e desde que direta ou indiretamente se constate a interferência do homem no fenômeno. Também são denominados sismos induzidos.

Com a formação de reservatório, o volume d'água (*o que significa peso*) é concentrado em uma determinada região. Este fato pode interferir no processo de acomodação natural das placas tectônicas. A ocorrência de um abalo sísmico está relacionada a um acréscimo de tensão ou a um decréscimo da resistência nas zonas fraturadas da crosta. No caso de reservatórios, pode ocorrer ruptura por cisalhamento do maciço rochoso por acréscimo da pressão neutra, na busca de um novo estado de equilíbrio geomecânico.

No monitoramento são utilizados sismógrafos, equipamentos que regis-

tram os abalos sísmicos, basicamente compostos por um sismômetro (capta a passagem das ondas sísmicas), um registrador (grava o sinal das ondas sísmicas na forma analógica ou digital), um relógio (para sincronismo de tempo) e um sistema de alimentação (geralmente, baterias automotivas e painel solar).

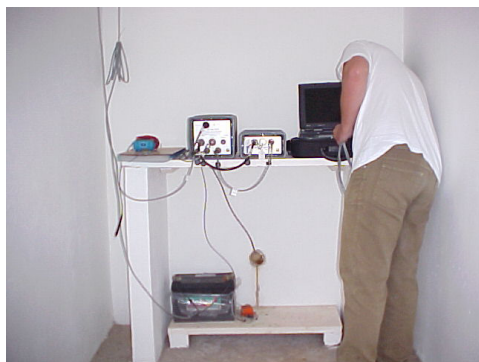


Figura 2.1 - Equipamentos sismológicos

Em 1989 foram realizados os primeiros estudos relacionados com o monitoramento na área dos reservatórios de Itá e Machadinho e análise dos sismos ocorridos até 600 km. No período entre 1990 a novembro de 1999 esteve em operação uma estação analógica, com registro em papel enfumacado, de período curto e sismômetro de componente vertical, nas proximidades da futura barragem da UHE Itá (Estação IT1). As atividades até

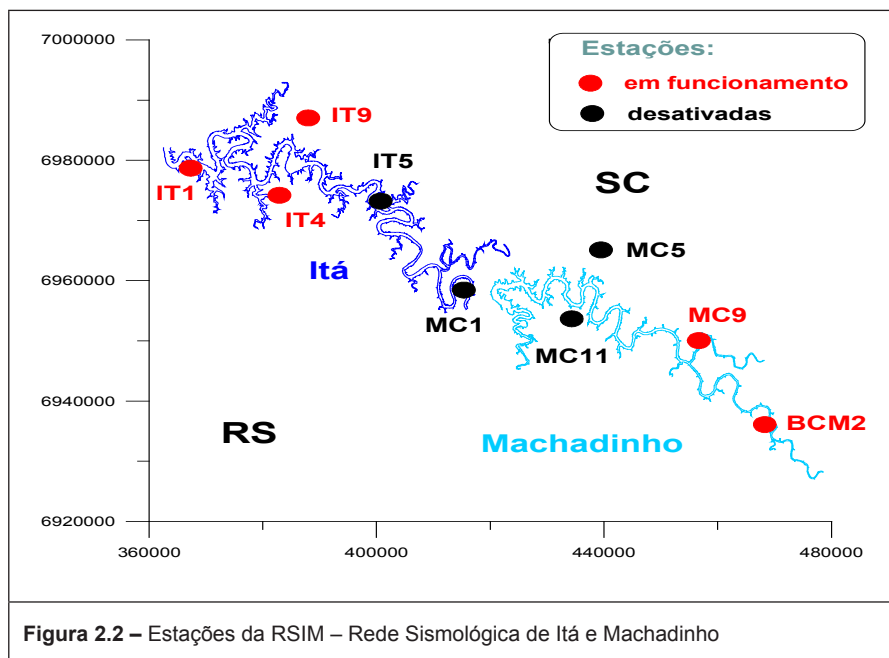
1998 foram executadas em conjunto com o SIS-UnB (Observatório Sismológico da Universidade de Brasília) e a partir de setembro de 1999 com o IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo).

No ano de 1999 foram identificados os locais para a instalação da RSIM – Rede Sismológica de Itá e Machadinho, e instaladas as estações no entorno do futuro reservatório de Itá. Visto que o monitoramento seria executado em conjunto para os dois empreendimentos.

A coleta dos dados foi realizada com uma periodicidade de 30 a 60 dias, com a substituição do sistema de gravação dos dados, onde é utilizado um *notebook* para operação dos equipamentos e coleta das informações. A RSIM composta por 5 estações (inicialmente, IT1, IT4, IT5, IT9 e MC1). A MC1 também teve a função de estação “vigilante”, para o monitoramento da área do futuro reservatório de Machadinho na fase antes do enchimento do lago.

No ano de 2001 foram instaladas as estações sismológicas na área do futuro reservatório de Machadinho, onde foram transferidas 3 estações de Itá (IT4, IT5 e IT9) para Machadinho (MC5, MC9 e MC11). As Estações IT1 e MC1 foram mantidas em operação e a Estação IT1 passou a ter a função de estação “vigilante” na área do reservatório de Itá. Foi instalada a Estação BCM2, em 2004, no remanso do reservatório de Machadinho, com equipamentos vindos da Estação MC5 (desativada). A função desta estação era completar as informações obtidas pela Estação MC9 e ser a “vigilante”, no período de pré-enchimento dos reservatórios de Barra Grande e Campos Novos.

Atualmente a RSIM está composta pelas Estações IT1, IT4 e IT9 e pelas Estações MC9 e BCM2, instaladas na área dos reservatórios de Itá e Machadinho, respectivamente. A Figura 2.2 mostra as localizações das estações em funcionamento e desativadas da RSIM.



2.2 Atividades desenvolvidas

No período de análise compreendido entre os anos de 1999 a 2002, observou-se que a atividade sísmica foi disparada logo após o início do enchimento do reservatório. Os epicentros concentrados em grupos, apresentou uma maior atividade durante a fase de enchimento do lago, seguida de uma diminuição, sugerindo uma estabilização que coincidia com o processo normal de operação com o nível d'água na sua cota máxima com magnitude máxima de 2,5 graus na Escala Richter, predominando eventos com valores menores do que 0,5 graus. Alguns casos de eventos sentidos pela população local, cuja intensidade ficou em torno de III MM na Escala de Intensidade Mercalli Modificada.

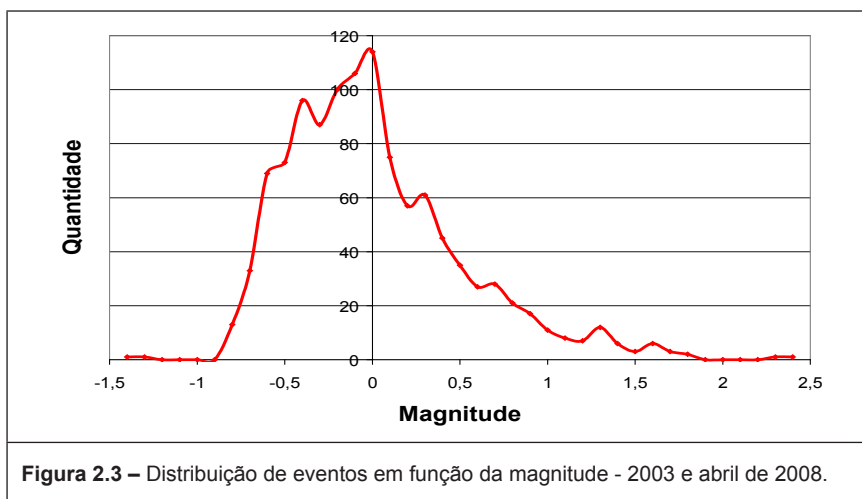
No período entre 2003 a 2008 foram avaliadas as características da sismicidade. Os números de sismos registrados e a magnitude máxima considerando períodos semestrais são apresentados na Tabela 2.1.

Desta tabela observa-se que houve uma diminuição da sismicidade em relação ao número de eventos, com uma característica de estabilização, mas em determinados períodos ocorrendo reativações. Quanto ao tamanho dos eventos, continuam ocorrendo da mesma ordem de grandeza daqueles registrados no período anterior a esta síntese, ou seja, com valores até 2,4 graus na Escala Richter.

Tabela 2.1 – Número de sismos e magnitude máxima por período(semestre).

Nº	Período	Sismos	Magnitude máxima
1	15.12.1999 a 31.12.1999	370	1,1
2	01.01.2000 a 30.06.2000	10.286	2,0
3	01.07.2000 a 31.12.2000	2.201	2,5
4	01.01.2001 a 30.06.2001	496	1,8
5	27.06.2001 a 31.12.2001	88	1,6
6	01.01.2002 a 30.06.2002	10	0,4
7	01.07.2002 a 31.12.2002	22	0,7
8	01.01.2003 a 30.06.2003	40	1,0
9	01.07.2003 a 31.12.2003	66	1,4
10	01.01.2004 a 21.06.2004	55	1,4
11	22.06.2004 a 29.03.2005	85	1,4
12	29.03.2005 a 03.10.2005	38	0,8
13	04.10.2005 a 17.04.2006	94	2,3
14	18.04.2006 a 17.10.2006	142	1,8
15	18.10.2006 a 17.04.2007	562	2,4
16	18.04.2007 a 17.10.2007	48	1,1
17	18.10.2007 a 17.04.2008	61	0,9

No período em análise foram registrados 1.191 eventos, dos quais 87 % tiveram magnitudes inferiores a 0,5 graus, como mostra a distribuição na Figura 2.3.



Geograficamente, os epicentros continuam ocorrendo, nos mesmos grupos definidos nos estudos iniciais deste monitoramento, como mostra a Figura 2.4A e 2.4B, para a sismicidade até 2002 e entre 2003 a abril de 2008, respectivamente.

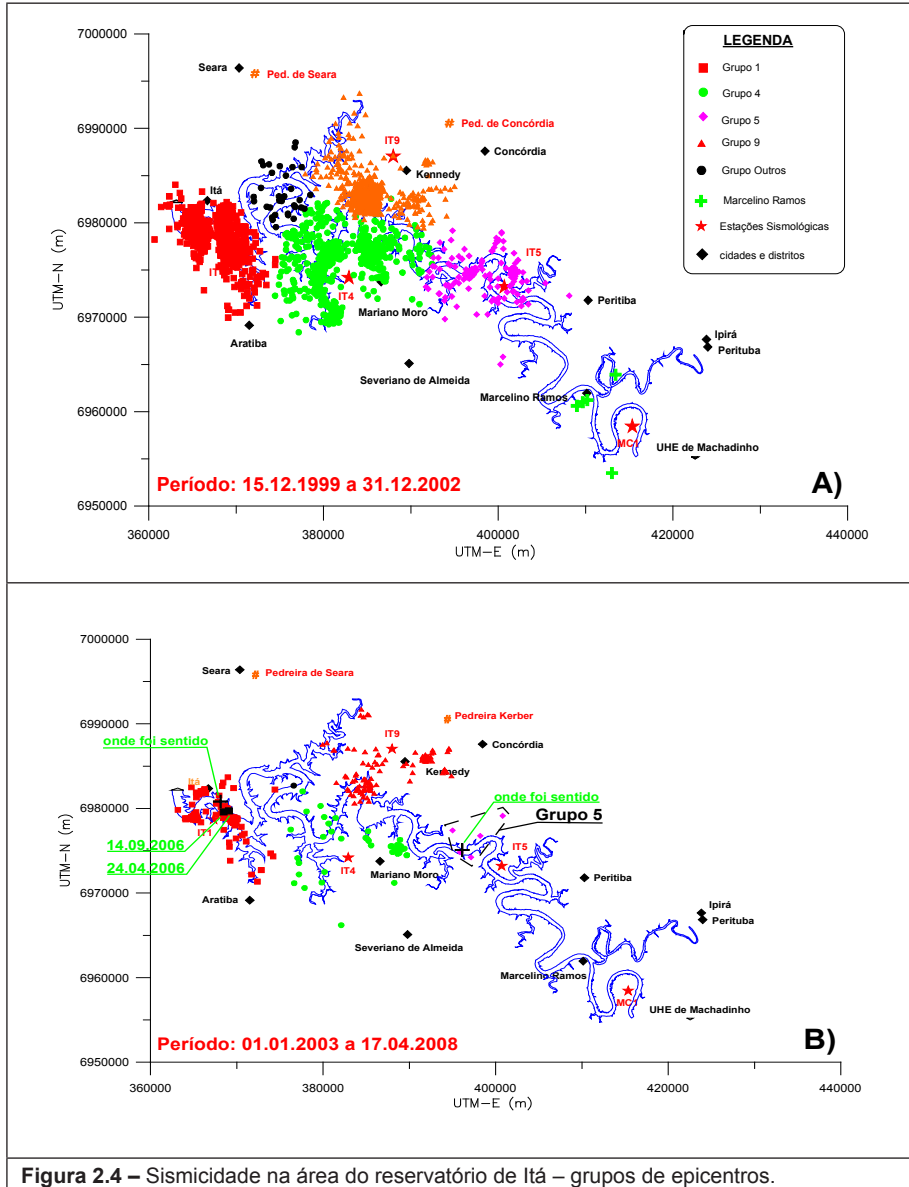


Figura 2.4 – Sismicidade na área do reservatório de Itá – grupos de epicentros.

Os eventos do Grupo 5 deixaram de ocorrer no final de junho de 2001, sendo registrado apenas em 28.11.2005 (indicados na Figura 2.4B) e 15.08.2006, respectivamente, 5 e 1 eventos.

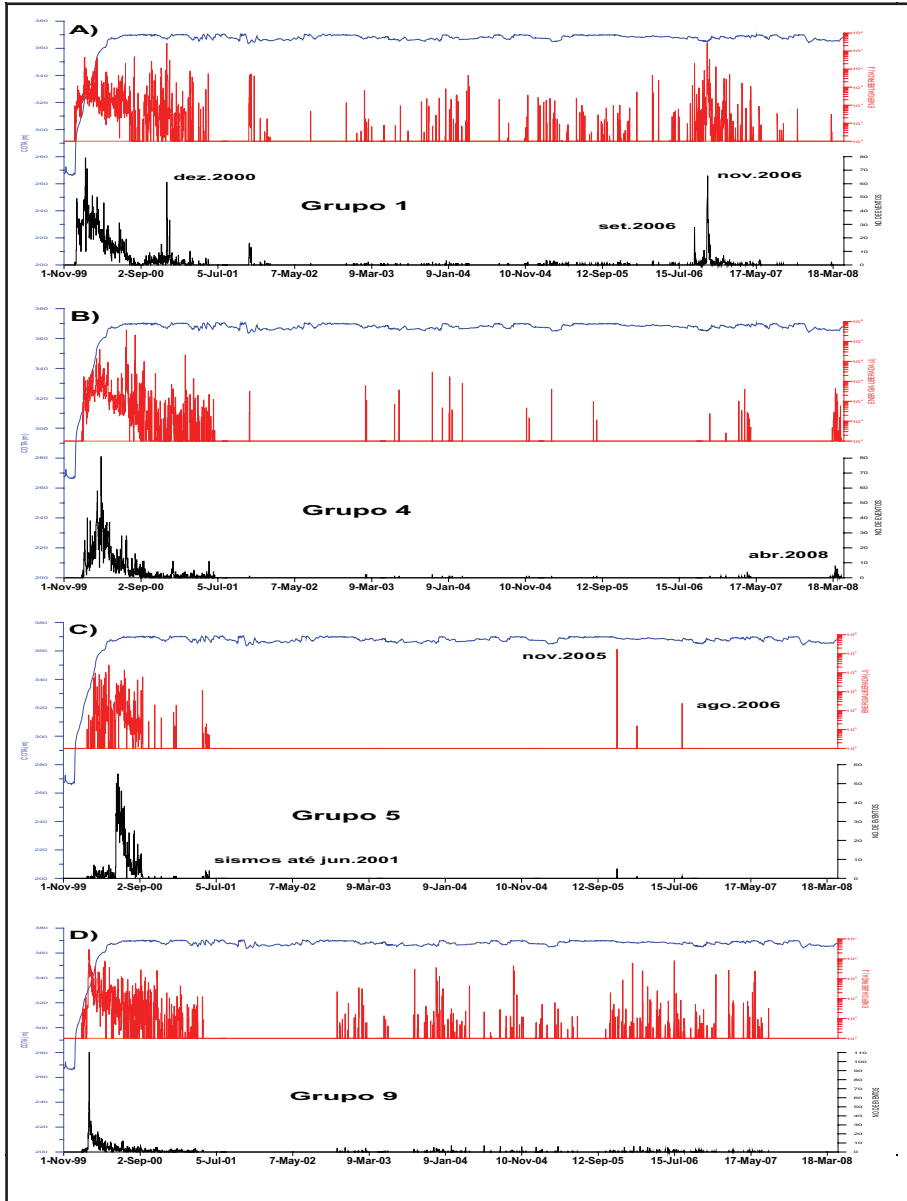


Figura 2.5 – Distribuição temporal – grupos de epicentros

A sismicidade teve uma maior concentração no Grupo 1 (área próxima da Estação IT1), principalmente em função de 2 reativações registradas em setembro e novembro de 2006. A Figura 2.5 mostra a distribuição temporal em função dos grupos de epicentros.

2.3 Considerações

Para o Grupo 1 observa-se uma pequena reativação entre 14 a 17.09.2006 (48 eventos, magnitude máxima de 1,8 graus) e outra, mais significativa, entre 2 a 15.11.2006, com 366 eventos, pico em 05.11 (66 eventos), magnitude máxima de 2,4 graus na Escala Richter. Estas ocorrências estão indicadas na Figura 2.4A.

Observa-se que no período da segunda reativação ocorreu uma diminuição no nível d'água do reservatório, algo semelhante ao ocorrido na reativação registrada em dezembro de 2000. Pela variação do nível d'água mostrado na Figura 5, verificam-se outros períodos onde ocorreram diminuições, mas não se observam reativações da sismicidade. Assim, estes dois casos devem ser estudados com mais detalhes para se verificar uma associação com o comportamento do reservatório.

Entre 22.03 e 10.04.2008 verifica-se uma pequena reativação no Grupo 4, com o registro de 37 eventos, com epicentros concentrados a NE de Mariano Moro, RS, como mostram a Figura 2.4B (epicentros) e Figura 2.4B (reativação).

De acordo com informações fornecidas pelo Sr. Peccine, do Sindicato dos Trabalhadores Rurais, foi percebido evento no dia 28.11.2005, por volta das 7 h e 30 min (hora local), na comunidade de São Luiz, município de Concórdia, SC, supostamente sísmico, que segundo ele, teve a mesma intensidade daqueles ocorridos após o enchimento do reservatório de Itá. Verificou-se que nesta data foram registrados 5 eventos, onde o maior atingiu a magnitude de 2,3 graus na Escala Richter;

No final de março e início de abril de 2006 foram sentidos tremores e estrondos nas proximidades do lago de Itá, entre o porto Itá e a Marina. Os tremores com características semelhantes a explosões subterrâneas, acompanhadas de forte vibração. O maior evento registrado atingiu a magnitude 1,4 graus;

Em Itá, foi sentido em 24.04.2006, às 17 h e 15 min (hora local) forte estrondo e que até os animais se assustaram e em 14.09.2006, em torno das 6 h e 10 min (hora local), ocorreu um dos maiores estrondos sentidos nas proximidades do lago de Itá, que os moradores da proximidade da marina

mostraram-se bastante preocupados com a magnitude desta ocorrência, informando que é muito diferente de um trovão, parece mais uma detonação com explosivos e não se tinham informações sobre movimentação de estruturas ou vidros quebrados.

Os eventos tiveram magnitudes de 1,3 e 1,8 graus, respectivamente. Pelas características dos registros e efeitos observados, as intensidades sísmicas não foram maiores do que III-IV MM na Escala de Intensidade Mercalli Modificada. Na Figura 2.4 estão indicados os locais dos epicentros e o local onde foram sentidos (na marina).

Assim, pelo apresentado, propõe-se a continuidade do atual monitoramento.

3

ESTABILIDADE DE TALUDES MARGINAIS

3.1 Introdução

O enchimento e posterior operação de reservatórios podem alterar de forma significativa, ao longo do tempo, não só as características físicas como também as condições de contorno das encostas naturais localizadas nas suas margens.

A ocorrência de escorregamentos naturais na orla dos reservatórios, dependendo do tamanho, pode ocasionar a propagação de grandes “pulsos” de ondas em direção de jusante, especialmente em vales estreitos. Obviamente, em reservatórios que já vêm operando há muitos anos as atividades de monitoramento devem ser relativizadas, em função do tempo decorrido e, também, dos registros que se verificaram no período de operação dessas usinas e, portanto, pode até ser desconsiderada enquanto atividade regular.

O objetivo dos estudos de estabilidade de taludes marginais é o de localizar e caracterizar as encostas críticas de acordo com seu grau de risco para, através de análises mais detalhadas, verificar a necessidade de serem elaborados projetos de engenharia e indicação de ações preventivas para estas áreas. Da mesma forma, os estudos objetivam indicar locais onde se desenvolverão providências visando à preservação de vidas humanas, com a retirada temporária ou definitiva de moradores de áreas consideradas de alto risco. Os estudos indicam também a necessidade e o detalhamento de programas para monitoramento de áreas de estabilidade crítica, aparentemente estáveis, para análise de seu comportamento após o enchimento do reservatório, no sentido de avaliar a necessidade de serem executadas intervenções corretivas ou

mitigadoras. Tais atividades são regulamentadas pela Resolução 369/2006 do CONAMA, entre outros diplomas legais.

3.2 Atividades desenvolvidas

A estabilidade dos taludes marginais da UHE Itá está sendo avaliada desde 1990. Naquela ocasião, foram estudadas as encostas junto à barragem para verificar sua estabilidade quando do enchimento do reservatório.

A partir do ano 2000 foi decidido monitorar alguns taludes considerados como representativos das encostas no entorno do reservatório: o estudo objetivou a obtenção de um modelo do seu comportamento frente a diversas condições de solicitações. Para tanto se realizou uma quantidade satisfatória de ensaios de solo, ao mesmo tempo em que as encostas tomadas como representativas foram instrumentadas com cisalhômetros e marcos topográficos. O monitoramento foi descontinuado no ano de 2002 quando os instrumentos mostraram que em todos os casos estudados havia-se atingindo um equilíbrio estável.

Em Setembro de 2003, face à uma estiagem prolongada que rebaixou o nível do reservatório até próximo do nível mínimo operacional, optou-se por fazer uma reavaliação do estado dos taludes instrumentados anteriormente. Na ocasião, foram verificados todos os locais monitorados sob condições de baixo nível de água, considerados então como uma situação de rebaixamento rápido do nível de água. A ênfase da inspeção realizada foi à procura de indícios geológicos que pudessem caracterizar uma situação de desequilíbrio das massas de solo.

A partir dessas observações, optou-se por manter o monitoramento dos taludes da UHE Itá por mais 2 anos, especificando-se duas vistorias anuais, nos meses de Setembro de 2004 e Setembro de 2005. A partir de 2006, um novo programa de monitoramento foi estipulado para avaliação de taludes em todo o reservatório, levando-se também em consideração as condições de erosão marginal e possíveis condições de deposição.

Tabela 3.1 - Atividades de monitoramento realizadas

Data	Atividade	Observações
Setembro/2003	1º Monitoramento	Restrita aos locais definidos na campanha de 2000
Setembro/2004	2º Monitoramento	Restrita aos locais definidos na campanha de 2000
Setembro/2005	3º Monitoramento	Objetivo estendido ao restante do reservatório, com ênfase em localização de áreas potencialmente instáveis.
Abril/2006	4º Monitoramento	Abrangência de todo o reservatório, com avaliação de locais de atividades erosivas e de locais de instabilidade.
Setembro/2006	5º Monitoramento	
Março/2007	6º Monitoramento	
Outubro/2007	7º Monitoramento	
Fevereiro/2008	8º Monitoramento	

O monitoramento de taludes marginais do reservatório da UHE Itá foi realizado nas datas expostas na Tabela 3.1. A partir de setembro de 2004, o monitoramento foi levado para a totalidade do reservatório, com a realização de inspeções visuais em mais de 60 locais. Os locais examinados referiam-se não só aos locais de instabilidades reais e potenciais das margens do reservatório, mas principalmente nos locais onde ocorriam indícios de atividades erosivas.

A localização das áreas instrumentadas, monitoradas e com instabilizações estão demonstradas na Figura 3.1, que mostra o mapa do reservatório da UHE Itá com os locais assinalados.

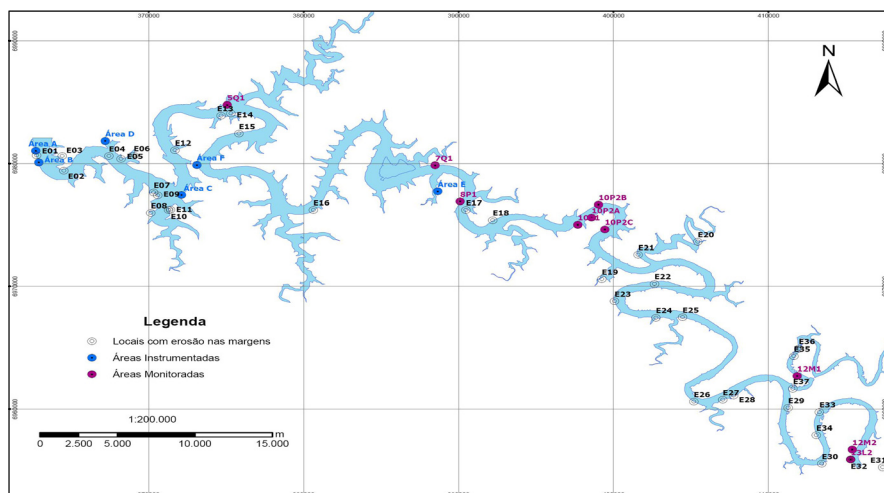


Figura 3.1 – Localização das áreas instrumentadas, monitoradas e com instabilizações.

A partir de Setembro de 2005, por ocasião do 3º Monitoramento, foi realizada a reavaliação do reservatório através de fotointerpretação, o que determinou a definição de novos locais de monitoramento baseados nos resultados obtidos na campanha de 2000, quando foram definidas inclinações típicas de risco de instabilização de acordo com profundidades de solo e declives. Em Abril de 2006, face ao interesse de avaliar locais de maior atividade erosiva, iniciou-se a avaliação do progresso da erosão em diversos locais, monitorados através de fotografias e marcos físicos, como estaqueamento nas margens.

a) Medidas de contenção dos deslizamentos próximos ao Vertedouro

No sentido de prevenir escorregamentos nos taludes da margem esquerda do rio Uruguai, a jusante da Barragem e Vertedouro 1 provocados pela erosão devida às grandes descargas de água, foi executado em 2007 um projeto especial de proteção do referido talude.

O projeto realizado consistiu na remoção do material depositado pelas enchentes a jusante da bacia de dissipação do Vertedouro 1, depositando-o no talude da margem esquerda do rio totalizando de 160.000 m³ de material pétreo.

A solução adotada já passou por duas enchentes e a única alteração ocorrida foi a regularização do seu talude. Espera-se que a medida resolva definitivamente o problema, garantindo a proteção ambiental da área.

Além da ação acima descrita, manutenções e pequenas alterações no sistema de drenagem para melhorar a eficiência, estão sendo estudadas e casos se confirmem como eficazes deverão ser implementadas ainda no ano de 2008.

3.4 Considerações

O monitoramento demonstrou que as áreas tomadas como representativas na campanha de 2000 não apresentavam problemas de estabilidade. Foram detectadas erosões localizadas, originadas, em sua maior parte, de descalçamento do talude em cortes de estradas que cruzavam a margem do reservatório, usualmente acessos a locais de supressão de vegetação.

Os locais definidos como potencialmente críticos a partir de 2004 e 2005 não demonstraram indícios significativos de movimentação de massas de solo no reservatório, embora se tenha verificado a ocorrência de alguns escorregamentos não significativos, todos em solos coluvionares finos. Face à pequena espessura de solo na maior parte do reservatório, normalmente inferior a 3 metros, a maior parte das instabilidades vistoriadas é superficial e mobiliza no máximo algumas dezenas de metros cúbicos de solo.

Uma das áreas, denominada de Área F, apresenta média suscetibilidade a processos erosivos, com progressos da ordem de 10 a 40 cm por ano.



Figura 3.2 - Local F-2. Local de colocação da estaca, que recuou 8 cm desde sua colocação em Março de 2007. Fotografia: Outubro de 2007.



Figura 3.3 - Local F-2. Estaca colocada inicialmente a 0,5 m da borda está agora a 0,4 m, com talude negativo na parte inferior. Fotografia: Fevereiro de 2008.

A Tabela 3.2 relaciona os locais mais vulneráveis à ação erosiva no reservatório, apresentando suas coordenadas geográficas e denominação local.

Tabela 3.2 - Locais de instabilização

Local	Coordenadas Geográficas		Localização	Tipo de Instabilização
AREA F	373106	6979870	Volta Fechada	Processo erosivo atuante
LOCAL E02	0364532	6979425	Itá	Erosão acentuada
LOCAL E12	0371692	6981090	Volta Fechada	Erosão acentuada
LOCAL E14	0375309	6984077	Volta Fechada	Erosão acentuada
LOCAL E17	0390471	6976228	Volta Fechada	Erosão acentuada
LOCAL G-02	404295	6967530	Aratiba	Escorregamento estabilizado necessita monitoramento de toda a encosta.
LOCAL G-03	407467	6965593	Água Verde (M. Ramos)	Escorregamento estabilizado necessita monitoramento de toda a encosta.

As vistorias demonstram um processo erosivo razoavelmente contínuo e ativo ao longo do reservatório, principalmente em locais de afloramento de solos residuais de basalto ou solos transportados de granulação fina. Essa erosão marginal tem-se mostrado contínua, formando pequenas barrancas verticalizadas instáveis ao longo do reservatório. Em locais de maior suscetibilidade aos processos erosivos, principalmente em solos residuais, foram colocadas estacas a intervalos definidos a partir da margem, com a finalidade de monitorar o progresso da erosão. Em alguns desses locais constataram-se regressões erosivas da ordem de 20 a 30 centímetros por ano.

Deve-se considerar essa atividade como normal, e provocada principalmente por ondas no lago e na variação do nível. Como a espessura de solo é pequena, esses acomodamentos deverão ser interrompidos ou minimizados ao longo da vida útil do reservatório, restando apenas alguns locais restritos que poderão causar maior preocupação pelo avanço da erosão diminuindo a área de proteção ambiental.

Erosões de maior porte ocorrem onde o solo exposto é residual de basalto ou coluvial fino. Em locais onde o solo é coluvionar, com inserção de blocos de rochas e matacões, a erosão marginal é minimizada pela formação de enrocamento natural.

Embora raros, em nenhum dos casos de mobilização de massa detectados houve participação do reservatório em sua deflagração, sendo todos motivados por excesso de precipitação pluviométrica em locais de topografia íngreme. Todos os escorregamentos situaram-se acima do nível máximo de água do reservatório.

A jusante da barragem ocorre alguns escorregamentos de maior porte, com mobilizações de solos coluvionares da ordem de centenas de metros cúbicos, em alguns casos prejudicando fluxos de água, como logo a jusante do Vertedouro I. Nesse local os escorregamentos foram provocados pelo descalçamento de taludes devido a grandes descargas e à aspersão de gotículas ou “spray” do vertedouro; a jusante do Vertedouro II, a mobilização de massas foi originada de instabilidade de massas saturadas e erosão marginal por ondas. As obras de contenção, consistindo de cordões de enrocamento e drenagem, mitigaram os potenciais de mobilização de massa, principalmente na margem direita.

Apesar da ocorrência de alguns locais de instabilização e erosão acentuada, conclui-se que essas atividades são de pequena intensidade no reservatório da UHE Itá, encontrando-se dentro da normalidade em relação a reservatórios implantados em regiões de derrames basálticos.

Assim sendo, os estudos realizados levaram às seguintes recomendações:

- As áreas instrumentadas da campanha de 2000, com exceção da Área F, não necessitam de monitoramento adicional. Assim, recomendam-se cessar as atividades de monitoramento nas Áreas A, B, C, D e E. Recomenda-se manter avaliações rotineiras na Área F face a um processo erosivo contínuo de pequeno porte.
- As áreas obtidas de interpretação de fotografias aéreas e avaliadas em 2004 e 2005 não apresentaram indícios de movimentação de massa, e seu monitoramento poderá ser descontinuado.
- A maior parte dos processos de erosão das margens do reservatório da UHE Itá deve ser considerada como de baixa atividade, recomendando-se, entretanto, a continuidade das avaliações sistemáticas do progresso em alguns locais por meio de vistorias a campo.

4 HIDROSSEDIMENTOLOGIA

4.1 Introdução

A importância do monitoramento hidrometeorológico reside no fato de que o insumo básico para a produção energética é a água disponibilizada pelos rios. A determinação do estado hidrológico da bacia em tempo real e a previsão do estado hidrológico futuro, de curto e médio prazo, representam uma necessidade mínima de informações para o gerenciamento operacional da usina.

As variáveis hidrometeorológicas monitoradas são, basicamente, quantidades de precipitação e os níveis dos rios. A rede pluviométrica monitorada fornece essencialmente a avaliação da precipitação média ocorrida nas bacias hidrográficas onde se localizam as usinas em questão e a rede de estações fluviométrica descreve o comportamento das descargas do rio em diferentes seções.

Cabe observar, ainda, que o monitoramento hidrometeorológico adquire valor primordial para o bom desempenho do aproveitamento hidrelétrico, não só na sua função de geração de energia elétrica, bem como subsidia com informações importantes no caso de ocorrência de vazões extremas na bacia, quanto à proteção e segurança da barragem.

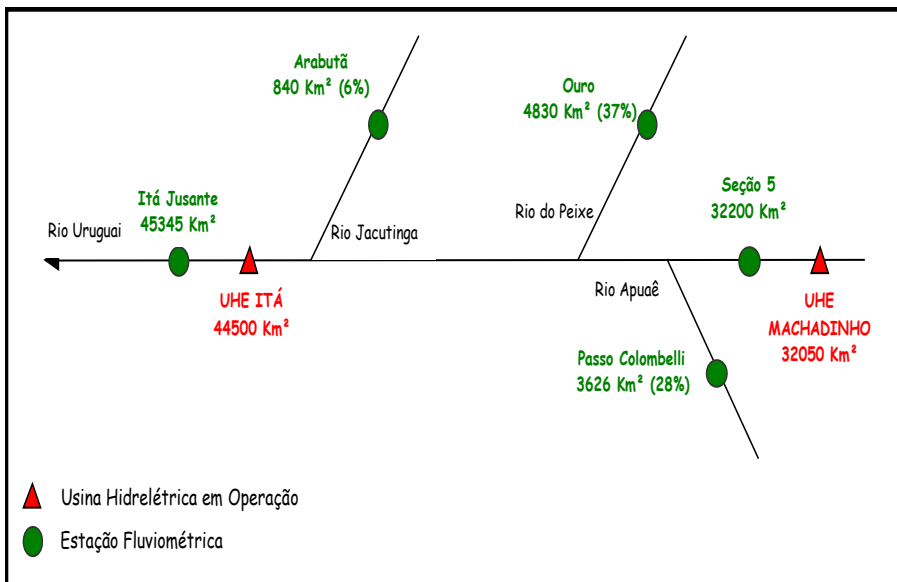
A operação e manutenção da rede de estações hidrossedimentológico do Reservatório da UHE Itá vêm sendo desenvolvidas desde janeiro de 2005. Basicamente consiste no levantamento de dados hidrossedimentométricas (medições de descargas líquidas, medições de descarga sólidas e cota de régua) nas seguintes estações.

Tabela 4.1 – Relação das Estações Hidrossedimentométricas Monitoradas.

Nome	Código	Rio	Latitude	Longitude	Área de drenagem (km ²)
Seção 5	72500000	Pelotas	27° 31' 00"	51° 48' 00"	32.200
Passo Colombelli	72680000	Apuaê	27° 17' 01"	52° 24' 49"	3.626
Ouro	72880000	Peixe	27° 09' 45"	52° 09' 02"	4.830
Arabutã	73170000	Jacutinga	27° 33' 43"	51° 51' 31"	840
Itá Jusante	73201000	Uruguai	27° 52' 45"	51° 45' 17"	45.395

Essas medições permitem determinar as curvas-chave das descargas líquidas e sólidas localizadas nos principais tributários do reservatório e também a curva-chave das vazões liberadas à jusante do aproveitamento pelos seus órgãos de descarga, isto é, pela casa de força e pelo vertedouro.

A área de drenagem incremental entre as Usinas Hidrelétricas de Itá e Machadinho é de aproximadamente 13.000 km², sendo que as três estações monitoradas controlam cerca de 73% dessa área. Para uma melhor visualização, seguem as figuras 4.1 e 4.2, com a representação das estações hidrossedimentométricas e a localização das mesmas.

**Figura 4.1** – Diagrama Topológico da bacia do rio Uruguai na região de influência da UHE Itá.

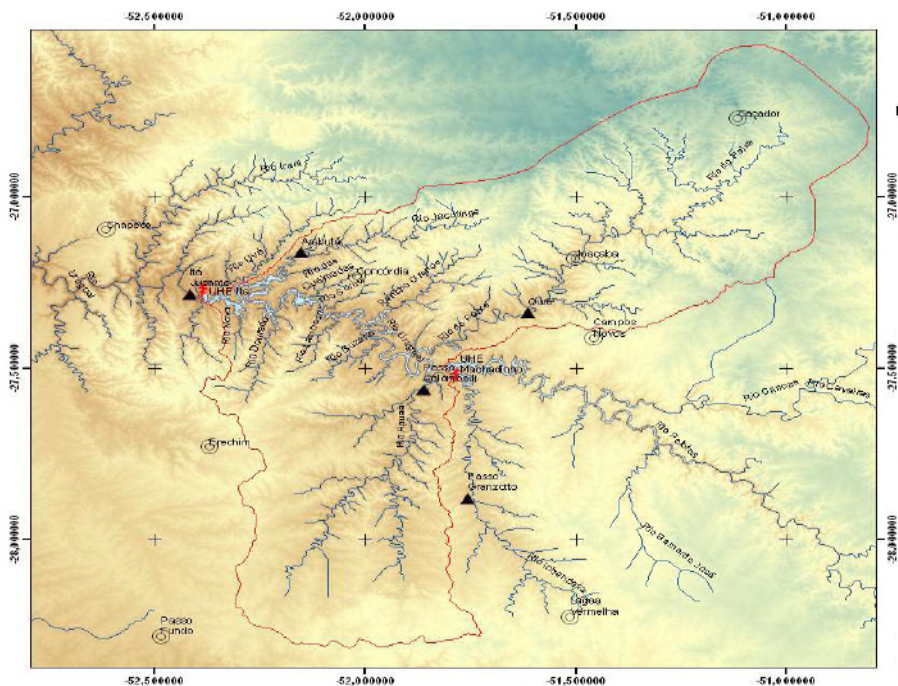


Figura 4.2 – Localização das estações hidrossedimentométricas.

4.2 Atividades desenvolvidas

A tabela 4.2 mostra o número de medições realizadas nas estações hidrossedimentométricas.

Tabela 4.2 – Resumo da Quantidade de Medições por Estação.

Nome das Estações	Quantidade de Medições	
	Líquida	Sólida
Seção 5	31	28
Passo Colombelli	12	9
Ouro	10	5
Arabutã	9	2
Itá Jusante	8	6

Nos Gráficos 4.1 e 4.2 encontra-se os modelos de gráfico das medições de descargas líquidas e sólidas realizadas nas estações Ouro (rio do peixe) e jusante da UHE Itá (rio uruguai).

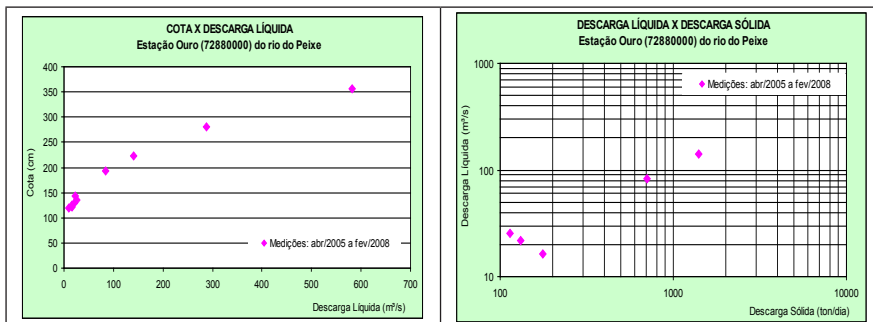


Gráfico 4.1 – Relações Cota x Vazão Líquida e Vazão Líquida x Vazão Sólida na estação Ouro.

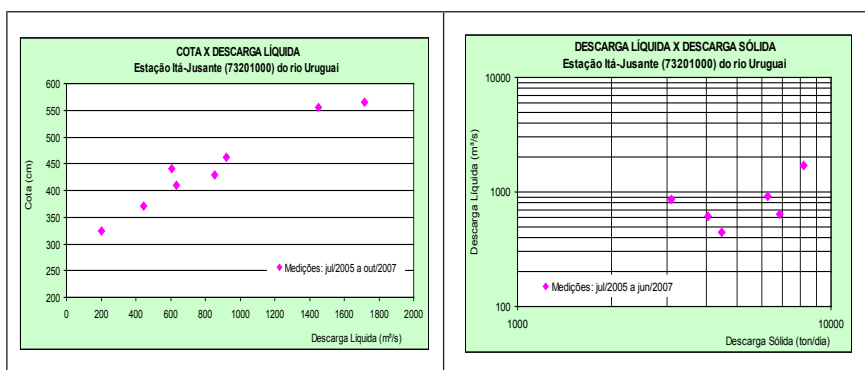


Gráfico 4.2 – Relações Cota x Vazão Líquida e Vazão Líquida x Vazão Sólida na estação Itá Jusante.

Em algumas campanhas não foram realizadas coletas de sedimentos em suspensão devido a baixa velocidade do rio no momento da coleta (volume de amostra insuficiente) e problemas operacionais. Foram realizadas várias tentativas de amostragem de sedimentos de fundo, porém, estas se apresentavam totalmente líquidas no momento da medição, caracterizando, portanto, como rochoso o leito do rio no local da seção de medição.

Realizou-se uma análise preliminar dos dados medidos (líquido e sólido) e registrados (cota) para cada estação hidrossedimentométrica, onde observamos que a classificação das vazões sólidas específicas das estações monitoradas em média é baixa, conforme exposto na tabela a seguir.

Porém, esse resultado é inicial, pois as curvas-chaves de sedimentos de algumas estações apresentaram baixa correlação entre as vazões líquidas e sólidas, devido ao número insuficiente de medições e a baixa amplitude das cotas medidas, principalmente em função das frequentes estiagens verificadas no período.

Tabela 4.3 – Análise dos dados hidrossedimentométricos das estações.

Estação	Rio	QL Média (m ³ /s)	Qss específica Média (ton/km/2ano)	Classificação da Qss específica
Seção 5	Pelotas	672	29	baixa
P. Colombelli	Apuaê	83	14	baixa
Arabutã	Jacutinga	20	198	alta
Ouro	Peixe	115	1	baixa
Itá- Jusante	Uruguai	1262	40	baixa

Legenda: QL = vazão líquida Qss = vazão sólida específica

4.3 Considerações

Os dados medidos e coletados nas estações hidrossedimentométricas visam formar um banco de dados que permitirão analisar a tendência de deposição dos sedimentos afluentes e estimar a vida útil do reservatório da UHE Itá.

Desta forma, propõe-se dar continuidade ao atual monitoramento

5 ÁGUAS SUPERFICIAIS

5.1 Introdução

A qualidade da água dos reservatórios reflete as condições em que se encontram as bacias à montante e as bacias incrementais das próprias Usinas, bem como a própria situação do reservatório. As transformações do ponto de vista físico, químico e biológico, associadas ao processo de incorporação de matéria orgânica, em maior ou em menor escala, e a nova estrutura limnológica do sistema, implicam na necessidade de implementar um processo de acompanhamento contínuo da evolução do reservatório.

O reservatório da UHE Itá teve seu enchimento no final de 1999, e está em fase de monitoramento extensivo. Possui uma área total de 141 km², um volume total de 5,1 km³ e uma profundidade máxima de 110m. Seus principais tributários são os rios Uruguai, Apuaê, Peixe, Rancho Grande, Queimados e Jacutinga.

Nas bacias hidrográficas que conformam à área incremental do reservatório ocorrem áreas urbanas de pequeno e médio porte, predominando atividades de uso ligadas à agroindústria, além de indústrias de papel e celulose.

A qualidade das águas superficiais é bastante afetada pelos efluentes oriundos da produção de suínos e aves, além dos urbanos e industriais, com concentrações muito altas de compostos nitrogenados, fósforo e matéria orgânica.

5.2 Atividades desenvolvidas

No período entre setembro de 2004 e setembro de 2008 foram realizadas 44 campanhas de amostragens. A periodicidade das campanhas de amostragem de água para análise dos parâmetros físico-químico-bacteriológicos e comunidades biológicas foi desenvolvida de forma mensal tanto para os pontos do reservatório - com perfilagem de temperatura e oxigênio dissolvido e amostragem de água em 3 níveis da coluna d'água - como para os pontos dos tributários, com coleta de água em superfície. Foram registrados em campo e analisados em laboratório um total de 46 parâmetros, utilizando-se as metodologias de análise mais aplicadas em estudos limnológicos.

As campanhas foram executadas com amostragens de água em 19 pontos amostrais distribuídos ao longo do corpo do reservatório e de seus principais tributários. Para o monitoramento da Volta do Uvá foi definida uma rede amostral composta por 04 pontos que melhor caracterizam a situação existente, conforme Figura 5.1 e Quadro 5.1.

No primeiro ano de monitoramento da Volta do Uvá foram realizadas 52 campanhas semanais com determinação da Temperatura, Oxigênio Dissolvido, pH e Condutividade com auxílio de sondas apropriadas, e de Nitrato, Nitrito, Amônia, Nitrogênio Total, Ortofosfato e Fósforo com o auxílio de um fotolorímetro. Mensalmente, além das análises “in loco”, foram realizadas amostragens para análise de Fitoplâncton e coleta para análise dos parâmetros necessários para o cálculo do IQA, além da Clorofila.

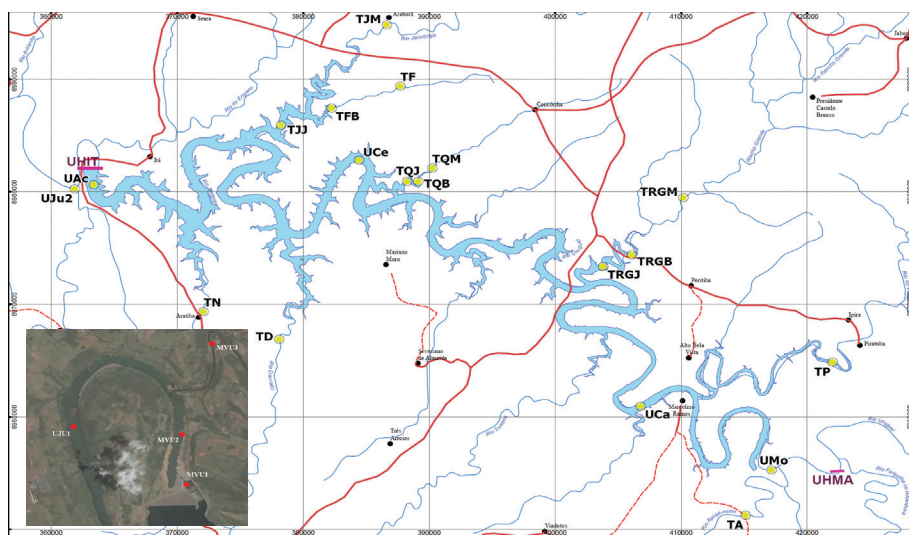


Figura 5.1 – Localização dos pontos amostrais – Reservatório, Tributária e Volta do Uvá.

Quadro 5.1 - Descrição da malha de pontos definida para o monitoramento de qualidade da água

Ponto	Descrição
UMO	Ponto de montante do reservatório – Rio Uruguai
TA	Tributário rio Apuaê
TP	Tributário rio do Peixe
UCA	Ponto do reservatório que abrange todas as contribuições recebidas pelo rio Uruguai a montante
TRGM	Tributário rio Rancho Grande – Ponto Montante
TRGB	Tributário rio Rancho Grande - Banco de macrófitas
TRGJ	Tributário rio Rancho Grande – Transição
TQM	Tributário rio dos Queimados – Ponto de Montante
TQB	Tributário rio dos Queimados - Banco de macrófitas
TQJ	Tributário rio dos Queimados – Transição
UCE	Ponto do reservatório que abrange as contribuições dos tributários formadores da parte central do reservatório
TD	Tributário rio Dourado
TF	Tributário rio Fragosos
TFB	Tributário rio Fragosos – Banco de macrófitas
TJM	Tributário rio Jacutinga – Ponto Montante
TJJ	Tributário rio Jacutinga - Transição
TN	Tributário rio Novo
UAC	Ponto do reservatório junto a barragem
UUJ2	Ponto a jusante da barragem que recebe a água turbinada
MVU1	Rio Uruguai, a jusante da barragem, junto ao poço de dissipação
MVU2	Rio Uruguai, a montante da foz do rio Uvã, sob a ponte da SC-466
MVU3	Rio Uvã, sob a ponte
UUJ1	Ponto a Jusante da barragem que recebe a contribuição do rio Uvã

Após o segundo ano de monitoramento houve uma alteração na frequência das campanhas, que entre os meses de maio e setembro passaram a ser mensais, uma vez que constatou-se que nos meses com temperatura mais baixa a situação era mais controlada.

Na área do reservatório e tributários observa-se que apesar do reduzido tempo de residência (57 dias), a morfometria condiciona o comportamento dinâmico de alguns parâmetros monitorados assim como as descargas dos principais tributários interfere na concentração dos elementos nutrientes na coluna d'água do reservatório.

O reservatório da UHE Itá caracteriza-se por ser o mais aberto e raso da cascata do rio Uruguai ($Z_{m\acute{a}x.} \cong 110m$).

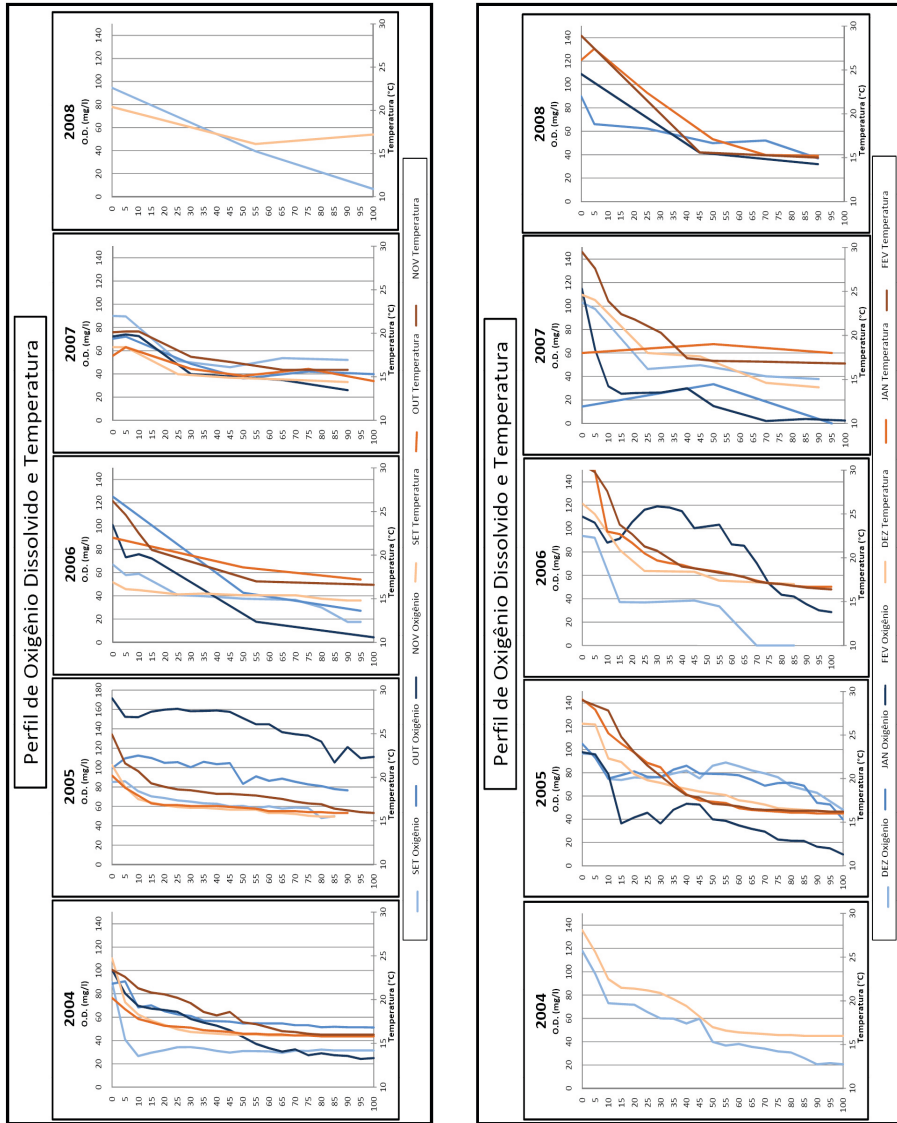


Figura 5.2 - Pertis de temperatura e OD da coluna d'água do reservatório da UHE ITA – Ponto UAC - Período de primavera (circulação) e verão (estratificação)

O padrão vertical temporal de temperatura na porção lacustre do reservatório mostra um longo período com predomínio de baixos níveis de oxigenação no hipolimnion, que se estende ao longo dos anos, principalmente nos meses de verão, outono e inverno.

No inverno a termoclina é quebrada e a coluna d'água circula totalmente até o final da primavera, ocorrendo a diminuição do hipolimnion, com a oxigenação atingindo as maiores profundidades. Nesses meses em que a coluna d'água mostra-se homotérmica e desestratificada, as diferenças de temperatura entre a superfície e o fundo não excedem a 5°C numa coluna d'água de até 100m. (Figura 5.2).

As concentrações de nutrientes e de material em suspensão apresentaram variações espaciais e temporais que indicam uma grande relação com os pulsos de vazão afluentes ocasionados pela variação das condições climáticas estacionais.

As medidas de transparência, com registros médios anuais que não ultrapassam os 3,0 m de profundidade, revelaram a ocorrência de uma zona eufótica reduzida. As concentrações de nutrientes - fósforo e compostos nitrogenados -, são elevadas no corpo do reservatório, que recebe grande contribuição dos tributários onde predominam atividades agropecuárias de criação de suínos e aves. (Gráficos 5.1, 5.2 e 5.3).

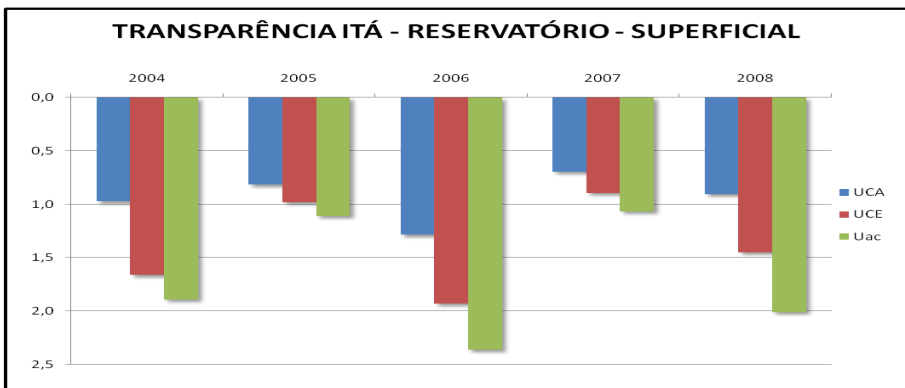


Gráfico 5.1 - Variação média anual para a Transparência - reservatório - 2004 a 2008

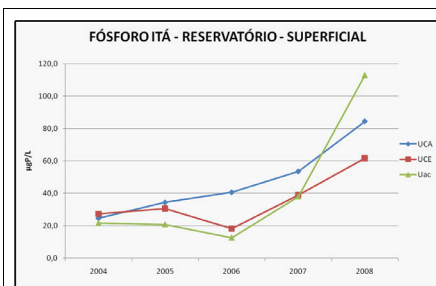


Gráfico 5.2 - Variação média anual para o Fósforo Total – reservatório - 2004 a 2008

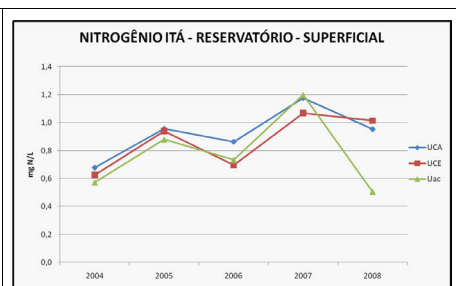
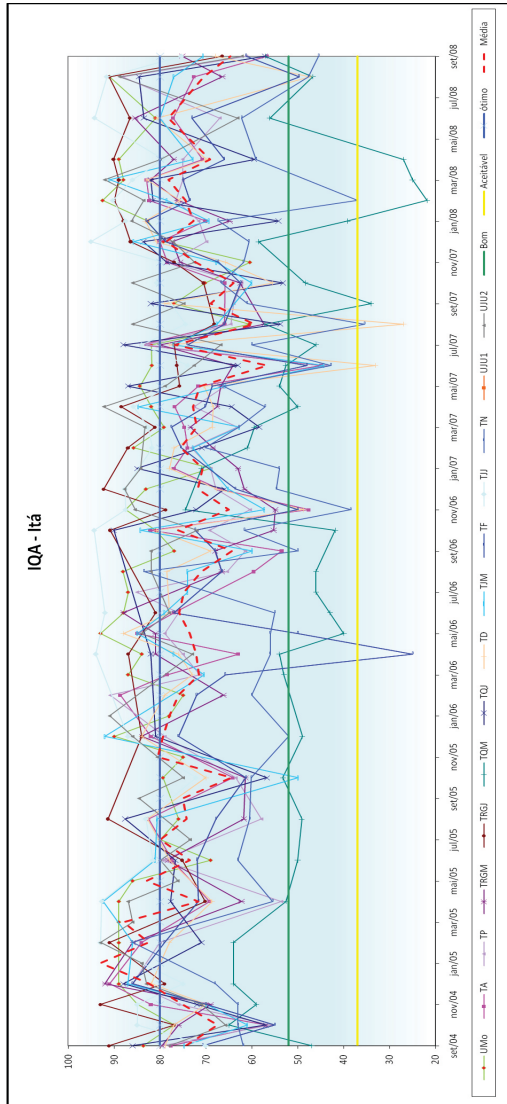


Gráfico 5.3 - Variação média anual para o Nitrogênio Total – reservatório - 2004 a 2008

a) Índice de Qualidade da Água (IQA) e Índice de Qualidade da Água de Reservatórios (IQAR)

O índice de qualidade da água (IQA), aplicado para a avaliação das águas dos tributários revelou uma classificação da águas entre “BOA” e “ÓTIMA”, mostrando uma leve tendência à redução dos valores durante o período entre 2004 e 2007, principalmente para 2006 e 2007.



De maneira geral os valores de IQA obtidos mostram algumas diferenças de qualidade da água entre os pontos. Os pontos TQM, TRGM e TF apresentaram os menores valores, enquanto os pontos UMO, TRGJ e TJJ apresentaram as maiores notas.

O restante dos pontos obtiveram valores intermediários. O pior ponto de qualidade da água foi o TQM, no Lajeado dos Queimados (Gráfico 5.4 e 5.5) que recebe o esgoto sanitário da cidade de Concórdia e efluentes industriais, sendo neste caso a suinocultura uma fonte poluidora secundária.

Quanto ao Índice de Qualidade das Águas no Reservatório (IQAR), observou-se que os valores sofrem bastante influência do déficit de oxigênio dissolvido e da DQO, além dos valores de Fósforo Total que também afetam na pontuação da nota final.

O oxigênio dissolvido nas estações monitoradas tem apresentado um significativo déficit

Gráfico 5.4 - Variação intra-anual do IQA – Tributários.

na coluna d'água (redução em média que variam entre 30 e 50%), além de elevados valores de DQO. Para o fósforo total em alguns meses observaram-se alterações de valores (bem acima do padrão para rios Classe II – CONAMA nº. 357/05). Desta forma estes resultados aplicados ao IQAR elevam as classes destes parâmetros de maneira parcial e estes, por sua vez, tem implicações na pontuação final.

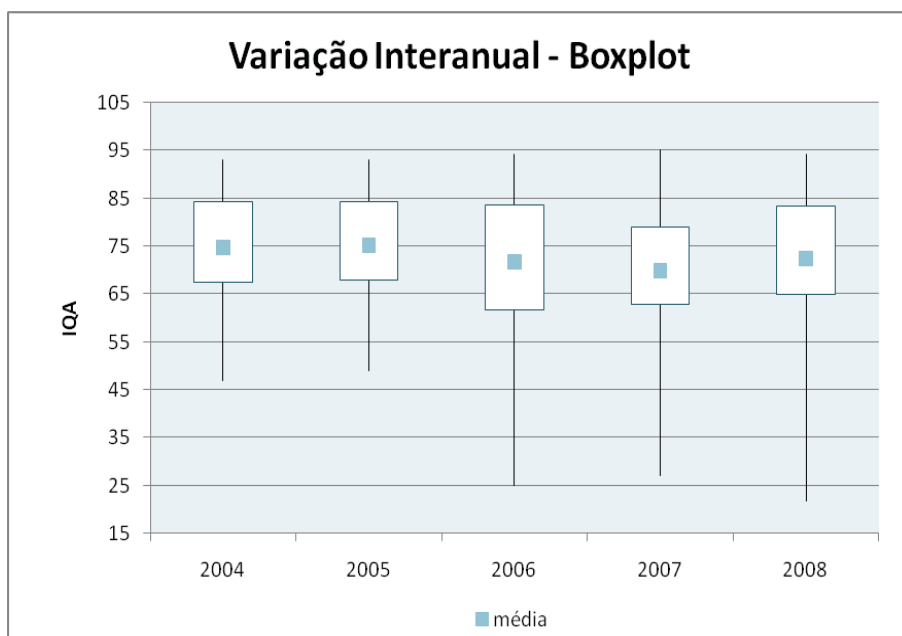


Gráfico 5.5 - Variação Média Inter- Anual IQA- (Box-Plot percentis de 25 e 75% com valores máximos e mínimos).

Em relação ao comportamento do IQAR nos pontos de monitoramento, podemos avaliar que no período observado tivemos os maiores índices para os pontos UAc e UCa. Para o ponto PCE obteve-se pontuações mais baixas, mantendo a classificação das águas do reservatório na Classe III.

Observa-se que houve uma leve tendência positiva (crescente) em relação à média destes valores para os anos de 2006 e 2007 (apesar da manutenção da classe III – Moderadamente Degradado) ocasionadas pela elevação dos níveis tróficos no reservatório e pelas alterações da dinâmica térmica e química na coluna d'água. (Gráfico 5.6 e 5.7).

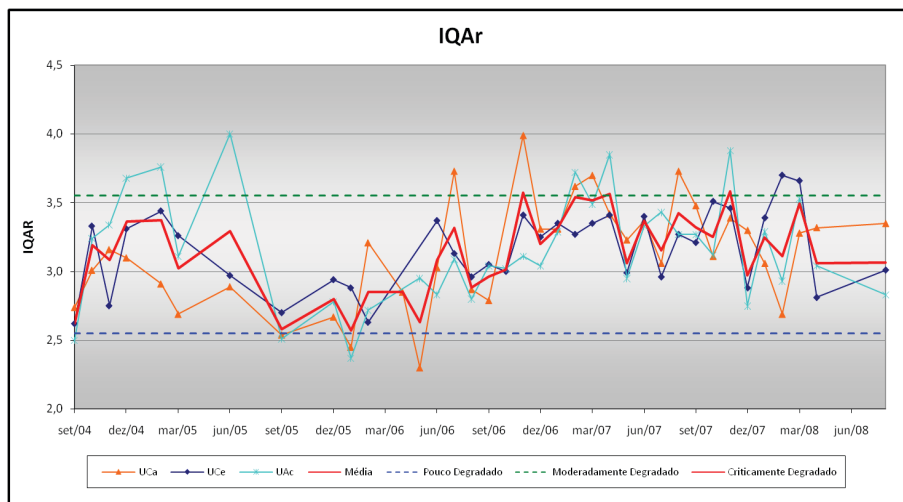


Gráfico 5.6 - Variação Intra-Anual do IQAr – Pontos do Reservatório

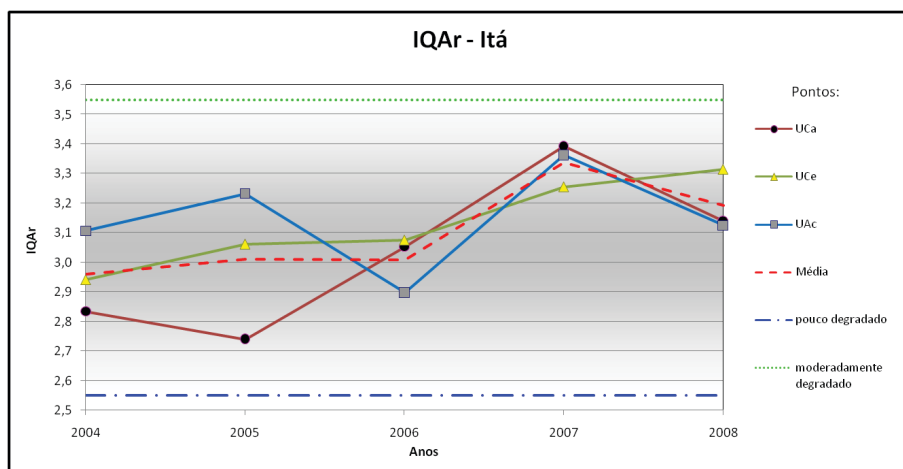


Gráfico 5.7 - Variação Média Inter-Anual – Pontos do Reservatório.

b) Índice de Estado Trófico

A partir da análise dos dados, pode-se afirmar que tipologicamente o reservatório da UHE ITÁ pode ser caracterizado pelo Índice de Estado Trófico de Fósforo - IET(P) como “mesotrófico”. Considerando-se os pontos monitorados no corpo principal do reservatório, tem-se na média anual a classificação do IET (P) como “oligotrófico”.

O ponto que apresentou o maior valor médio anual para o IET(P) no reservatório foi o ponto UCa-M (2007). Para os tributários o valor mais elevado foi obtido para o ponto TQM (111 em 2006 e 102 em 2007), com classificação de hipereutrófico e eutrófico, respectivamente (Tabela 5.1 e Gráfico 5.8).

Ponto	2004	2005	2006	2007	2008	Média
UMo	35	44	43	52	48	44
TA	39	48	44	57	54	48
TP	42	47	50	58	60	51
UCA_s	36	47	46	44	52	45
UCA-m	36	45		55	52	47
TRGM	45	45	55	55	57	51
TRGJ	34	41	42	48	44	42
TQM	88	71	111	102	107	96
TQJ	48	53	58	58	61	56
UCE-s	35	41	37	48	53	43
UCE-m	34	38		46	56	43
TD	39	40	47	53	58	47
TF	45	38	73	59	65	56
TJM	37	44	45	49	51	45
TJJ	28	46	37	43	53	41
TN	50	48	65	61	66	58
UAC-s	34	38	32	52	57	43
UAC-m	34	43		46	55	45
UJu1	54	50				52
UJu2	32	39	40	45	55	42
Média	41	45	52	54	58	50

Tabela 5.1 - Variação Média Anual do IET (P) – Tributários e reservatório - (2004 a 2008).

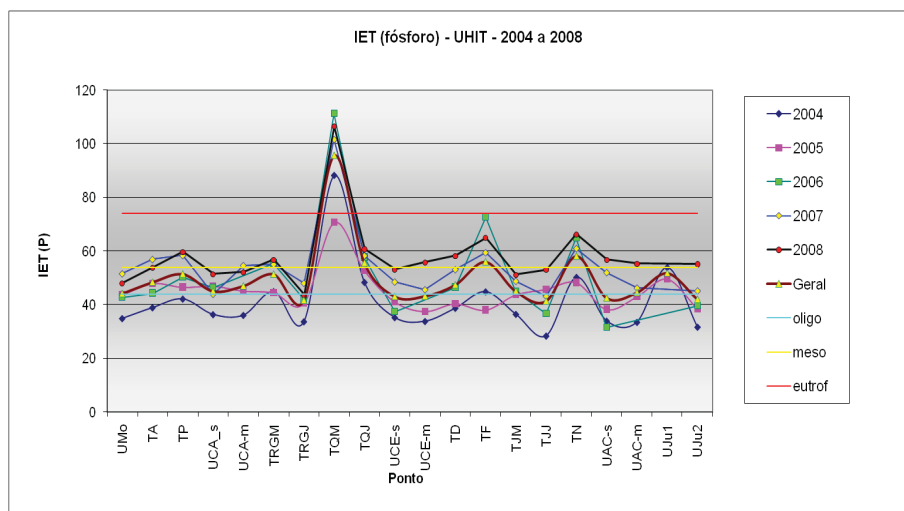


Gráfico 5.8 - Variação do IET (P) – Tributários e Reservatório – 2004 a 2008

Avaliando-se os valores médios anuais do IET (P), de uma maneira geral verificamos que para os anos de 2006 e 2007 houve um incremento dos níveis tróficos no reservatório como resultado de uma maior contribuição de nutrientes pelos tributários (que também elevaram o nível trófico). Pela série histórica também percebemos que existe uma grande oscilação destes dados a partir de pulsos de nutrientes, causados pela interferência de diversos eventos causando grandes flutuações mensais e anuais o que resulta, para um mesmo ponto variações entre “hipereutrófico” e “oligotrófico” para um mesmo ponto. Na média geral, o reservatório classifica-se ainda como “oligotrófico”, mas para 2007 já obtivemos classificação de “eutrófico”.

c) Parâmetros Biológicos - Fitoplâncton

Os levantamentos da ocorrência e abundância das comunidades planc-tônicas revelaram uma expressiva diversidade de espécies, com dominância de alguns grupos característicos, enquanto na comunidade de macroinvertebra-dos bentônicos observou-se uma pequena diversidade (Gráfico 5.9).

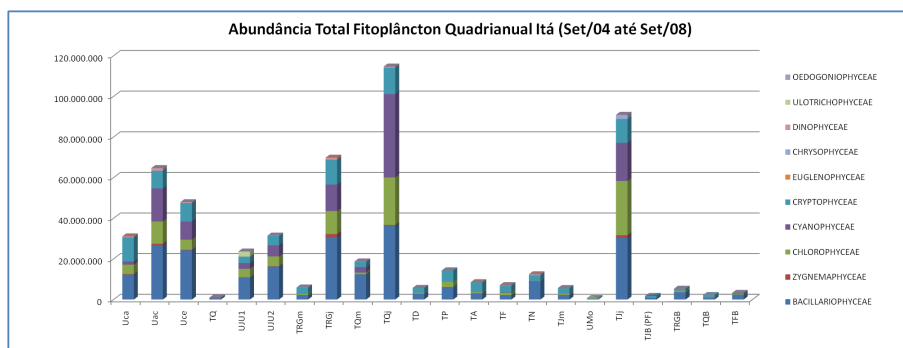


Gráfico 5.9 - Abundância Total do Fitoplâncton (Ind/l) – Tributários e Reservatório – 2004 a 2008

O maior número de táxons do fitoplâncton ocorreu para os anos de 2004 e 2005. A classe das Bacillariophyceae predominou em termos de ocorrência e abundância para os 4 anos analisados, seguida pela classe das Chlorophyceae.

As diatomáceas (Bacillariophyceae) são algas características principalmente de ambientes fluviais, em condições oligotróficas e foram mais frequentes em termos da ocorrência total de táxons para todos os anos. Em termos de ocorrência total foram mais frequentes. As clorofíceas são algas verdes que ocorrem em ambientes lacustres com grau de trofia mais elevada de mesotrófica a eutrófica, ocorrendo no reservatório da UHE Itá como a segunda espécie mais abundante, com maiores ocorrências registradas para os 4 anos avaliados.

Quanto a abundância do fitoplâncton por pontos de amostragem, destacam-se para os tributários os pontos TQJ, TRGJ, TJJ, e para o corpo do reservatório os pontos UAc e UCe, que apresentaram as maiores abundâncias no período. O conjunto dos dados indica que para o reservatório da UHE Itá predominam espécies de algas características de ambientes oligotróficos e até mesotróficos, com baixos níveis de nutrientes disponíveis na coluna d'água para o crescimento elevado das comunidades fitoplanctônicas.

d) Parâmetros Biológicos - Zooplâncton

Na composição das comunidades zooplanctônicas identificadas nos 4 (quatro) anos avaliados destacam-se os grupos taxonômicos dos Rotífera e dos Protozoa. Foi identificada no período uma maior ocorrência de grupos taxonômicos e de indivíduos para o ano de 2007. Os pontos que apresentaram a maior abundância relativa de espécies foram UJu1, TQJ e UAc. (Gráfico 5.10).

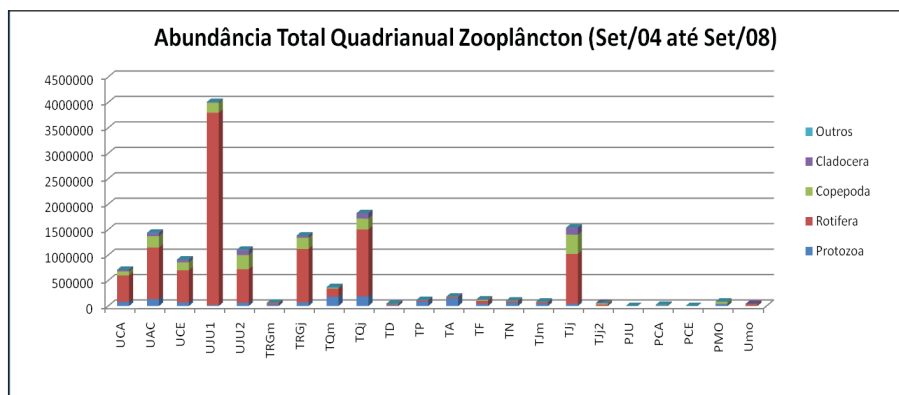


Gráfico 5.10 - Abundância Total do Zooplâncton (Ind/l) – Tributários e Reservatório – 2004 a 2008

O grupo zooplanctônico dos Rotífera é reconhecido por organismos típicos de ambientes fluviais, em condições oligotróficas e mesotróficas, se caracterizando como o grupo taxonômico mais frequente em termos da ocorrência total de táxons para as campanhas analisadas.

O conjunto dos dados de ocorrência indica que para o reservatório da UHE Itá predominam espécies de zooplâncton característicos de ambiente fluvial, ou com influência fluvial na dinâmica lacustre, o que é reforçado quando se observa as suas características morfométricas, que o identificam como um reservatório de rio, com grande extensão longitudinal e significativa influência das vazões afluentes na dinâmica da coluna d'água do corpo lacustre.

e) Análise dos Macro-Invertebrados Bentônicos

Na composição das comunidades dos invertebrados identificadas nos 4 (quatro) anos analisados destacam-se em termos de ocorrência e abundância os grupos taxonômicos da Classe dos Diptera Chironomidade. (Gráfico 5.11).

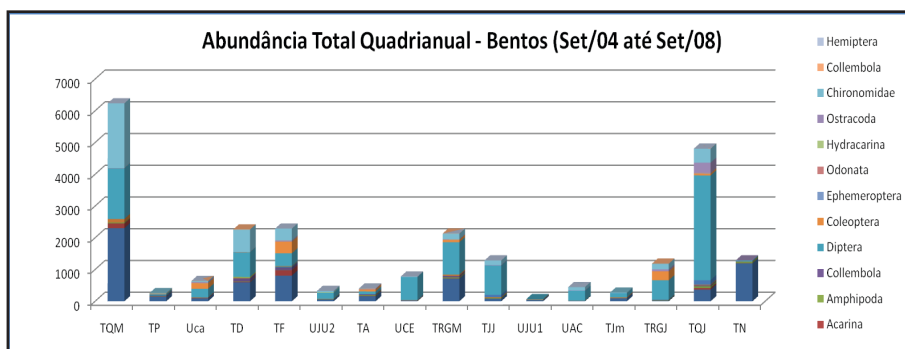


Gráfico 5.11 - Abundância Total do Zooplâncton (Ind/m²) – Tributários e Reservatório – 2004 a 2008

O maior número de grupos taxonômicos ocorreu para a campanha de setembro de 2004, onde o grupo dos diptera predominou em termos de ocorrência. A análise dos dados permite colocar que para o reservatório da UHIT ocorre uma diversidade considerada de média a baixa. Quanto à diversidade dos invertebrados bentônicos por ponto de amostragem destacam-se para o período analisado os índices registrados para os pontos TQM, TRGM e TD.

O grupo dos Dípteros e Chironomídeos são reconhecidos por organismos típicos de ambientes aquáticos, sendo que em condições eutróficas, apresenta uma frequência alta de indivíduos, indicativa da deterioração da qualidade dos habitats para as espécies de invertebrados bentônicos que vivem nos sedimentos inconsolidados.

Com o objetivo de realizar uma avaliação do ponto de vista de biomonitoramento foram aplicadas 03 metodologias de estudo de macroinvertebrados. Estes organismos são excelentes ferramentas para caracterizar impactos sobre um ecossistema aquático, pela riqueza de informações que eles oferecem sobre as perturbações que o corpo d'água recebe, complementando-se as características físico-químicas e microbiológicas.

Os índices calculados foram o BMWP' (Biological Monitoring Working Party System), o Índice IBF (Índice Biótico de Famílias) e Índice de Diversidade de Shannon & Wiener- H'. Os resultados foram os seguintes:

Tabela 5.2 - Biomonitoramento – BMWP, IBF e H'

Índice	Classificação
BMWP'	Muito Crítica - água fortemente contaminada
IBF	Muito Baixa (poluição orgânica severa), Relativamente Baixa (poluição considerável) e Baixa (muita poluição)
Diversidade Shannon & Wiener- H'	Muito baixa (poluição severa) e Baixa (muita poluição)

Em relação aos resultados verifica-se que em nenhum dos três índices utilizados chegou-se a valores médios da qualidade da água com classificação “Muito Boa”. Outra característica foi que o indicador de qualidade oscilou muito em cada ponto de coleta ao longo do tempo. Os grupos mais abundantes e presentes na maioria das amostras foram Chironomidae, Mollusca e Oligochaeta, sendo que estes organismos são tolerantes a poluição estando sempre associados com áreas impactadas.

f) Volta da Uva - Parâmetros Físico-Químicos

O Oxigênio Dissolvido apresentou concentrações elevadas em grande parte das campanhas realizadas nos dois anos (2006 e 2007) nos pontos MVU1 e MVU2, fato este diretamente ligado a presença de algas nestes pontos. Nos pontos MVU3 e UJU1 as concentrações de OD se mantiveram mais estáveis, com valores considerados normais, conforme Gráfico 5.12.

Em apenas 08 campanhas a concentração de OD nos pontos MVU1 e MVU2 estava inferior a 3,0 mg/L, que é o limite definido pela Licença de Operação para abertura dos vertedores. Apesar disto, em muitas ocasiões foi sugerida a abertura dos vertedores mesmo com a concentração de OD elevada, pois a quantidade de algas existentes era considerável.

Com relação ao pH, observamos através do Gráfico 5.13, que em boa parte das campanhas as medidas apresentaram valores superiores a faixa estabelecida pela Resolução Conama 357/05, principalmente nos pontos MVU1 e MV2. Estes valores de pH estão associados a presença de algas neste pontos.

Para o Fósforo Total, tivemos alterações significativas nas concentrações no trecho implicando no aparecimento e manutenção da presença de algas. Considerando, em função do regime hidrológico, os pontos MVU1, MVU2 e UJU1 como lânticos e o ponto MVU3 como lótico, observamos que as concentrações de Fósforo na grande maioria das campanhas estavam acima do limite para águas de Classe II, conforme Gráfico 5.14.

A situação mais crítica foi observada no ponto MVU3, onde a concentração média de Fósforo foi superior aos demais pontos na maioria das campanhas, estando acima do limite para águas de Classe II na maior parte do tempo.

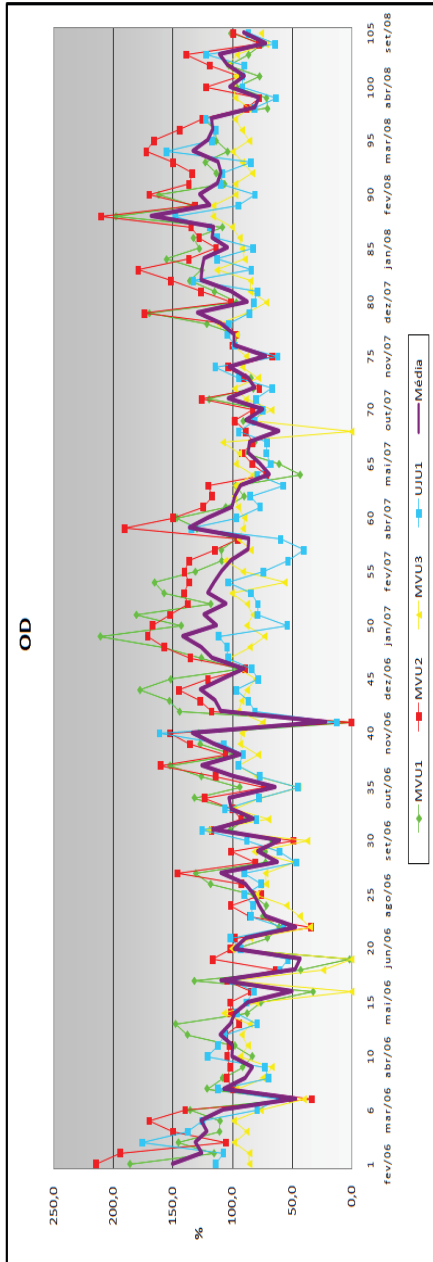


Gráfico 5.12: Variação de OD no trecho da Volta do Uvá de 2006, 2007 e 2008

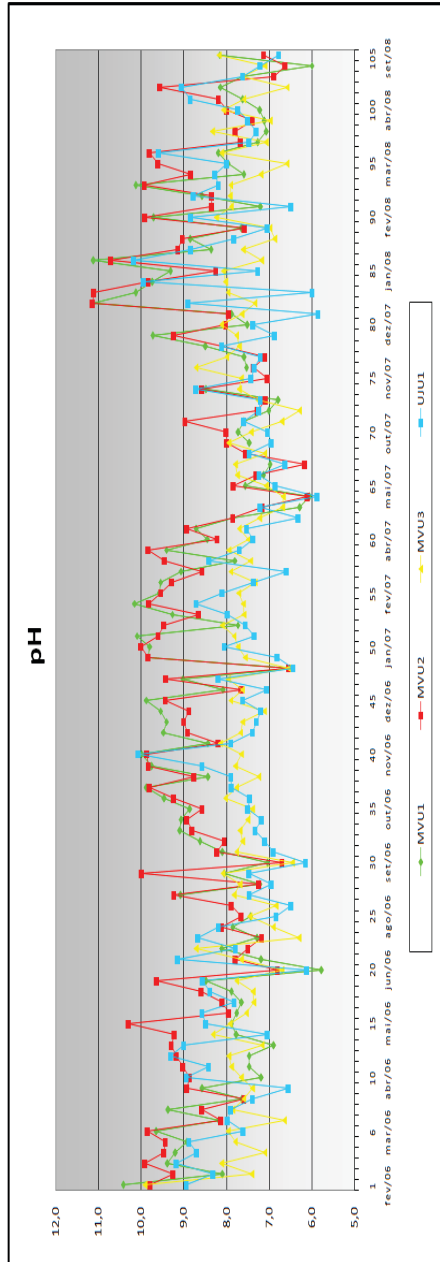


Gráfico 5.13: Variação de pH no trecho da Volta do Uvá de 2006, 2007 e 2008

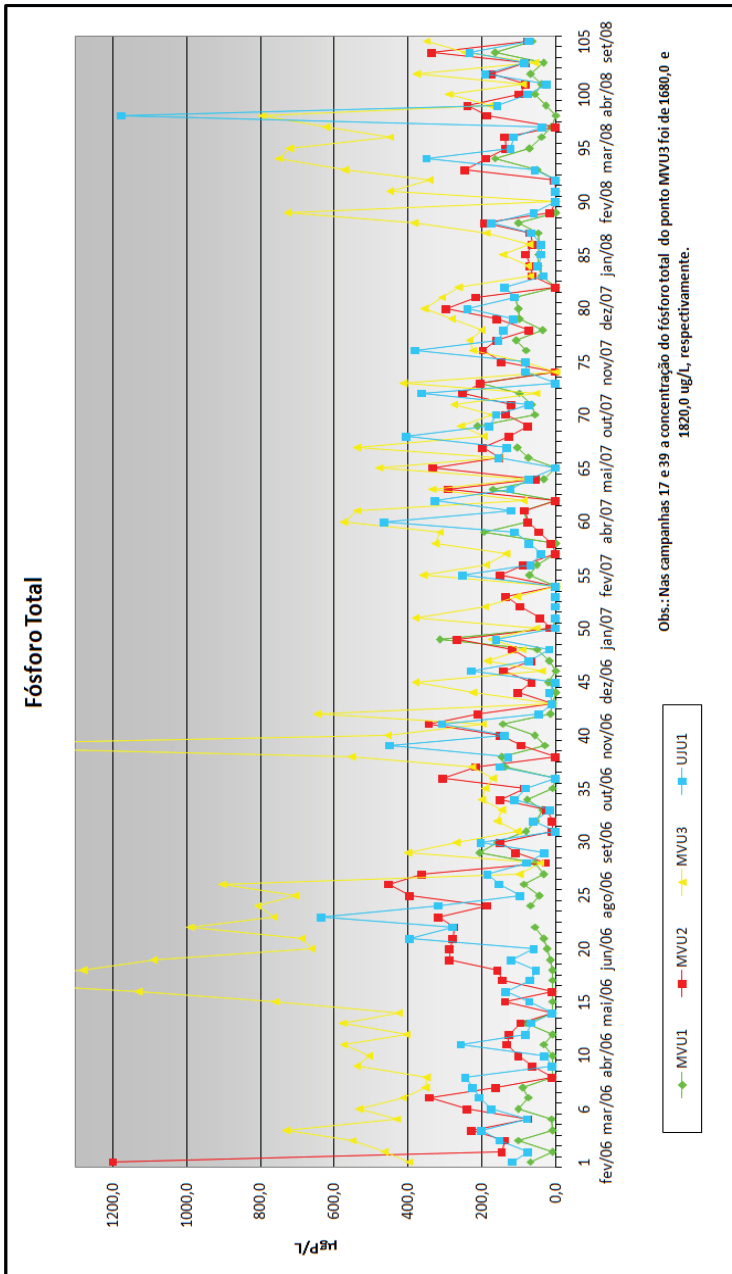


Gráfico 5.14: Variação de OD, pH e Fósforo Total no trecho da Volta do Uvã de 2006, 2007 e 2008

g) Parâmetros Biológicos - Fitoplâncton

A análise dos dados permite colocar que para a Volta do Uvã ocorre uma diversidade considerada de média a alta, principalmente para os pontos MVU1 e MVU2, que de acordo com a análise dos dados de abundância total ocorre com predominância de uma ou duas classes taxonômicas.

Quanto à abundância total por classe taxonômica, como já observado na análise da ocorrência, ocorreu no período analisado à predominância de espécies da classe *Bacillariophyceae*, seguida pela classe das *Chlorophyceae*. Subordinadamente temos a classe das *Cyanophyceae*.

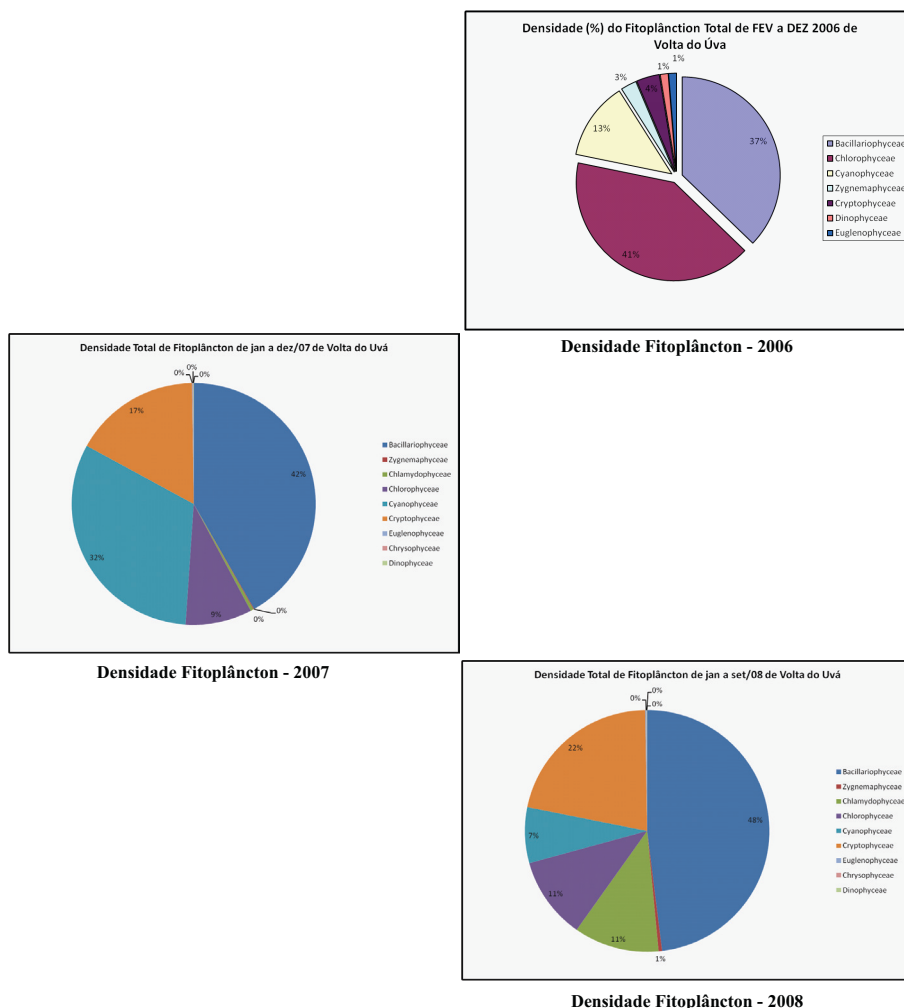


Gráfico 5.15: Densidade de Fitoplâncton – Volta do Uvã – 2006, 2007 e 2008

h) Avaliação das Condicionantes para abertura dos vertedores

Tendo em vista os dados de monitoramento foi realizado um estudo buscando validar o padrão entre a produção de clorofila no trecho de jusante da UHE Itá, a vazão do rio Uvá e sua concentração de fósforo total indicada pela condicionante para a abertura de vertedor (recompondo a qualidade da água no trecho).

De acordo com os dados verificou-se que os valores de vazão do rio Uvá e sua concentração de fósforo total para que sejam ultrapassadas concentrações limites de 10 ug/l de clorofila no trecho de jusante (especificamente a montante do rio Uvá – MVU1 e MVU2) foram de 260 ug/l e 3,30 m³/s (respectivamente).

Estes valores representam uma carga de 70 kgPT/dia, valor este menor que o apontado pela condicionante da LO (172,8 kgPT/dia). Estes valores corroboram a situação verificada no ano de 2006 e 2007, onde para a condicionante da LO seria necessário um menor número de abertura do vertedor do que o que foi efetivamente realizado, haja vista a adoção de um protocolo de monitoramento mais abrangente.

5.3 Considerações

De maneira geral pode-se observar que o reservatório da UHE Itá é bastante condicionado pela morfometria, influenciando consideravelmente o comportamento dinâmico de alguns parâmetros. Além disso, as descargas dos principais tributários interfere na concentração dos nutrientes na coluna d'água, que apresentaram variações espaciais e temporais indicando grande relação com os pulsos de vazão afluentes.

Para a dinâmica térmica, no inverno a termoclina é quebrada e a coluna d'água circula totalmente até o final da primavera, ocorrendo à diminuição do hipólímnion, com a oxigenação atingindo as maiores profundidades.

Dentro do período monitorado o comportamento hidrodinâmico do reservatório entre 2004 e 2008 demonstrou uma variação efetiva na coluna d'água, relacionada ao ritmo climático regional. Os níveis e vazões responderam a variação dos índices pluviométricos, apontando anos mais secos para 2004 e 2006, sendo que nesse último se estabeleceu um longo e severo período de estiagem.

Já para os anos de 2005 e 2007 ocorreu uma condição climática mais próxima da normalidade do ritmo climático regional, com os índices pluviométricos melhor distribuídos ao longo do ano. Vale ressaltar que o ano de 2007

foi atípico no sentido de que apresentou vários picos de precipitação pluviométrica, que promoveram pulsos de vazão com reflexos no comportamento da coluna d'água do reservatório.

Este comportamento foi bastante importante nas condições da qualidade da água tanto dos tributários como do reservatório, uma vez que os resultados mostraram uma leve tendência de piora do IQA para 2006/2007 e de uma conseqüente piora também para o IQAR no reservatório para o mesmo período. Além disso, foi constatado que o nível trófico do reservatório mostrou uma tendência positiva entre 2004 e 2007, sendo que no último ano a classificação final dos pontos foi “eutrófico” (somente para o reservatório a classificação foi “mesotrófico”).

Para a Volta do Uvá observou-se que o monitoramento das condições limnológica foi bastante eficiente na identificação das condições necessárias para a intervenção de vertimento, resultando assim num panorama bastante favorável.

Com base no exposto, propõe-se que:

- A frequência e os parâmetros analisados atualmente sejam otimizados;
- Revisar o procedimento que determina a abertura do vertedouro para evitar a eutrofização no trecho de jusante do barramento.

6

AQUIFEROS FRIO E TERMAL

6.1 Introdução

A elevação do nível das águas, decorrente da formação de reservatórios, causa uma pressão hidrostática sobre as nascentes artesianas nas margens e no fundo dos rios represados. Este processo produz diferentes graus de alterações em toda rede natural de alimentação e descarga dos aquíferos, até mesmo nos profundos.

Considerando o valor dos recursos hídricos subterrâneos para a humanidade, os estudos das interferências dos reservatórios sobre os aquíferos (*no caso particular da região de abrangência das usinas em questão encontra-se o Aquífero Botucatu*³⁰), merecem especial atenção. Eles podem ser contaminados por águas poluídas, que os atingem através da inversão do fluxo das águas superficiais, como também pela infiltração de efluentes potencialmente poluidores através das camadas dos solos.



Figura 6.1 - Coleta no poço IFMCR1Q.

Assim, faz-se necessário implementar determinadas ações que assegurem as condições de equilíbrio do nível freático, dos níveis estáticos e dinâmicos, das vazões, das temperaturas e da qualidade das águas.

A avaliação da qualidade ambiental das reservas hídricas subterrâneas resultou da análise da evolução

espacial e temporal dos parâmetros monitorados “in situ” e dos resultados de ensaios de laboratório dos teores de substâncias dissolvidas ou em suspensão em amostras d’água coletadas em vários pontos.



Figura 6.2 - Medição de vazão no poço IFATB3.

A *Monitoração dos Aquíferos Frio e Termal* incluiu o acompanhamento da variação das reservas e da qualidade dos aquíferos afetados pelo reservatório da UHE Machadinho, bem como, da proposição de ações mitigadoras e corretivas eventualmente necessárias para lidar com impactos negativos comprovados. Sua realização obedeceu aos termos de referência constantes no processo de licenciamento, no que se refere aos

aquíferos frio e Termal, das Usinas Hidrelétricas de Itá e Machadinho e atendeu às legislações pertinentes em vigor, tanto federais quanto à dos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Esta monitoração resultou da necessidade de evitar ou minimizar os impactos ambientais resultantes da interação inevitável entre o reservatório e o manancial hídrico regional. De fato, o enchimento e a operação de um reservatório modificaram as condições de contorno naturais e as propriedades dos aquíferos localizados nas suas áreas de impacto direto e indireto. As novas “fronteiras hidráulicas”, decorrentes do enchimento do reservatório, provocaram a ascensão gradual dos níveis freáticos naturais, a partir das suas bordas. Com o passar do tempo, este processo poderia atingir interflúvios subterrâneos relativamente afastados da orla do reservatório. A figura 6.3 mostra a extensão da região monitorada.

Este programa, além de ter servido para detectar situações ambientalmente negativas, vigentes antes do enchimento, poderia, no decorrer do tempo, revelar impactos positivos e negativos, possibilitando a adoção de providências mitigadoras ou compensatórias, se necessárias.

Considerando os riscos decorrentes da falta de critérios adequados de exploração por parte dos responsáveis pela operação dos poços inventariados, capazes de gradualmente promover a degradação das reservas e a qualidade dos aquíferos, este projeto contou com o aval do DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral, formalizado por meio de um Convênio de Co-

operação Técnica, de caráter técnico, sem prescrever obrigações financeiras entre as partes.

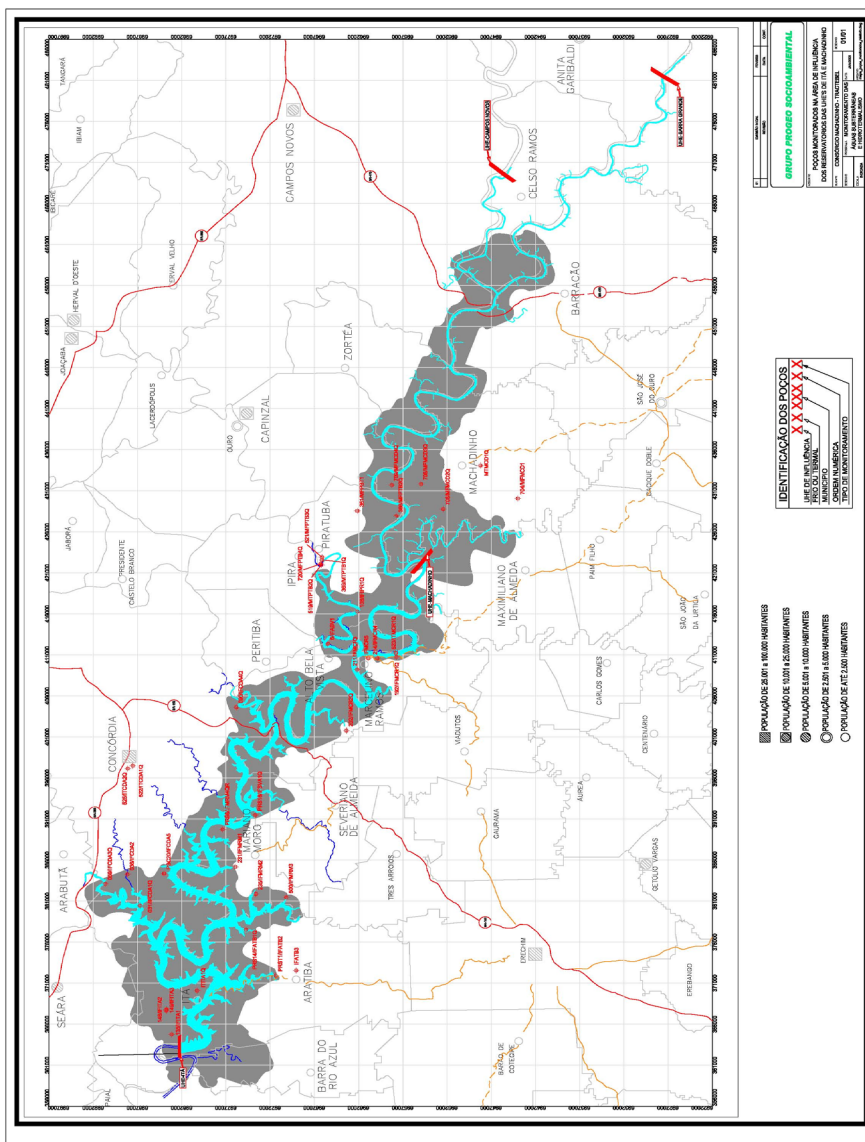


Figura: 6.3 - Região monitorada. A área sombreada delimita o limite da influência dos reservatórios de Ita e Machadoinno nas reservas hídricas subterâneas.

Este convênio contemplou o monitoramento do comportamento e das características dos aquíferos (incluindo, na medida do possível, o registro sis-

temático de temperaturas, níveis, vazões, análises periódicas de qualidade etc.) em três épocas distintas: antes da formação do reservatório, durante seu enchimento e nos cinco primeiros anos de operação comercial contínua.

Experiências pgressas autorizaram concluir que o respaldo governamental decorrente da existência de acordos deste tipo promove a cooperação da comunidade atingida, facilitando não apenas a realização dos trabalhos de campo, consoante a programação prevista, como também a realização das devidas adaptações nos equipamentos dos poços.

6.2 Atividades desenvolvidas

Os trabalhos de campo começaram em dezembro de 1998 e prosseguiram até março de 2.007. Sua primeira atividade consistiu no cadastramento completo das surgências notáveis, eventuais anomalias termais, fontes frias, poços etc. direta e indiretamente afetados pelos reservatórios das UHE Itá e UHE Machadinho, tanto no Estado do Rio Grande do Sul quanto no de Santa Catarina. Foram cadastrados 268 poços, separados em frios e termais. Os frios captam água do capeamento basáltico fraturado, da Formação Serra Geral. Os termais, do aquífero Guarany, da Formação Botucatu.

Registrou-se neste inventário, para cada poço cadastrado, suas cotas altimétricas, coordenadas UTM, níveis estáticos e dinâmicos (quanto possível), vazões, temperatura e informações complementares.

As cotas dos poços foram determinadas com um altímetro barométrico com escala de precisão de 20 m, diariamente aferido por RN's locais. Suas coordenadas UTM foram determinadas com GPS manual, de marca Garmin, modelo 12, com precisão relativa de 15 m. Seus níveis estáticos foram medidos com sonda de 100 m de comprimento, sensor eletrônico, sinalização sonora e visual, e precisão centimétrica. Informações verbais dos proprietários dos poços ou constantes de documentos dos perfuradores, órgãos públicos ou municipais complementaram os dados cadastrais.

Este inventário permitiu:

- Selecionar os pontos de monitoramento e de amostragem da água.
- Modelar numericamente as hipóteses de monitoramento.
- Assinalar situações já comprometidas do ponto de vista operacional e ambiental.

Este cadastramento foi atualizado periodicamente com a mesma metodologia. Ao total, foram cadastrados 460 poços.

Os poços a monitorar foram selecionados pelos seguintes critérios de

inclusão:

- Se perfurados até o topo do Aquífero Guarany (termais);
- Se localizados dentro da provável envoltória do domínio do alteamento do nível freático induzido pelos reservatórios de Itá e de Machadinho;
- Se afetados pela UHE Ita, com cota de fundo abaixo do seu nível operacional: 370 m;
- Se afetados pela UHE Machadinho, com cota de fundo abaixo do seu nível operacional: 480 m;
- Se relevantes para abastecimentos comunitários.

Os poços selecionados sofreram alterações para possibilitar seu monitoramento, em particular, a adaptação do cavalete dos poços, com instalações de novos registros e saídas, além da perfuração da tampa do poço para introdução da sonda de níveis estáticos.

O monitoramento propriamente dito começou em setembro de 1999, envolvendo medidas de vazões de exploração, níveis estáticos e dinâmicos, além de análises químicas da qualidade de amostras de água.

A coleta de amostras de água para análise, conduzida consoante as recomendações do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, foi realizada por técnicos da Socioambiental. Em seguida, essas amostras foram encaminhadas para a Ecolabor em São Paulo (laboratório certificado pela NBR ISO 9001:2000 emitido pela BVQI – *Bureau Veritas International* e NBR ISO/IEC 17025:2001 acreditado pelo INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial).

Para avaliar a qualidade das análises laboratoriais, os erros médios de seus resultados sempre foram verificados através da realização sistemática de balanços de massas e de cargas.

Cabe notar que verificações deste tipo dispensaram o confronto dos resultados de amostras duplicadas analisadas em laboratórios diferentes. Foram analisados os seguintes parâmetros:

– Alcalinidade CO ₃ .	– Cloretos.	– Nitritos.
– Alcalinidade Fenolf.	– Condutividade Elétrica.	– Ortofosfatos.
– Alcalinidade HCO ₃ .	– Dióxido de Carbono.	– pH.
– Alcalinidade OH.	– Dureza Total.	– Potássio.
– Alcalinidade Total.	– Fenol.	– Sílica.
– Amônia Total.	– Ferro Total.	– Sólidos Dissolvidos Totais.
– Coliformes Totais.	– Fluoretos.	– Sulfatos.
– Coliformes Fecais.	– Magnésio.	– Sulfetos.
– Cálcio.	– Nitratos	– Temperatura

Ao total, foram realizadas 46 campanhas de campo com a seguinte distribuição:

- Fase I – antes do enchimento da UHE ITÁ – 06 campanhas com frequência mensal;
- Fase II – antes do enchimento da UHMA – 12 campanhas com frequência mensal;
- Fase III – durante e após o enchimento da UHMA – 08 campanhas com frequência mensal;
- Fase IV – após o enchimento da UHMA – 07 campanhas com frequência trimestral.

a) Parâmetros físicos

A figura 6.4 mostra a distribuição em planta das tendências de alteamento dos NE's dos poços monitorados até dezembro de 2.007. Esta tendência, por resultar da interpolação de dados muito esparsos, deve ser analisada com reservas.

- NE – Nível Estático

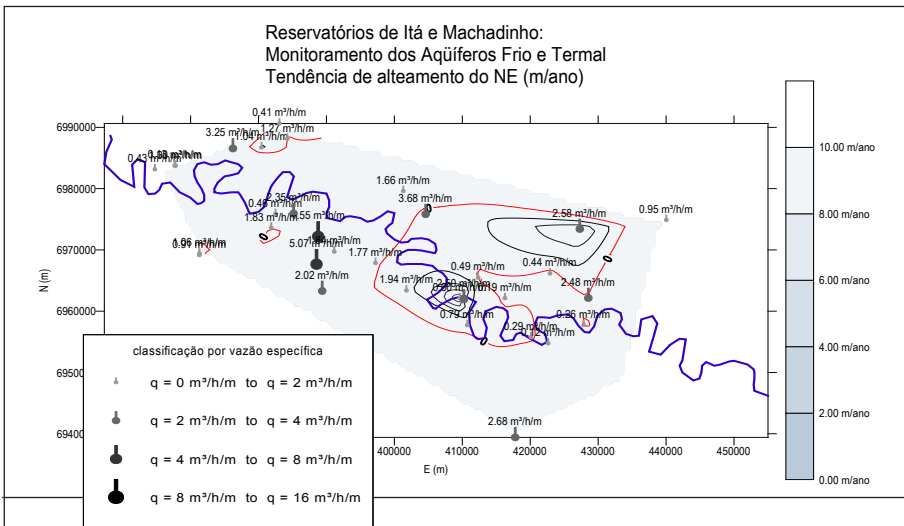


Figura: 6.4 - Tendência de alteamento dos NE's dos poços monitorados até dezembro de 2007. Parte do alteamento reflete as novas condições de contorno impostas pelos reservatórios. Parte do abaixamento reflete aumento de bombeio. Variações da recarga pluvial mascararam parte das tendências. Estas tendências só contemplam os poços monitorados.

A figura 6.5 mostra a distribuição em planta das tendências de abaixamento dos NE's dos poços monitorados até dezembro de 2007. Esta tendência,

por resultar da interpolação de dados muito esparsos, também deve ser analisada com reservas.

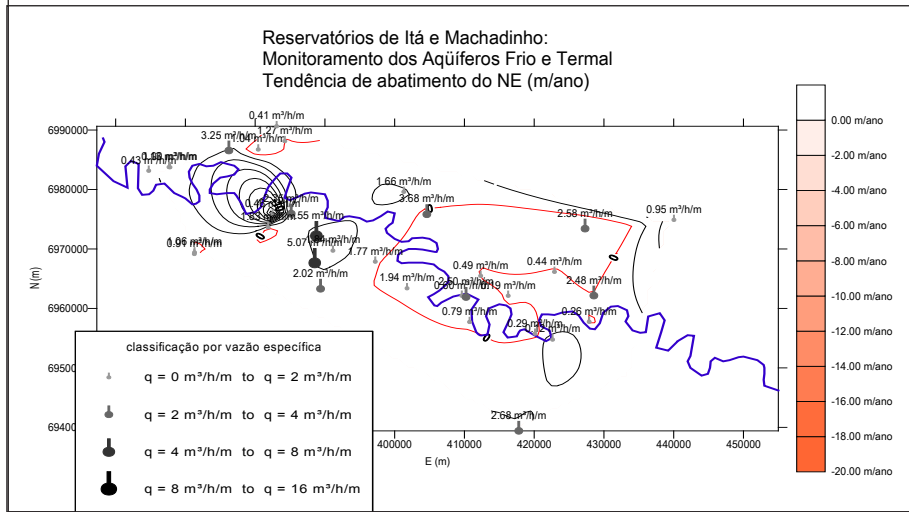


Figura: 6.5 - Tendência de abaixamento dos NE's dos poços monitorados até dezembro de 2007. Parte do abaixamento reflete aumento de bombeio. Variações da recarga pluvial mascararam parte das tendências. Estas tendências só contemplam os poços monitorados.

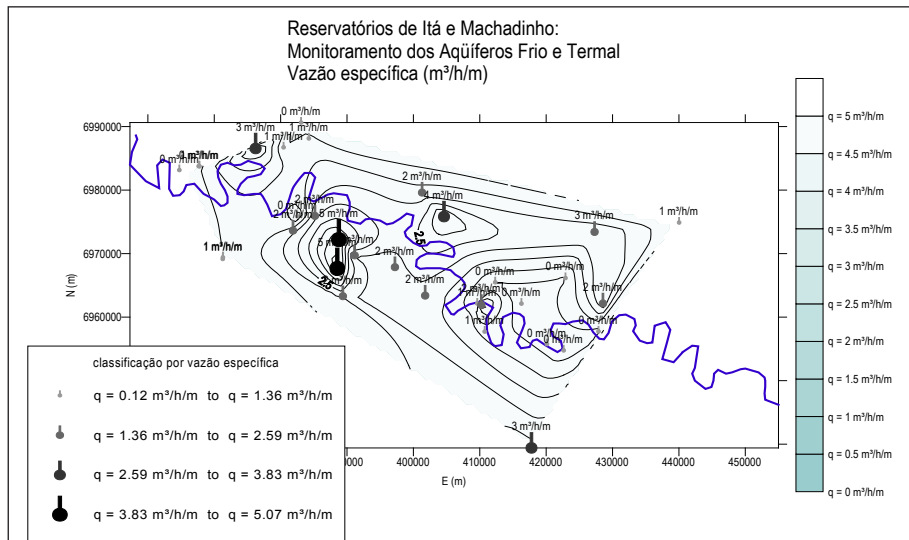


Figura: 6.6 - Distribuição em planta das médias das vazões específicas bombeadas. A do poço IFCDA1Q, Engenho Velho, Concórdia, SC, é relativamente alta. Estas vazões só contemplam os poços monitorados.

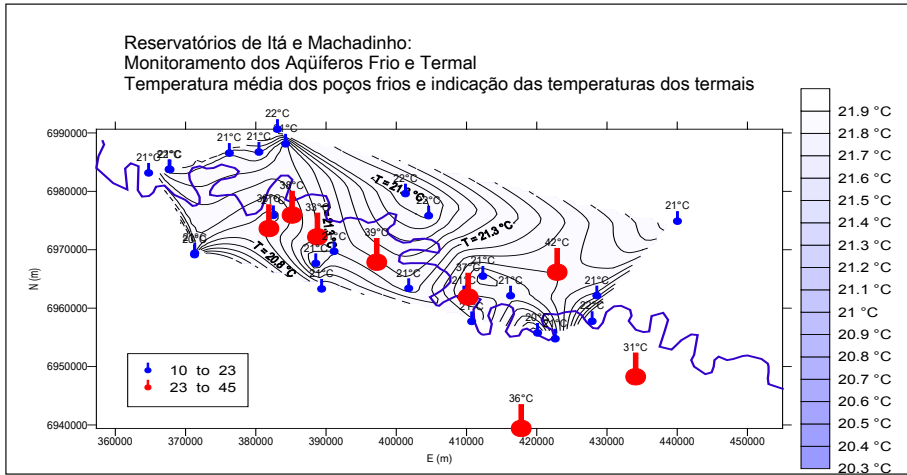


Figura: 6.7 - Temperaturas médias das águas dos poços frios e indicação das temperaturas os poços termais.

b) Parâmetros químicos

O Gráfico 6.1 mostra a distribuição dos teores médios dos componentes significativos e os confronta com os permissíveis (Portaria MS nº. 1469 de 29 de dezembro de 2000, as recomendações da OMS - Organização Mundial da Saúde e da Portaria MS nº 518 / de 25 de março de 2004/ Normas e Padrão de Potabilidade da Água Destinada ao Consumo Humano).

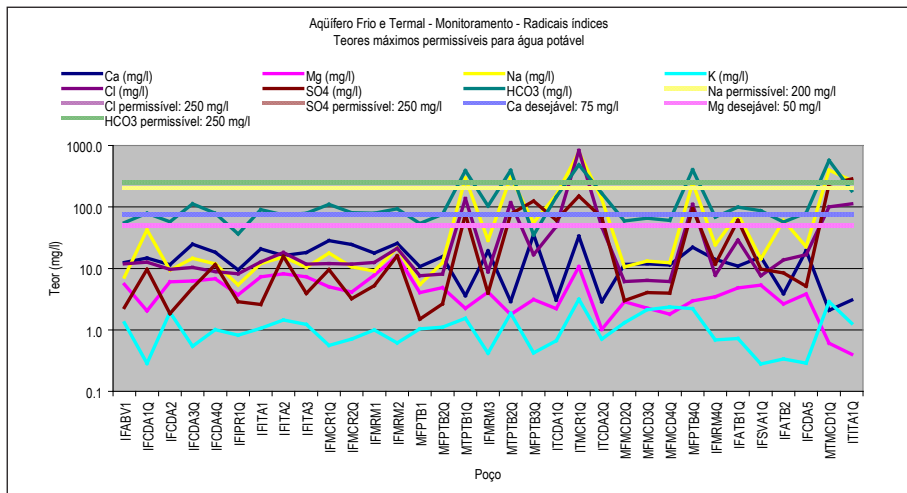


Gráfico 6.1 - Os teores permissíveis de Na, Cl e SO₄ são de 200, 250 e 250 mg/l, respectivamente.

A figura 6.8 mostra a distribuição em planta do Índice de Qualidade de Schoeller na área coberta pelos poços monitorados.

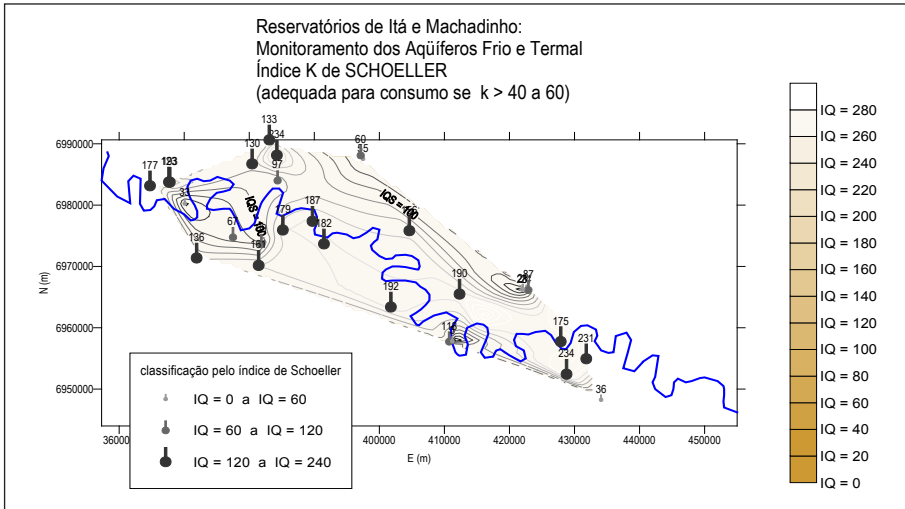


Figura 6.8 - Índice de Qualidade de Schoeller. A qualidade mineralógica da água pode ser considerada adequada para consumo se $k > 40$ a 60 .

Dos componentes inorgânicos que afetam a saúde foram testados apenas os fluoretos, nitratos e nitritos e dos que afetam a qualidade organoléptica, apenas os cloretos, dureza, ferro, totais de sólidos dissolvidos e sulfatos. Em geral, nada alarmante foi constatado.

- Qualidade e quantidade d'água para consumo

Poços frios - Salvo algumas exceções, pouco significativas, a qualidade da água bombeada nos poços frios está atendendo as exigências de qualidade para o consumo humano. Alguns poços podem estar sendo explorados além da capacidade de auto-sustentação do aquífero. No decorrer do monitoramento foi possível constatar que as não conformidades detectadas em relação à Portaria nº. 518 de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde, quase sempre refletiam falhas da proteção dos poços. Das falhas notadas, as mais relevantes eram ausências da laje de proteção e ausência da cerca de isolamento sanitário para evitar, principalmente, a aproximação de animais.

Poços termais - Após as modificações efetuadas em 2.000 na estrutura do poço ITMCRIQ da THERMASA - Balneário em Marcelino Ramos/RS, a elevação acentuada dos seus teores de Cloretos e Carbonatos provocou sua paralisação temporária.

A partir de 2.005 seus teores decresceram, melhorando sua qualidade e autorizando o retorno de sua exploração comercial nas piscinas e hotéis do Balneário. Todavia, a qualidade da água dos poços da região sob exame que captam parte das reservas ascendentes do Arenito Botucatu, geralmente termais, não pode ser considerada adequada para o consumo humano, em particular, a do poço ITMCR1Q, Termal - THERMASA - Balneário, Marcelino Ramos / RS. No poço termal MTPTB1Q do Balneário de Piratuba, os sensores e medidores de temperatura, pressão e vazão da água bombeada foram desligados no final do ano de 2.005 durante obras de manutenção do Balneário. Até a presente data eles não foram religados. A partir do seu desligamento foram realizadas apenas coletas para amostragem da qualidade da água.

Em fevereiro de 2005 os novos poços termais de Itá (ITITA1Q) e de Machadinho (MTMCD1Q) passaram a ser regularmente monitorados. O poço de Itá alimenta o Balneário e foi perfurado em 2.000; a temperatura da água atinge aproximadamente 29 °C. O de Machadinho alimenta o Balneário deste município e foi perfurado em junho de 2.001; a temperatura da água atinge aproximadamente de 41 °C.

6.3 Considerações

Os estudos demonstram que o reservatório de Itá não comprometeu ou induziu o comprometimento da quantidade e da qualidade das reservas hídricas dos aquíferos frio e termal da região. Notou-se apenas, como era esperado, algum alteamento dos níveis estáticos e dinâmicos dos poços frios localizados nas imediações da orla dos reservatórios.

A futura expansão demográfica e agroindustrial na região deverá ser corretamente planejada pelas comunidades locais e pelos órgãos municipais levando em conta seus eventuais impactos nas reservas hídricas marginais desse reservatório.

As alterações da qualidade da água do poço termal de Marcelino Ramos resultaram exclusivamente da sua reperfuração e seu novo desenvolvimento, realizados pouco antes do enchimento do reservatório de Machadinho, sob responsabilidade exclusiva do Balneário de Marcelino Ramos. Aparentemente, as características das águas termais deste poço estão em processo de retorno gradual aos parâmetros vigentes anteriormente.

Considerando que os objetivos propostos ao monitoramento dos aquíferos foram atingidos, este programa é considerado como concluído. No caso de existirem demandas pontuais, principalmente decorrentes de reclamações da comunidade, serão utilizados critérios e investigações específicas.

7 MACRÓFITAS AQUÁTICAS

7.1 Introdução

As macrófitas aquáticas (*macro = grande e fita = planta*) são todas as formas vegetais que se desenvolvem em ambiente aquático. Em situações normais desempenham um papel importante no funcionamento dos ecossistemas onde ocorrem. No entanto, em ambientes propícios (*normalmente em desequilíbrio*), podem desenvolver-se com extraordinária rapidez, a ponto de gerar uma multiplicidade de problemas, tanto em relação ao meio ambiente quanto em relação a aspectos socioeconômicos decorrentes das restrições de uso do lago.

Os esforços e os custos para sua erradicação podem alcançar números tão elevados que, considerada a probabilidade, devem ser envidados todos os esforços preventivos que mantenham o controle em limites toleráveis. Por isto, as ações de monitoramento, avaliação e controle são fundamentais, sobretudo onde as possibilidades de ocorrência são mais previsíveis.

Há uma grande quantidade de tipos diferentes de macrófitas que se agrupam em função de algumas características comuns:

GRUPO	CARACTERÍSTICAS
Emersas	São plantas enraizadas no sedimento e cujas folhas situam-se acima da lâmina d'água (<i>pouca profundidade</i>)
Flutuantes	São plantas que se desenvolvem sem contato com o sedimento de fundo e, assim, flutuam livremente no espelho d'água ao sabor da corrente ou do vento
Submersas Livres	São plantas com raízes pouco desenvolvidas que flutuam submersas em águas tranquilas
Submersas com folhas flutuantes	São plantas enraizadas cujas folhas flutuam na lâmina d'água.

As macrófitas aquáticas se desenvolvem com maior facilidade em águas calmas, pouco profundas e com disponibilidade de nutrientes. Portanto, os locais com maior potencial para o surgimento de macrófitas nos reservatórios são os remansos formados em enseadas junto à foz de lajeados e rios que recebem um aporte maior de nutrientes, em especial aqueles oriundos de dejetos suínos.

As principais implicações das macrófitas nos locais de ocorrência no reservatório da UHE Itá são:

- interferência na utilização do reservatório para atividades navegação e pesca esportiva.
- formação de ambiente propício para proliferação de insetos
- dificuldade operacional e altos dispêndios para controle das macrófitas e sua deposição em locais adequados
- redução da disponibilidade de geração devido ao entupimento ou sobrecarga de equipamentos para retenção de detritos flutuantes.

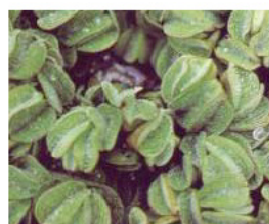
As espécies que apresentam maior proliferação no reservatório de Itá estão representadas nas figuras abaixo:



Eichornia crassipes



Pistia stratiotis



Salvinia spp

Os pontos de monitoramento sistemático são apresentados na Figura 7.1.



Figura 7.1 – Localização geográfica das ocorrências de proliferação de macrófitas aquáticas registradas nas margens do reservatório da UHE Itá

7.2 Atividades desenvolvidas

Os locais de principal ocorrência e que proporcionam condições para crescimento de bancos de *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* e *Salvinia* spp continuam sendo os braços do reservatório referentes às confluências dos rios Queimados, Jacutinga, Fragosos, Rancho Grande e Novo.

A colheita mecânica das macrófitas aquáticas foi o método utilizado para controle destes focos de crescimento, bem como utilizou-se a biomassa para testes de recuperação da vegetação e áreas de pastagem em propriedades rurais vizinhas aos locais de retirada.

As ilustrações abaixo mostram os locais de retirada das plantas aquáticas antes e após este procedimento.



Figura 7.2 – Antes e depois da retirada de macrófitas no rio Queimados



Figura 7.3 – Antes e depois da retirada de macrófitas no rio Rancho Grande



Figura 7.4 – Antes e depois da retirada de macrófitas no rio Fragosos

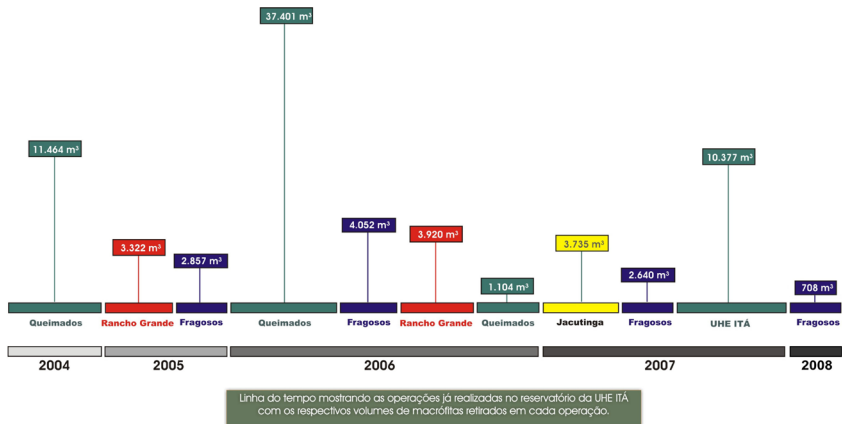
Considerando dados da composição de macrófitas aquáticas foi estimada a quantidade de elementos químicos que a colheita mecânica retira do corpo hídrico e retorna ao ambiente terrestre, evidenciando a importância desta operação de controle na eutrofização do corpo hídrico e devolução ao ambiente terrestre de elementos sem fase gasosa em seus ciclos biogeoquímicos, como é o caso do fósforo, cálcio e outros. Isto é considerado um importante ganho ambiental da retirada mecânica.

Foram também realizadas retiradas dos restos de árvores mortas (paliteiros) que retêm plantas flutuantes e proporcionavam condições para formação de bancos destas macrófitas. Constatou-se que a retirada dos paliteiros melhorou a eficiência da colheita mecânica.

Cabos de contenção foram instalados nos pontos de proliferação para evitar a instalação de macrófitas no corpo principal do reservatório ou em outros afluentes. Estas barreiras facilitam a operação de retirada mecânica melhorando a eficiência deste processo.

Cabe destacar que o monitoramento das macrófitas aquáticas tem se caracterizado pelo esforço conjunto de todas as equipes técnicas que executam atividades correlacionadas aos monitoramentos ambientais no reservatório, através do registro e comunicação de qualquer ocorrência destas plantas nas suas respectivas áreas físicas de trabalho. Este procedimento de trabalho tem permitido também, além da maior frequência nas vistorias, a maior cobertura e controle na área do reservatório.

O critério utilizado para iniciar a retirada mecânica foi a seleção de indicadores de avanço da área de proliferação em cada local monitorado sistematicamente. Busca-se a parceria de moradores das comunidades locais que informam a situação do desenvolvimento das plantas aquáticas. O gráfico abaixo mostra as quantidades, espécies e locais de retirada de macrófitas em relação ao período de setembro de 2004 a agosto de 2008.



As fotografias abaixo mostram o processo de retirada mecânica nos locais de maior proliferação no reservatório da UHE Ita.



Figura 7.5 - Rio Jacutinga - Cabo de contenção e Retirada



Figura 7.6 - Rio Queimados - Início da infestação em área retirada e Cabo de contenção

Dentro da dinâmica de surgimento e desenvolvimento da comunidade de macrófitas aquáticas no reservatório da UHE Itá, ocorreu a instalação de *Brachiaria arrecta*. Trata-se de uma planta exótica da família Poaceae que foi introduzida como pastagem para áreas úmidas ou alagadas. Esta planta foi introduzida sem seus inimigos naturais, não consta da preferência alimentar de uma série de animais herbívoros do Brasil e tem facilidade de disseminação por fragmentos de caule levados pela água.

Foi observado focos perenes de *Brachiaria arrecta* na foz do rio Fragosos, no ponto de entrada dos barcos da localidade “Engenho Velho” em Concórdia (SC). Também na região da foz do rio Rancho Grande foram encontrados focos perenes de *B. arrecta*.

Devido a rusticidade, esta gramínea cresce profusamente nas margens de reservatórios e corpos hídricos, competindo com sucesso e substituindo a vegetação nativa podendo ser considerada como uma das principais causas da perda de biodiversidade marginal em corpos hídricos no Brasil.

7.3 Considerações

As características de ocupação do solo na bacia do reservatório, cuja atividade predomina a produção de suínos e aves, associado ao esgotamento urbano, favorece o contínuo aporte de carga orgânica que é o principal fator para proliferação das macrófitas aquáticas. Além disto, as atividades de lazer e recreação no reservatório potencializam a introdução de novas espécies invasoras. O monitoramento sistemático deverá indicar estas tendências.

Diante das considerações acima, propõe-se as seguintes ações:

- Continuidade do monitoramento com frequência trimestral, especialmente nos atuais locais de bancos perenes de macrófitas.
- Continuidade da colheita mecânica nos pontos críticos de proliferação utilizando indicadores de avanço do crescimento do banco de macrófitas.;
- Elaboração de plano de manejo da população de *Brachiaria Arrecta*.

8 ICTIOFAUNA

8.1. Introdução

Os reservatórios das usinas hidrelétricas, ao longo do tempo, ficam sujeitos à maturidade, onde as mudanças são mais fortemente sentidas nos primeiros anos após a formação do lago.

Inicialmente, com a inundação de grandes áreas de terra e de massa vegetal que as recobrem, há uma maior disponibilidade de nutrientes na água do lago recém formado, o que favorece, sobremaneira, o desenvolvimento de fitoplâncton (*microorganismos que deixam a água com coloração esverdeada*). No ambiente aquático, esses microorganismos são a base da cadeia alimentar, de modo que proporcionam o desenvolvimento de outros organismos pela grande disponibilidade de alimento.

A par destas questões, pode-se considerar que espécies de peixes de pequeno porte, que atingem a idade adulta em pouco tempo, terão maior chances de aproveitar essas mudanças ambientais do que aqueles de ciclo mais longo, tais como o dourado e o grumatã, que conseguem reproduzir somente depois de dois ou três anos de vida, fazendo-o apenas uma vez a cada ciclo anual. Um exemplo de peixes que se aproveitam destas variações ambientais são os lambaris (*Astyanax spp. e Bryconamericus spp.*), que desovam várias vezes ao ano e já estão aptos a reproduzir antes de seis meses de idade. Certamente os predadores destes peixes também passarão a dispor de maiores quantidades de alimento, facilitando o aumento da população destes, que passam a consumir os pequenos peixes e, assim, controlar a população das presas.

O equilíbrio dinâmico se estabelece ao longo da formação e maturidade do lago, quando são esperadas grandes variações das espécies mais abundantes nos primeiros anos depois do enchimento do reservatório. Gradativamente deverá ser observada uma maior estabilidade da comunidade de peixes, cuja estrutura será definida, em grande parte, pelas medidas de manejo adotadas pelo empreendimento, tais como: manejo do nível de água do reservatório para geração de energia, implantação de programas de arborização ciliar e de repovoamento com espécies de peixes, definição e fiscalização das áreas de reprodução e criação dos peixes no reservatório, entre outras.



Figura 8.1 - Captura e marcação de peixes a jusante da casa de força.

O Monitoramento da ictiofauna do reservatório da UHE Itá tem por base as coletas de campo realizadas em 11 pontos de amostragem, localizados entre a Foz do rio Chapecó como ponto mais a jusante e o eixo da barragem da UHE Machadinho como ponto mais a montante. A frequência das coletas de campo no período estudado foi bimestral ou trimestral, utilizando apetrechos de pesca variados e com esforço de captura controlado e constante.

8.2 Atividades desenvolvidas

Os estudos relacionados à ictiofauna envolveram as seguintes atividades:

1. Monitoramento da ictiofauna na região de abrangência de Itá.
2. Distribuição de ovos e larvas de peixes na área de influência da UHE Itá.
3. Avaliação da vazão de turbinas e vertedouros a jusante da UHE Itá.
4. Definição de áreas de repovoamento - UHE Itá.
5. Análise da variabilidade genética das populações de peixes.
6. Desenvolvimento de tecnologia de cultivo para peixes nativos.

7. Avaliação do potencial de cultivo de peixes em tanques-rede no reservatório de Itá.
8. Avaliação da produção pesqueira do reservatório da UHE Itá.
9. Conservação genética de peixes: banco *in vivo* e *in vitro*.

Os levantamentos realizados entre outubro de 2004 e maio de 2008 indicaram a presença de 82 espécies, distribuídas em sete ordens e dezenove famílias. A composição da ictiofauna do reservatório de Itá é formada predominantemente por espécies nativas da região, sendo na sua maioria espécies de pequeno e médio porte, tais como: *Astyanax fasciatus*, *Parapimelodus valenciennis*, *Steindachnerina brevipinna*, *Hypostomus isbrueckeri*, *Acestrorhynchus pantaneiro*, *Iheringichthys labrosus*, *Schizodon nasutus* e *Astyanax gr. scabripinnis*.

Estas espécies se caracterizam pela capacidade de adaptação rápida (r-estrategistas), pelo sedentarismo ou por realizarem migrações curtas,. Além disso, elas apresentam alto potencial reprodutivo e baixa longevidade.

Dentre as espécies de maior porte e que necessitam de maior espaço vital, foram capturadas cinco espécies: dourado (*Salminus brasiliensis*), piracanjuba (*Brycon orbignyanus*), grumatão (*Prochilodus lineatus*), piava (*Leporinus obtusidens*) e bocudo (*Steindachneridion scriptum*). A presença destas espécies nos levantamentos durante o período analisado tem mostrado resultados variados. Para o dourado (*Salminus brasiliensis*) e o bocudo (*Steindachneridion scriptum*) tem sido registrado declínio na captura, enquanto que para o grumatão (*Prochilodus lineatus*) um ligeiro aumento tem sido registrado. Para a piava (*Leporinus obtusidens*), no entanto, o estoque tem se mantido estável nos diferentes compartimentos formados pelo reservatório. A piracanjuba *Brycon orbignyanus* ausente nos primeiros anos após o enchimento começou a ser capturada desde o ano 2006 (11 exemplares), como produto do repovoamento realizado em 2004.

Estas espécies apresentam baixas captura, à exceção do grumatão que pode ser encontrado com maior abundância. Em geral, estas espécies têm sido capturadas principalmente nos pontos a jusante da UHE Itá, no ponto mais a montante da barragem de Itá (jusante da UHE Machadinho), e nas proximidades do Parque Estadual Fritz Plaumann.

Para o reservatório de Itá a maior biomassa de peixes tem sido encontrada na região lótica a montante do reservatório, sendo que dentre os pontos amostrados, aquele localizado logo a jusante de Machadinho é o que apresenta a maior produção pesqueira.

Nos outros compartimentos do reservatório de Itá também foram observadas alterações no número de indivíduos capturados e na biomassa. No

corpo do reservatório foi observado um aumento gradual desses valores, relacionados ao incremento da captura de *A. fasciatus* e *P. valenciennis* nos diferentes pontos de coleta situados nesse trecho do reservatório, principalmente no ponto Itá Velho.

O aumento destas duas espécies onívoras com tendência à zooplanktivoria deve estar relacionado à maior densidade destes organismos no ambiente lântico do corpo do reservatório. Já o aumento da biomassa está relacionado à crescente concentração de espécies de grande porte como *P. lineatus* e *S. brasiliensis*, e de médio porte como *S. nasutus* na região próxima ao Parque Fritz Plaumann. De forma similar, os pontos a jusante de Itá apresentaram um aumento no número de indivíduos capturados e de biomassa nesses últimos quatro anos.

A ocorrência de grandes enchentes durante o período de estudo, após alguns anos de seca, parece ter possibilitado a migração de peixes de regiões mais a jusante, que permitiram a concentração de indivíduos de médio e grande porte a jusante de Itá. Nesse sentido, algumas espécies tipicamente migradoras, como *S. brasiliensis* e *L. obtusidens*, aumentaram a sua presença nessa região após as enchentes de outono de 2005.

As enchentes nesses últimos anos devem ter promovido também o aumento da inclusão de matéria orgânica e sedimentos na região estimulando a cadeia trófica da comunidade íctica presente a jusante de Itá. A variação do número de indivíduos e da biomassa nos diferentes compartimentos do reservatório pode ser observada na Figura 8.2.

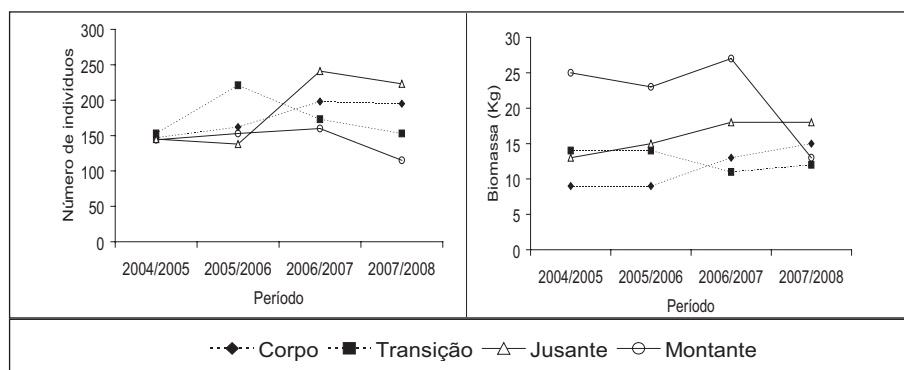


Figura 8.2. Variação espaço-temporal do número médio de indivíduos capturados e da biomassa por coleta por ponto de amostragem na área de influência da UHE Itá no período de outubro de 2004 a maio de 2008.

As variações mais expressivas observadas durante o período de estudo na comunidade íctica na área de influência do reservatório de Itá estiveram re-

lacionadas com as espécies de adaptação rápida. Assim as espécies de lambari *A. fasciatus*, *A. aff. eigenmanniorum* e *B. iheringii*, do canivete *Apareiodon affinis*, do cará *Geophagus brasiliensis* e do peixe cachorro *Acestrorhynchus pantaneiro* apresentaram crescimento populacional contínuo durante o período de estudo.

As espécies dos birus *Steindachnerina brevipinna* e *S. biornata*, o lambari *B. stramineus* e do peixe-cachorro *Galeocharax humeralis* vem apresentando redução gradual da população.

Por outro lado, os lambaris *A. bimaculatus* e *A. gr. scabripinnis* apresentaram uma grande variação nos seus estoques durante o período. A oscilação nas populações de espécies r-estrategistas pode estar relacionada a perturbações vinculadas à operação da barragem e ao envelhecimento do reservatório, assim como as próprias variações ambientais que ocorreram durante o período em estudo.

Apesar das variações populacionais citadas anteriormente, os resultados globais de mostram uma gradual estabilização temporal na composição da assembléia de peixes na região de influência da UHE Itá (Tabela 8.1).

Ainda que o rearranjo da comunidade íctica seja um processo ainda em desenvolvimento, a captura de espécies exóticas no reservatório tem sido pouco evidente até o momento, sendo a captura da carpa *Cyprinus carpio* a mais relevante.

Para os ovos e larvas de peixes também tem sido observada variabilidade temporal e espacial. Até o momento apenas uma localidade, dentre as onze amostradas, se apresenta como local de desova. Essa constatação se deve à presença de um número elevado de ovos e larvas recém-eclodidas de diferentes grupos taxonômicos. Este ponto localiza-se a montante da barragem da UHE Itá, no primeiro e único tributário existente neste trecho do rio Uruguai que ainda permanece lótico, o rio Ligeiro. Este local também parece abrigar uma vasta diversidade de organismos bentônicos, importantes para a dieta das formas jovens e peixes adultos podendo ser importante como futuro local para realizar soltura de peixes.

A pequena presença de organismos ictioplânctônicos dentro do corpo do reservatório de Itá e na região de transição pode ser indicativo da variação da atividade reprodutiva da comunidade íctica na região e/ou da necessidade de aplicação de novas metodologias de amostragem para ambientes de reservatório, uma vez que a metodologia de coleta utilizada atualmente está direcionada para a captura de ovos e larvas que compõem o plâncton, sem efetividade na captura de ovos e larvas depositados no sedimento ou em ninhos. A pre-

sença de larvas de peixes de grande porte, tais como *S.scriptum* e *S. brasiliensis*, somente tem sido registrada na região próxima à foz do rio Ligeiro. Apesar disto, estudos mais intensivos deverão ser realizados em outros tributários a montante de Itá, para avaliar a importância desses ambientes na reprodução dos peixes.

Tabela 8.1. Ordem de abundância anual das 30 espécies mais abundantes na área de influência da UHE Itá e correlação entre os anos para as espécies mais abundantes. 1= espécie mais abundante; 30 = espécie menos abundante. Valores seguidos por asterisco indicam significância ($P<0,05$).

Espécies	Ano				
	2004	2005	2006	2007	2008
<i>Astyanax fasciatus</i>	8	5	2	1	1
<i>Parapimelodus valenciennis</i>	3	4	1	2	3
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	1	1	3	5	6
<i>Hypostomus isbrueckeri</i>	5	2	4	4	5
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	7	8	7	3	2
<i>Iheringichthys labrosus</i>	9	6	5	7	8
<i>Schizodon aff. nasutus</i>	6	7	8	10	7
<i>Astyanax gr. scabripinnis</i>	2	3	21	17	11
<i>Astyanax bimaculatus</i>	4	9	10	11	4
<i>Loricariichthys anus</i>	12	10	6	6	13
<i>Apareiodon affinis</i>	11	12	9	9	9
<i>Oligosarcus cf. jenyssii</i>	14	11	11	8	12
<i>Bryconamericus iheringii</i>	16	15	19	12	10
<i>Pimelodus maculatus</i>	17	16	12	15	15
<i>Bryconamericus stramineus</i>	13	14	14	16	23
<i>Geophagus brasiliensis</i>	22	19	17	14	17
<i>Steindachnerina biornata</i>	10	13	28	30	29
<i>Rhamdia quelen</i>	18	18	22	18	16
<i>Galeocharax humeralis</i>	15	17	15	24	24
<i>Hypostomus commersonii</i>	21	20	13	21	18
<i>Hoplias malabaricus</i>	19	21	16	20	19
<i>Astyanax aff. eigenmanniorum</i>	30	30	30	13	14
<i>Serrasalmus maculatus</i>	20	22	24	25	20
<i>Hemiancistrus sp.</i>	29	23	23	19	21
<i>Cf. Rhinelepis</i>	27	27	20	22	25
<i>Odontesthes aff. perugiae</i>	28	29	18	26	30
<i>Crenicichla vittata</i>	24	26	25	27	28
<i>Hypostomus roseopunctatus</i>	23	24	27	29	26
<i>Hoplias lacerdae</i>	25	25	29	28	22
<i>Cyprinus carpio</i>	26	28	26	23	27
Ano	2004	2005	2006	2007	2008
2004					
2005	0,97*				
2006	0,73*	0,79*			
2007	0,66	0,76*	0,84*		
2008	0,74*	0,79*	0,76*	0,92*	

Por outro lado, pouca relação tem sido observada entre a reprodução dos peixes a jusante da UHE Itá e a vazão vertida pela usina. No entanto, verifica-se grande influência da temperatura da água sobre a atividade reprodutiva.,.

Os estudos de diversidade genética que estão sendo desenvolvidos envolvem a análise de exemplares de três espécies importantes, o jundiá, *R. quelen*, o pintado-amarelo *P. maculatus* e o bocudo, *S. scripta*, amostrados em diferentes pontos da bacia do Alto rio Uruguai. Para a espécie *R. quelen*, os resultados parciais revelaram estruturação genética para indivíduos localizados no rio Pelotinhas, em relação aos indivíduos das outras regiões. Contudo, um maior número de análises deverá ser realizado para confirmar estes resultados, que devem ser analisados conjuntamente com marcadores mitocondriais para definir a estrutura genética desta espécie.

Para *P. maculatus* os resultados preliminares não revelaram estrutura genética definida, porém também se faz necessária uma maior amostragem e a utilização de um maior número de marcadores microssatélites para a análise. Esses estudos, fundamentais para a identificação de populações, ainda apresentam dificuldades no seu desenvolvimento, tendo em vista que as ferramentas genéticas comumente utilizadas ainda não estão plenamente desenvolvidas para as espécies nativas brasileiras.

Com o intuito de preservar a variabilidade genética das principais populações de peixes da região assim como garantir a presença e/ou reposição através do repovoamento, vem sendo realizados diversos estudos em piscicultura. O desenvolvimento das técnicas de cultivo de peixes pode servir como uma importante ferramenta para a conservação dos peixes nativos de uma bacia hidrográfica.

Entre as espécies nativas presentes na região de influência da UHE Itá, algumas foram selecionadas para estudos mais aprofundados, seja por apresentarem populações naturais reduzidas, sendo, portanto alvo de estudos objetivando a conservação seja por apresentarem características zootécnicas desejáveis para a piscicultura regional.

Dentre as espécies que a equipe do LAPAD/UFSC tem concentrado estudos nos últimos anos, destacam-se o dourado (*S. brasiliensis*), o grumatão (*P. lineatus*), o jundiá (*R. quelen*), a piava (*Leporinus obtusidens*), o pintado-amarelo (*Pimelodus maculatus*), a piracanjuba (*Brycon orbignyanus*), o bocudo (*S. scriptum*) e o surubim-pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*). Entre os trabalhos relacionados ao desenvolvimento de tecnologia de cultivo das espécies nativas, merecem destaque aqueles relacionados à reprodução em cativeiro e à larvicultura.

O avanço do conhecimento nessas áreas tem possibilitado um crescimento acentuado do número de desovas, larvas e alevinos produzidos. Esse crescimento se deve a um conjunto de ações direcionadas a solução de diferentes problemas, como a melhoria da alimentação dos reprodutores, a alteração nos protocolos de reprodução induzida e a adequação dos procedimentos de manejo e alimentação das larvas e alevinos.

Avanços importantes têm sido alcançados no sistema cultivo de peixes em tanques-rede, ainda que diversas lacunas ainda existam para a proposição de um pacote tecnológico. Os primeiros experimentos foram realizados com o dourado (*S. brasiliensis*) e o jundiá (*R. quelen*) testando-se a influência da densidade de estocagem no desempenho das espécies.

Os resultados indicaram boa adaptação dos peixes a este sistema de cultivo, haja vista os bons desempenhos observados nos meses iniciais. No entanto, por se tratar de estudos pioneiros neste reservatório muitos entraves foram encontrados, como redução no consumo de alimento no período de inverno, heterogeneidade de crescimento, vulnerabilidade das espécies ao manejo, comportamento agonístico com conseqüente ataque de patógenos, rompimento das telas de alevinagem por peixes predadores e conversões alimentares abaixo do esperado.

Atualmente, novos estudos estão sendo conduzidos com jundiá, dourado e bocudo, testando-se tanques de alevinagem com malhas mais resistentes, densidades de estocagem, profundidade e sombreamento das unidades experimentais. Bons resultados estão sendo obtidos no cultivo de bocudo, que apresenta crescimento acentuado, baixa mortalidade e facilidade de manejo. Tais resultados demonstram que o cultivo de espécies nativas neste sistema de produção vem sendo aperfeiçoado, porém novos estudos deverão ser desenvolvidos visando o aprimoramento da produção.

Os dados coletados desde setembro de 2004 na avaliação da produção pesqueira demonstram que a pesca no reservatório de Itá é praticada principalmente para fins de subsistência (72,6%), porém a prática da pesca profissional está aumentando devido à formação de algumas colônias de pescadores. Os municípios que apresentam as maiores capturas em biomassa foram Marcelino Ramos e Concórdia.

A expressiva contribuição do município de Marcelino Ramos pode estar relacionada ao fato dele estar localizado na zona de transição, onde se observa uma maior concentração de peixes de interesse. No município de Concórdia, por sua vez, a alta biomassa está vinculada ao grande número de pescadores envolvidos na atividade e ao enorme esforço de pesca empregado, já que é

um dos municípios mais populosos e abriga a maior colônia de pescadores da região. Durante a coleta de informações pode-se observar que o equipamento mais utilizado nas capturas é a linha de mão, provavelmente em função do seu baixo custo e fácil confecção.

A captura por unidade de esforço (CPUE) média observada para o reservatório de Itá durante o período analisado foi de 0,78 Kg/pescador/dia, com predomínio de espécies sedentárias e de baixo valor econômico. As espécies migradoras apresentam pequena participação na pesca e os dados de captura revelam que as populações dessas espécies apresentam dificuldade para a manutenção de seus estoques.

8.3. Manejo da Ictiofauna

Foi firmado desde 2004, junto ao IBAMA, convênio entre o Consórcio Itá e a Bases Avançadas de Pesquisa de Painel/SC e Chapecó/SC.

As Bases Avançadas vêm desenvolvendo atividades concernentes ao estudo, manutenção e formação de plantel de reprodutores de espécies nativas, visando basicamente à produção de alevinos para serem utilizados em repovoamentos de rios que compõem a Bacia Hidrográfica do Alto Rio Uruguai.

Assim, através das Bases Avançadas, foram efetuadas solturas de 1.300.500 curimatás *Prochilodus* sp., 504.500 jundiá *Rhandia* sp. e 527.190 piavas *Leporinus* sp., espécies que integram os principais níveis da cadeia trófica local totalizando 2.332.190 peixes. A soltura é feita sempre com acompanhamento do 8º Pelotão de P. M. de Proteção Ambiental de Santa Catarina e da Brigada Militar Ambiental do Rio Grande do Sul. Durante os trabalhos de soltura de peixes, profissionais do CDA (Centro de Divulgação Ambiental da UHE Itá), da Base Avançada de Pesquisa e da Polícia Ambiental, convidam representantes da comunidade, das escolas ou de associações para acompanhar o trabalho no sentido de conscientização sobre a importância da preservação da ictiofauna.

8.4. Considerações

Com o intuito de conservar a diversidade genética dos estoques de peixes continuam sendo mantidos, atualizados e incrementados os bancos *in vivo* e *in vitro* das principais espécies de interesse ambiental e sócio-econômico do alto rio Uruguai. Nesse sentido, protocolos de criopreservação foram adaptados a fim de garantir a integridade do sêmen das principais espécies migradoras. Já o banco *in vivo* está concentrado em dois dos locais conveniados

com o LAPAD/UFSC: Estação Experimental de Piscicultura de Caçador (SC), pertencente à EPAGRI, e Fazenda MAPIJU, localizada no Município de Santo Amaro da Imperatriz (SC).

Sendo assim propõe-se as seguintes ações:

- Implementação de ações de solturas experimentais na região a montante do reservatório de Itá.
- Propor zoneamento para áreas potenciais à aqüicultura (tanques rede).
- Realizar avaliação de estoque de peixes existentes no reservatório da UHE Itá.
- Definição de áreas de berçário de peixes na regiões sobre influência do reservatório de Itá.

PARQUE ESTADUAL FRITZ PLAUMANN

9.1 Introdução

O Parque Estadual Fritz Plaumann é uma unidade de conservação (UC) de proteção integral, sob responsabilidade institucional da Fundação do Meio Ambiente (FATMA), cujo histórico está diretamente ligado aos processos de implantação e operação da UHE Itá.

Inicialmente concebida como Estação Ecológica Barra do Queimados (atendendo ao disposto na Resolução CONAMA nº 10/87) em meados da década de 90, esta UC foi alvo de discussões sobre a categoria de manejo mais condizente com as características ambientais da área e com as expectativas da comunidade local. Estas discussões foram impulsionadas pelo Plano de Manejo elaborado em 1999 e 2000, tendo como respaldo legal a resolução CONAMA nº 02/96, e envolveram o IBAMA, a FATMA, o empreendedor da UHE Itá, a empresa contratada para elaboração do Plano de Manejo e diversos segmentos da sociedade local e regional, com destaque para atores das comunidades do entorno da UC. O Parque Estadual Fritz Plaumann foi então oficialmente criado em setembro de 2003 (Decreto nº 797/2003), após Consulta Pública que legitimou a mudança do nome e da categoria de manejo. O Plano de Manejo foi re-adequado de modo a incorporar e aprimorar os programas de uso público (principalmente visitação e educação ambiental) demandados pela mudança de categoria.

De forma concomitante a aprovação do Plano de Manejo do Parque pela FATMA, em 2005, o Consórcio Ita, responsável pela UHE apresentou a

“Proposta para Aplicação de Investimentos Ambientais” na UC, contendo a estratégia subsequente de implementação e seguindo as orientações constantes no Plano de Manejo. Focado principalmente na efetividade e sustentabilidade futura do Parque, estas estratégias foram estruturadas em 3 planos de caráter executivo, a saber, os Planos de Implantação, de Incubação da Gestão e de Operação do Parque.

Como parte das ações de compensação ambiental pelos impactos ambientais gerados pela instalação e operação da UHEI, são apresentadas neste relatório as atividades desenvolvidas no período de setembro de 2004 a setembro de 2008, referentes aos seguintes processos: adequação do Plano de Manejo após a mudança da categoria de manejo (Estação Ecológica para Parque); Plano de Implantação; Plano de Incubação da Gestão; Plano de Operação; Estruturação do Conselho Consultivo.

9.2 Atividades desenvolvidas

A adequação do Plano de Manejo foi orientada pelo Roteiro Metodológico de Planejamento do IBAMA (IBAMA, 2002) e pelo Decreto de Regulamentação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Decreto nº 4.340/2002), com foco nas potencialidades e fragilidades naturais para fins de uso público do Parque.

As novas formas de organização do Plano, pautadas no novo Roteiro Metodológico do IBAMA, incluíram principalmente Áreas Estratégicas Internas e Externas para espacializar as intervenções dos programas de manejo. Todas as demais ações passaram a ser classificadas como Ações Gerenciais Gerais, sem especificidades de área, mas organizadas de acordo com os programas e subprogramas de manejo. As atividades foram realizadas no decorrer de 2003 e 2004 e incluíram uma viagem de campo e trabalhos de escritório, tendo por base o Quadro de Adaptação do Plano de Manejo apresentado à FATMA ilustrando o cenário atual e futuro em relação ao documento de planejamento da UC.

A imersão a campo focou no levantamento e caracterização das potencialidades naturais da UC para o planejamento das alternativas de uso público, bem como nas potencialidades turísticas em desenvolvimento na área de influência da UC e região, como forma de inserir o Parque em ações de desenvolvimento e políticas públicas regionais.

Da imersão a campo e revisão minuciosa do Plano de Manejo da Estação Ecológica Barra do Queimados, foram feitas ajustes e atualizações no

escopo do diagnóstico e uma re-estruturação completa e um aprimoramento significativo no escopo de planejamento. Além da correção e elaboração de novos mapeamentos temáticos, foram definidas Ações Gerenciais Gerais Internas e Externas, ambas com diversas atividades, normas, indicadores e resultados esperados.

O Plano de Implantação objetivou criar as condições adequadas de infra-estrutura e equipamentos para a gestão e operação do Parque, implementando cerca de 85% das Áreas Estratégicas Internas do Plano de Manejo. Os procedimentos gerais incluíram a elaboração de termos de referência, a prospecção de prestadores de serviços, o envio de carta-convite para encaminhamento de propostas, a análise e seleção de propostas técnico-comerciais, a contratação e supervisão da elaboração de projetos executivos e a contratação e supervisão da execução dos projetos.

Seguindo os procedimentos anteriormente citados, os resultados podem ser divididos em 3 etapas. A primeira delas abrangeu o projeto e execução do pórtico de entrada do Parque (Figura 9.1), da reforma e ampliação do Centro de Visitantes (Figura 9.2), da readequação da estrada interna de acesso, da ampliação do estacionamento (Figura 9.2) e da ampliação do sistema de captação de água.



Figura 9.1:- pórtico de entrada do Parque



Figura 9.2 - estacionamento e Centro de Visitantes do Parque

A segunda etapa abrangeu o projeto e execução do Sistema de Trilhas Interpretativas (Figura 9.3), do Sistema de comunicação e da logomarca da UC (Figura 9.4). Foram implantadas 4 trilhas com grau de dificuldade, acessibilidade e temáticas interpretativas diferentes, alcançando diversos perfis de público (Figura 9.5). Além das placas interpretativas das trilhas, foram implantadas placas de informação, orientação e advertência ao visitante em diferentes pontos da UC.

Sistema de Trilhas Interpretativas

Trilha do Lajeado Cruzeiro
 Extensão total*: 1.400m
 Tempo aproximado: 1h e 30min.
 Grau de dificuldade: leve
 Acessibilidade: boa

Trilha das Marrequinhas
 Extensão total*: 1.500m
 Tempo aproximado: 1h.
 Grau de dificuldade: leve
 Acessibilidade: plena

Trilha do Mirante
 Extensão total*: 2.460m
 Tempo aproximado: 2h
 Grau de dificuldade: moderado
 Acessibilidade: limitada
Visitas somente acompanhadas por Monitores

Trilha da Canafístula
 Extensão total*: 2.160m
 Tempo aproximado: 2h.
 Grau de dificuldade: moderado a difícil
 Acessibilidade: restrita
Visitas somente acompanhadas por Monitores

Grau de dificuldade: [Leve] + [Leve a Moderado] + [Moderado] + [Moderado a Difícil] + [Difícil] Acessibilidade: [Plena] + [Boa] + [Limitada] + [Restrita]

* Extensão considerando a saída e retorno ao Centro de Visitantes

Recomendações:

- *Traga seu lixo de volta ou deposite nas lixeiras • Não fume. Evite incêndios!*
- *Evite o barulho • Caminhe somente nos limites das trilhas*
- *Cuidado com cobras e outros animais peçonhentos*
- *Respeite os outros visitantes, a sinalização e as normas de visitação do Parque*

Figura 9.3 - Placa do Sistema de Trilhas Interpretativas



Figura 9.4 - aplicações de cores da logomarca do Parque



Trilha do Lajeado Cruzeiro



Trilha das Marrequinhas



Trilha do Mirante



Trilha da Canafístula

Figura 9.5: - Vistas de estruturas e/ou atrativos das trilhas do Sistema de Trilhas Interpretativas

A terceira etapa abrangeu o projeto e execução da sala de exposições do Centro de Visitantes do Parque (Figura 9.6).



Figura 9.6 - vistas de parte dos espaços da sala de exposições do Centro de Visitantes

Plano de Incubação da Gestão

O Plano de Incubação da Gestão teve por objetivo estruturar uma organização da sociedade civil de interesse público (OSCIP) capaz de gerir a integração das comunidades do entorno com a gestão do próprio Parque, tornando-se apta para buscar a sustentabilidade e efetividade da Unidade neste sentido.

As atividades direcionadas a estudantes ou profissionais recém formados interessados no manejo da UC incluíram diversos eventos de capacitação (Box 1), viagens técnicas (Box 2), suporte jurídico (Box 3) e supervisão de atividades práticas (Box 4) realizadas por meio de diversas facilidades de infraestrutura e equipamentos disponibilizados (espaço físico, telefone, internet, veículo, materiais de consumo, computador, GPS, etc.).

Box 1:- eventos de capacitação da OSCIP

- Curso Estratégias de conservação ambiental (SOCIOAMBIENTAL / SENAC) – “gatilho”
- Curso Restauração de Áreas Degradadas “Imitando a Natureza” (LEF / UFSC)
- Curso Access – Banco de Dados do Parque (SENAC)
- Curso de Uso Público
- Mini-curso de 1^{os} socorros (Bombeiros/Concórdia)
- Oficina de elaboração de projetos – Marco Lógico (SOCIOAMBIENTAL)
- Workshop Plano de Negócios p/ o Terceiro Setor (CELTA/CERTI)
- Curso Planejamento Estratégico p/ ONG’s (TSGA – EMBRAPA / EPAGRI / UFSC)
- Curso Ecologia de Paisagens para Corredores de Biodiversidade (LEPaC/USP)
- Seminário sobre espécies exóticas invasoras para gestores de unidades de conservação do Estado de Santa Catarina (FATMA / PPMA-SC / Instituto Hórus)

Box 2: viagens técnicas

- Reserva Natural Salto Morato (Fundação O Boticário)
- Reserva Natural Rio Cachoeira (SPVS)
- Vivência no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (FATMA / CAIPORA)
- Viagem de Capacitação do Conselho Consultivo do Parque Estadual Fritz Plaumann

Box 3: suporte jurídico oferecido

- Análise jurídica da proposta de gestão compartilhada
- Elaboração do estatuto (ECOPEF e AVIPE)
- Elaboração e articulação do Termo de Cooperação Técnica FATMA/ECOPEF

Box 4: supervisão de atividades práticas

- Discussão e elaboração do estatuto
- Análise preliminar e discussão sobre Termo de Parceria com FATMA
- Atividades de estruturação da AVIPE e do SINZA
- Atividades de implantação do Parque
- Direcionamento e co-orientação de TCC's

Como principal resultado ligado à estruturação da OSCIP com finalidade específica¹, destaca-se a formação de co-gestores de base local, com formação multi-disciplinar, capacitados e organizados em uma instituição cujo histórico é recente, mas bastante promissor (Box5).

Box 5: histórico da ECOPEF

- Fundada em 23/01/2007
- Qualificada como OSCIP pelo Ministério da Justiça em 24/07/2007 (DOU nº 141)
- Termo de Cooperação Técnica para administração e operação do uso público do Parque Estadual Fritz Plaumann firmado com a FATMA em 06/09/2007 (DOSC nº 18.316)
- Responsável pela operação do Parque Estadual Fritz Plaumann a partir de 11/11/2007
- Contrato de Cooperação Financeira para operação do Parque firmado com o Consórcio Itá e a FATMA em 27/12/2007.

¹ A missão da Equipe Co-gestora do Parque Estadual Fritz Plaumann (ECOPEF), implícito em seu próprio nome, é fazer a gestão da UC de forma compartilhada com a Fundação do Meio Ambiente.

Em relação especificamente ao processo de integração com as comunidades do entorno do Parque², realizado em paralelo à estruturação da ECOPEF, destaca-se uma cadeia de processos planejados que deverão resultar em um modelo denominado Sistema de Integração da Zona de Amortecimento (SINZA) (Figura 9.7).



Figura 9.7 - cadeia de processos e resultados desenvolvidos (em amarelo) e em desenvolvimento (em verde)

Plano de Operação

O Plano de Operação extraiu as principais ações do Plano de Manejo (57 Ações Gerenciais Gerais e 63 atividades das Áreas Estratégicas), tanto internas quanto externas, para serem executadas pela equipe da ECOPEF sob a supervisão de um profissional experiente em unidades de conservação. Foram executadas 54 atividades das Áreas Estratégicas Internas e Externas (85%) e 55 Ações Gerenciais Gerais (95%) do Plano de Operação, com a seguinte divisão de papéis institucionais: execução (ECOPEF), co-execução e fiscalização (FATMA), supervisão (Socioambiental Consultores Associados), apoio financeiro (Consórcio Itá).

Embora ainda em andamento, destaca-se como principais resultados do Plano de Operação a visitação educação ambiental monitorada (Gráfico 9.1), a

² A visão definida no Plano de Manejo e incorporada no planejamento estratégico da ECOPEF é tornar o Parque uma UC referência em relações de integração efetiva com as comunidades do seu entorno, alcançando efetividade e sustentabilidade num período de 3 anos (a partir de 2008).

pesquisa científica realizada no Parque (Box 6), os produtos de planejamento e gestão elaborados (Box 7), a racionalização de recursos através do gerenciamento financeiro do contrato de patrocínio³ e as estratégias de captação de recursos para a UC (Box 8).

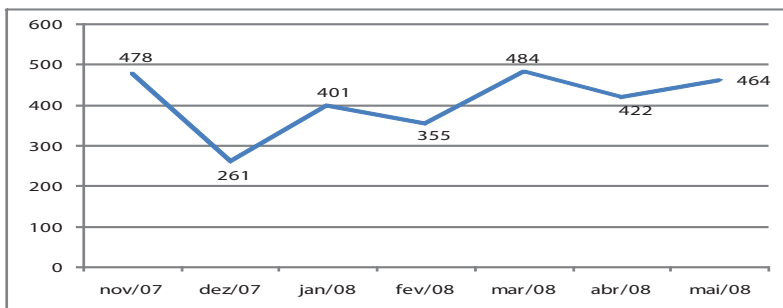


Figura 9.1 - número total de visitantes por mês

Box 6: pesquisas científicas realizadas antes e depois da implementação do Plano de Manejo

- Período 1997-2005 (oito anos):
 - 13 TCC's (UnC – universidade local)
- Período 2006 – 2008 (2 anos):
 - 2 Teses de doutorado (USP e UFSC)
 - 2 Dissertações de mestrado (UFSC)
 - 4 TCC's (UnC)

Box 7: materiais/produtos de planejamento e gestão elaborados pela ECOPEF

- Regimento interno ECOPEF/PARQUE
- Protocolo de uso público
- Roteiros interpretativos
- Programa de voluntariado
- Programa de estágio
- Manual de pesquisa
- Formulários de controle da visitação
- Relatórios mensais de uso público
- Formulário de monitoramento de fauna
- Formulário de monitoramento de trilhas
- Banco de dados do Parque (Access)

³ Os recursos do Plano de Operação estavam previstos para 12 meses de manutenção do Parque, mas foi acordado entre a ECOPEF e Consórcio Itá a manutenção durante 19 meses dentro do Contrato de Cooperação Financeira firmado, e com a racionalização durante os primeiros 5 meses de operação (dez/07 – abri/08) se aumentou para 22 meses de manutenção.

Box 8: balanço das estratégias de captação de recursos da ECOPEF

- 6 propostas elaboradas e já avaliadas
 - 2 – CFDD / Fundo de Bens Lesado (MJ) – Carta-consulta
 - 2 – Instituto SADIA - Edital
 - 1 – Desenvolvimento territorial – SINTRAF / MDA
 - 1 – Comitê de Sustentabilidade da TRACTEBEL Energia S.A.
- 2 propostas elaboradas ainda não avaliadas
 - CFDD / Fundo de Bens Lesado (MJ) – Carta-consulta
- 2 propostas aprovadas
 - Desenvolvimento territorial – SINTRAF / MDA (R\$ 60.000,00)
 - Comitê de Sustentabilidade da TRACTEBEL Energia S.A. (R\$ 11.000,00)

Estruturação do Conselho Consultivo

Com base no Plano de Manejo e nas reuniões realizadas durante o processo de mudança da categoria de manejo e nome da UC, foram realizadas ações de mobilização e capacitação de atores interessados no manejo do Parque (Box 9), bem como suporte jurídico e técnico para estruturação do primeiro Conselho Consultivo de uma Unidade de Conservação de Santa Catarina. Estas atividades foram co-executadas pela Socioambiental Consultores Associados, FATMA e ECOPEF como forma de potencializar a autonomia futura do Conselho, com recursos do Plano de Operação supracitado.

Box 9: eventos para estruturação do Conselho Consultivo

- 1ª Reunião para formação do Conselho Consultivo (nivelamento UC's e papel do Conselho) 01/jun/2006
- 2ª Reunião para formação do Conselho Consultivo (composição atual, apresentação dos Planos de Manejo, de Implantação, de Incubação da Gestão e de Operação) 17/ago/2006
- Reunião de constituição do Conselho Consultivo (posse, definição da viagem de capacitação, andamento dos Planos, 1ª discussão sobre o regimento interno) 26/out/2006
- Viagem de capacitação do Conselho Consultivo (visita Projeto TAMAR, case ESEC Carijós, case REBIO Arvoredo, case Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, visita propriedade orgânica Paulo Lopes, andamento dos Planos) 07 a 09/dez/2006
- 1ª Reunião Ordinária do Conselho Consultivo (discussão do regimento interno, andamento dos Planos) 25/abr/2007
- 2ª Reunião Ordinária do Conselho Consultivo (aprovação do regimento interno) 23/mai/2007
- 1ª Reunião Extraordinária do Conselho Consultivo (eleição da vice-presidência e secretaria-executiva, andamento da operação do Parque pela ECOPEF) 23/abr/2008

9.3 Considerações

O histórico de relação entre a UHE Itá e o Parque Estadual Fritz Plaumann ilustram uma parceria bastante salutar sob diversos aspectos. Ao Consórcio Ita, empreendedor responsável pela Usina, possibilitou: (i) transformar os recursos da compensação em um investimento ambiental orientado por uma proposta inovadora e com grande potencial de replicação dentro do ce-

nário atual de unidades de conservação no Brasil; (ii) investir em um projeto que busca auto-sustentabilidade financeira e potencializa a participação local e o exercício da cidadania; (iii) não só seguir a complexa legislação ambiental brasileira pertinente ao assunto como auxiliar na sua efetiva implementação, sobretudo em relação aos Sistemas Estadual e Nacional de Unidades de Conservação (SNUC e SEUC). Ao Parque Estadual Fritz Plaumann, esta parceria permitiu também percorrer um longo caminho rumo à efetividade e sustentabilidade, num espaço de tempo relativamente curto, onde os principais resultados até agora alcançados refletem o investimento em recursos humanos locais e alternativas socioeconômicas sustentáveis.

10

PARQUE MUNICIPAL TEIXEIRA SOARES

10.1 Introdução

A criação de uma Unidade de Conservação (UC) de Proteção Integral em Marcelino Ramos está relacionada à Compensação Ambiental do empreendimento UHE Itá. A área destinada à criação da UC foi selecionada com a participação do DEFAP/RS (então DRNR), e FEPAM, e adquirida pelo empreendedor, que entre 1999 e 2000 também elaborou uma primeira versão do Plano de Manejo para a UC a ser criada.

A partir desse estudo técnico, cujo diagnóstico contou com metodologia participativa, ficou claro que a melhor categoria para a UC seria Parque Natural Municipal, pois a comunidade solicitou que a UC tivesse uso público e que a gestão estivesse próxima (Poder Executivo Municipal). No entanto os trâmites para a criação do Parque estagnaram no período de 2001 a 2005, quando então foram retomados por conta do interesse renovado do município em assumir a gestão do Parque.

10.2 Atividades desenvolvidas

As negociações para a criação do Parque reiniciaram no final de 2005, quando foram realizadas uma reunião com o Prefeito Municipal e seus assessores e também uma apresentação na Câmara de Vereadores, para articular a retomada do processo de criação e implementação do Parque. Porém para prosseguir com a criação da UC havia necessidade de aprovação prévia da

categoria de manejo por parte do DEFAP/RS (Departamento Estadual de Florestas e Áreas protegidas), para que com o ato o município pudesse receber o benefício do ICMS Ecológico.

Em 2006 ocorreram diversas tentativas de articulação com DEFAP/RS para discussão da categoria de manejo. No entanto apenas em 2007 foi possível a realização de apresentação da proposta ao órgão, que realizou uma vistoria técnica em junho/2007.

O parecer dos técnicos, de outubro/2007, foi favorável à criação da UC na categoria Parque Natural Municipal, a ser posteriormente incluído no Cadastro do SEUC/RS, no momento da criação oficial.

No aguardo da vistoria técnica do DEFAP foram realizadas atividades preparatórias à criação do Parque com os setores envolvidos, interessados ou afetados pela proposta (comunidades vizinhas, associações, setores público, produtivo e turístico).

Isso significou duas reuniões (abril e agosto/2007) com as comunidades do entorno, intercaladas por uma viagem de estudos (maio/2007) que levou 42 representantes dos diversos setores à região da Grande Florianópolis para conhecer projetos e empreendimentos de turismo e conservação já existentes, permitindo o intercâmbio de experiências.

Em novembro/2007, com a categoria de manejo Parque Natural Municipal aprovada pelo DEFAP, foram realizadas uma série de atividades com objetivo de fortalecer o processo, dirimir dúvidas e iniciar a estruturação do Conselho Consultivo do Parque.

Dentre essas se destacaram: duas reuniões com a Prefeitura de Marcelino Ramos para a definição dos investimentos da Tractebel Energia/Consórcio Itá no Parque; elaboração das minutas do Projeto de Lei e Exposição de Motivos para a criação do Parque; viagem de representantes de Marcelino Ramos à inauguração do Parque Estadual Fritz Plaumann (Concórdia - SC); sete reuniões de articulação com atores locais chave; duas reuniões com professores da URI (Universidade Regional Integrada) campus Erechim; uma reunião com representantes das comunidades lindeiras ao Parque (a respeito da criação do Parque e de uma “Associação de Vizinhos”); e uma apresentação dos trabalhos aos representantes da ACIMAR (Associação Comercial Industrial) de Marcelino Ramos.



Foto 10.1 - Apresentação para ACIMAR (11//2007).



Foto 10.2 - Consulta Pública (21.12.2007)

Em dezembro/2007 ocorreu a mobilização, por iniciativa das comunidades vizinhas, para a constituição da Associação de Vizinhos do Parque Municipal AVPM (elaboração, discussão e aprovação de estatuto), e também a organização e divulgação da Consulta Pública para a criação do Parque, ocorrida no dia 21.

O evento foi divulgado por meio de imprensa local (rádio e jornais), folders (tiragem mínima 700 cópias), carro de som, e contou com a participação de aproximadamente 80 cidadãos. No dia anterior à consulta a equipe que conduziu os trabalhos esteve à disposição da Câmara de Vereadores para dirimir dúvidas a respeito da proposta de criação. Em dezembro foi também realizada revisão do diagnóstico de mamíferos do Plano de Manejo, com levantamentos de campo.

Já em 2008, por solicitação da AVPM, foi realizada em fevereiro uma Oficina de Discussão da Zona de Amortecimento com proprietários vizinhos ao Parque, com duração foi de um dia e cujo objetivo principal foi esclarecer todas as dúvidas a respeito da proposta.

Em março foi realizada apresentação na Câmara de Vereadores para responder questionamentos e também dirimir dúvidas, em reunião mobilizada pelos Vereadores por solicitação da AVPM. Em maio foi realizada a revisão técnica dos diagnósticos de Flora e Vegetação constantes no Plano de Manejo, e, além disso, foram realizadas diversas outras reuniões de articulação com atores locais chave, de maneira que em 2 de junho de 2008 ocorreu em sessão ordinária da Câmara de Vereadores de Marcelino Ramos a aprovação final, por unanimidade, da Lei Municipal que cria o Parque Natural Municipal Mata do Rio Uruguai Teixeira Soares.



Foto 10.3 – Vista Geral do Parque

Como principal resultado obtido pelos esforços destaca-se a criação do Parque. No entanto, alguns outros obtidos ao longo do processo foram fundamentais para a conquista e também o serão durante o processo de implementação e gestão do Parque. A seguir são listados alguns:

- Comunidades vizinhas à área da UC e pessoas chave de Marcelino Ramos mobilizado para participar da criação e implementação do Parque;
- Lista preliminar de entidades a serem convidadas para integrar o Conselho Consultivo do Parque, indicadas participativamente por grupo que envolveu comunidades, Poder Público e setor privado de Marcelino Ramos;
- Insumos para a definição da Visão do Parque, obtidos por método participativo;
- Poder público (Prefeitura e Câmara de Vereadores) de Marcelino Ramos participando ativamente do processo de criação do Parque, com vistas à implementação;
- Articulação com Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI (Campus Erechim) visando participação da instituição no Conselho Consultivo do Parque, e execução de pesquisas/atividades na UC;
- Articulação com Comitê de Bacias Apuaê-Inhandava visando participação da instituição no Conselho Consultivo do Parque;
- Avanços na discussão entre Tractebel Energia/Consórcio Itá e Prefeitura Municipal de Marcelino Ramos acerca dos investimentos a serem realizados pela empresa no Parque.
- Associação de Vizinhos do Parque Municipal (AVPM) criada, em vias de registro formal;
- Ampla divulgação da proposta no Município;
- Consulta Pública formalmente realizada;
- Esclarecimento de dúvidas dos Vereadores de Marcelino Ramos em atividade formalmente reconhecida;

- Conclusão dos levantamentos de campo para revisão dos diagnósticos do Plano de Manejo (mamíferos e vegetação).

10.3 Considerações

A criação do Parque Natural Municipal Mata do Rio Uruguai Teixeira Soares representa um marco tanto para a conservação da Floresta Estacional Decidual, quanto para o município de Marcelino Ramos, uma vez que restam pouquíssimos remanescentes desse tipo de ambiente e a implantação de um Parque com atividades e equipamentos de uso-público confere a esse verdadeiro destaque dentre os municípios turísticos da região.

Atualmente a aceitação da proposta entre os diversos setores do município é plena, tanto que parte significativa da comunidade, incluindo moradores do entorno, forneceu apoio de fundamental importância à aprovação do Projeto de Lei na Câmara de Vereadores. Por isso, é necessário que as ações de implantação da infra-estrutura, criação do Conselho Consultivo e suporte à gestão sejam contínuos à criação do Parque, de forma a aproveitar o momento favorável e a memória do recente processo de articulação.

11

RECOMPOSIÇÃO DE ÁREA DA OBRA

11.1 Introdução

A recomposição das áreas onde funcionavam os escritórios da empreiteira e fiscalização, os alojamentos, suas oficinas etc., ocorreu ainda em 2002, deixando toda a Volta do Uvá com cobertura vegetal.

A primeira etapa referente a cobertura do solo com gramíneas foi concluído em 2001, logo após o encerramento das obras de implantação. A recomposição das áreas onde funcionavam os escritórios da empreiteira e fiscalização, os alojamentos, suas oficinas etc., ocorreu ainda em 2002, deixando toda a Volta do Uvá com cobertura vegetal rasteira.

No final de 2005 e meados de 2006, passados três anos do evento acima citado, decidiu-se avaliar os trabalhos realizados, sendo que os resultados apontaram para a necessidade de adensamento de algumas das áreas, onde se observou que não houve a sucessão vegetal devido a presença da espécie exótica *brachiaria*.

Tendo em vista as alterações no relevo, também foram adotadas medidas corretivas de controle e recuperação dos processos de degradação ambiental. Nas encostas onde tiveram retiradas de solo foram realizados reafeiçoamentos e confecção de valas para o direcionamento do fluxo da água provenientes de chuvas.

11.2 Atividades desenvolvidas

Nas áreas com necessidade de intervenção, foram plantadas mudas de espécies nativas, independentemente da proteção rasteira (gramínea) ali existente estar desempenhando suas funções a contento. Na ocasião, foram então plantadas 4.364 mudas em áreas que totalizaram 23,1 ha. Obteve-se, desta forma, uma taxa de 188 mudas/ha, cujos tamanhos variaram de 0,40 m a 1,50 m.

Em maio/2007, foi efetuado novo levantamento nas áreas acima mencionadas, com o intuito de avaliar os resultados do plantio realizado, verificando seu desempenho. Com os resultados em mãos, decidiu-se pelo imediato replantio de 249 mudas de espécies nativas, o que já foi realizado.

Espécies Plantadas em maio/2007

Nome comum	Nome Científico	Quantidade (unid.)
Amoreira	<i>Morus alba L.</i>	50
Angico vermelho	<i>Parapiptadenia rígida</i>	25
Bracatinga	<i>Mimosa scabrela</i>	15
Ingá-feijão	<i>Inga marginata</i>	50
Jambolão	<i>Syzygium cumini</i>	50
Leucena	<i>Leucena leucocephala</i>	09
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia variegata</i>	50
Total		249

Espécies Plantadas no Acesso à Casa de Força

Nome comum	Nome Científico	Quantidade (unid.)
Angico vermelho	<i>Parapiptadenia rígida</i>	05
Araçá	<i>Psidium cattleianum</i>	10
Aroeira vermelha	<i>Schinus terebentifolius</i>	02
Canela amarela	<i>Nectandra lanceolata</i>	02
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	03
Ingá-feijão	<i>Inga marginata</i>	11
Jambolão	<i>Syzygium cumini</i>	20
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia variegata</i>	02
Total		55

11.3 Considerações

No sentido de prevenir escorregamentos nos taludes da margem esquerda do rio Uruguai, a jusante da Barragem e Vertedouro 1, provocados pela erosão devida às grandes descargas de água, foi executado em 2007 um projeto especial de proteção do referido talude.

O projeto realizado consistiu na remoção do material depositado pelas enchentes a jusante da bacia de dissipação do Vertedouro 1, depositando-o no talude da margem esquerda do rio um total de 160.000 m³ de material pétreo.

A solução adotada já enfrentou duas enchentes e a única alteração ocorrida foi a regularização do seu talude. Espera-se que a medida resolva definitivamente o problema, garantindo a proteção ambiental da área. (Figuras 11.1 e 11.2).



Figura 11.1 – Talude a jusante da Barragem e Vertedouro 1 – Nov/06 e Jul/07



Figura 11.2 – Talude a jusante da Barragem e Vertedouro 1 – Jul/07

12

CONSOLIDAÇÃO DA FAIXA CILIAR

12.1 Introdução

A formação da mata ciliar é um dos principais requisitos legais na formação de reservatórios artificiais. Esta vegetação evita o assoreamento dos rios, poluição da água, forma uma paisagem mais próxima à natural sendo, portanto, mais harmônica. Alimenta a fauna e participam no controle de endemias através de suas espécies, importantes no controle biológico de pragas ou elos da cadeia alimentar.

Recuperar uma mata ciliar que se encontra degradada por qualquer que seja o motivo, é diferente de criar um ambiente para que se estabeleça uma mata ciliar artificial no entorno do reservatório. A mata ciliar natural é cheia de privilégios sob o ponto de vista ambiental, se encontra numa região de condições de umidade, disponibilidade hídrica, fertilidade do solo, pressão, temperatura, dentre outras características, extremamente satisfatórias ao seu estabelecimento.

As técnicas, ações e estratégias utilizadas nas últimas décadas na recuperação e restauração de áreas degradadas, por técnicos das diversas áreas de conhecimento (engenheiros florestais, civis, biólogos, geólogos, dentre outros) focaram as especificidades de suas respectivas experiências, selecionando espécies vegetais, otimizando tratamento do solo, se valendo da biotecnologia para o desenvolvimento de espécies resistentes, consorciando espécies da sucessão ecológica. O recorte feito do sistema convencional não inclui as pessoas, os moradores do entorno e a comunidade. Sendo assim, todos os avanços

obtidos de forma isolada, carecem de metodologia integradora e para que sejam sustentáveis utilizou-se uma abordagem sistêmica e abrangente às áreas das ciências natural e social.

Conceitualmente, esta abordagem integra a teoria dos sistemas dinâmicos complexos, a ecologia profunda, as leis da termodinâmica e suas implicações na entropia dos ecossistemas, nos processos que ocorrem em estruturas dissipativas, a capacidade de auto-organização inerente aos seres vivos, à física por meio da capacidade de resiliência do meio.

Ao se planejar intervenções desta natureza, deve-se atentar a observar o ambiente como único e dividir as tipologias de acordo com seu estágio de crescimento. Os avanços conseguidos de forma isolada na recuperação de áreas degradadas carecem de uma concepção metodológica integradora e para que esses avanços vinculados às áreas de conhecimento possam se sustentar é necessária uma abordagem sistêmica e abrangente a todas as áreas da ciência. A estratégia deste trabalho está baseada no estado da inter-relação e interdependência essencial de todos os componentes e fenômenos físicos, químicos e biológicos.

Na recuperação de áreas degradadas, os processos naturais não são substituídos, mas estimulados, na busca de um novo estado. Com a desordem ambiental subjacentemente induzida, emerge mais rapidamente uma nova ordem natural no ecossistema, mais rica em micro ninhos, mais aerada e com nutrientes disponíveis, tornando-a mais dinâmica e produtiva. Sendo assim a mata ciliar no entorno do reservatório da UHE Itá, cumpre com a função ambiental e social, integrando-se ao meio como fator de proteção, possibilitando à comunidade o usufruto dos bens e serviços ambientais proporcionados, destacando-se a produção de mudas de espécies nativas em qualidade e quantidades apropriadas.

No período de 36 meses foi realizado o plantio de aproximadamente 370.000 mudas; construção e reforma de cercas em 100% das áreas ocupadas por animais de pastoreio; manutenção das mudas plantadas em 3 etapas no período do projeto; padronização das atividades e inclusão de procedimentos no sistema de gestão ambiental da UHE Itá.

O trabalho se dividiu em três fases: a primeira consistiu no planejamento, abrangendo o diagnóstico e elaboração do projeto executivo. A segunda na execução do projeto e a terceira, visando a sua sustentabilidade, está baseada em processos participativos. A abrangência territorial do projeto é de 2.226,41 ha, considerando 30 metros de largura, em todo o perímetro do reservatório (760 km).

12.2 Atividades desenvolvidas

A metodologia utilizada na etapa de planejamento consistiu na obtenção das seguintes informações: levantamento da biometria e paisagem, elaboração de banco eletrônico de dados, identificação das tipologias em mapa georreferenciado e levantamento documental da implantação da faixa ciliar ocorrido entre 2001 e 2002. Além destes dados foram identificados fatores bióticos e abióticos que pudessem interferir na efetivação dos resultados esperados.

O levantamento da biometria e paisagem foi realizado sob os aspectos qualitativo e quantitativo. A análise qualitativa contemplou a observação do ambiente com objetivo de identificar aspectos facilitadores e dificultadores do projeto. A análise qualitativa apresentou os níveis de degradação da área de mata ciliar, presença de cerca de isolamento, presença de animais na área a ser recuperada e infestação por formigas. Sob o aspecto quantitativo foi mensurada a declividade do talude, a biometria florestal e a tipologia. Assim, objetivou-se quantificar a necessidade de intervenção no estabelecimento da mata ciliar.

Foram determinadas por meio de pontos amostrais de vegetação (PAV's), que consistem em secções conforme demonstrado ilustrativamente na Figura 12.1, realizadas durante caminhamento no reservatório e apontadas geograficamente em intervalos de 5.000 metros paralelos à margem. Em cada PAV foi estabelecida a área amostral de 150 m², sendo 5 metros paralelos à margem, por 30 metros perpendiculares à margem, onde foram identificadas as espécies florestais, mensuradas a circunferência à altura do peito (CAV) e estimada a altura. Quanto à declividade, considerou-se a seguinte classificação: plana (0 - 10°), média (10-30°), alta (30-47°), muito alta (acima de 47°). Foram definidos 99 pontos amostrais de vegetação (PAV's).

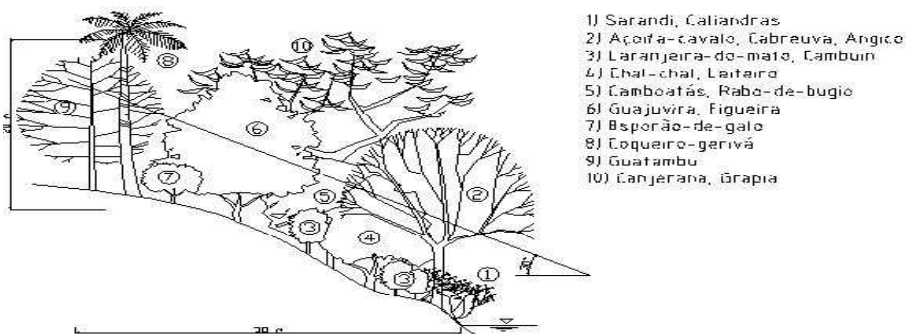


Figura 12.1 - Representação esquemática - corte transversal - demonstrando a estrutura vertical e horizontal da vegetação ciliar.

A partir dos resultados obtidos no diagnóstico de campo, as tipologias foram classificadas de acordo com o nível de regeneração natural e/ou reflorestamento das margens durante a pesquisa, conforme apresentado na Tabela 12.1. Assim, foram identificados geograficamente os limites das áreas problemas e estabelecido subsistemas que se interagem espacial, temporal e juridicamente.

TABELA 12.1 – Quantitativo das Tipologias da Área de Intervenção

Identificação	Tipologia	Área (ha)	Representatividade (%)
1	Capoeira+sucessão secundária	742,82	33,60
2	Capoeirinha	631,71	28,37
3	Pastagem	835,73	37,53
4	Degradada	11,15	0,50
Total	-	2.226,41	100

Tipologia e forma de intervenção

A tipologia capoeira + sucessão secundária foi atribuída às áreas de remanescentes florestais e áreas de regeneração natural em estágio mais avançado. Caracteriza-se por apresentar arbustos com pouca heterogeneidade, com altura média de 2 metros. A sucessão secundária vem ocorrendo à medida que matrizes próximas possibilitam sua reprodução por hidrocoria, zoocoria ou anemocoria. Nas áreas identificadas sob esta tipologia, não se sugere intervenção antrópica alguma. Segundo a Lei 9.605/98, artigo 48, esta área já está protegida legalmente por proteger os estágios de regeneração natural de florestas.



A tipologia capoeirinha caracteriza-se por apresentar grande quantidade de pteridófitas e arbustos com altura média de 1 metro e indivíduos isolados com altura maior. Áreas ocupadas anteriormente por pastagem ou lavoura, que foram abandonadas. A capoeirinha evidencia um dos primeiros estágios de regeneração natural. Nesta área foi proposto adensamento florestal. Na área de capoeirinha, indicou-se o enriquecimento da vegetação, uma vez que existe regeneração natural e a intervenção se dá no sentido de acelerar este processo.



A pastagem caracteriza-se por apresentar gramíneas, utilizadas para pastoreio ou área de pastoreio abandonada recentemente, onde as gramíneas foram plantadas ou se alastram no terreno. Se por um lado reduzem a erosão por manter o solo coberto, por outro, competem com as espécies que deveriam se regenerar na área. Os meios de regeneração natural são restritos por causa da competição das gramíneas, por isso, foi adotado o reflorestamento com espécies nativas, ainda que em um espaçamento maior do que o utilizado em reflorestamentos comerciais.



A área degradada possui solo desnudo ou com alta pedregosidade. O nível de degradação é agravado pelo pisoteio do gado ou erosão, onde não se observa condições propícias para regeneração natural. Neste caso, primeiramente se recupera as características edáficas do solo, com material orgânico que se encontram nas adjacências da área a ser recuperada, realiza-se plantio de espécies fixadoras de nitrogênio, mantêm-se os restos culturais sobre a área, elimina-se a causa da degradação (drenagem de erosão hídrica, cercas para gado, etc).



A produção de mudas foi feita em viveiro próprio a partir da identificação da biometria e paisagem, aspectos importantes para determinar as espécies e frequência com que estas se dispunham no ambiente natural. A escolha das espécies teve como ponto de partida estudos da composição florística da floresta antes do alagamento do reservatório (JAGMIN, 1989) e o diagnóstico citado. A utilização de plantas adequadas ao local, permite que a própria natureza se encarregue dos passos que procedem a sucessão. Foram escolhidas espécies de rápido crescimento, que proporcionem recobrimento do solo pelas copas das árvores, além de uma vasta difusão do sistema radicular. As folhas depostas, assim como outros materiais orgânicos facilmente decompostos aceleram a restituição da fertilidade do solo, abrigam outras formas de sub-bosque, atração para fauna, estimulando a recomposição natural da área.

Além da ocorrência natural, as espécies foram escolhidas baseadas nos seguintes aspectos: características quanto a exigência de luminosidade e umidade; capacidade de adaptação a solos empobrecidos; de fixação de nitrogênio; existência de sistema radicular vasto, capaz de conter a erosão; espécies frutíferas; espécies melíferas.

Os grupos ecológicos utilizados foram subdivididos na seguinte proporção: 60 % pioneira, 20 % secundária e 20 % climáticas. As sementes foram coletadas na região fitogeográfica do projeto. Os procedimentos relativos à execução em campo, foram elaborados e gerenciados por intermédio do Sistema Integrado de Gestão – SIG da Tractebel Energia.

De acordo com a vegetação existente na área e a sua tipologia, é definido o espaçamento entre as mudas e conseqüentemente o número de mudas por unidade de área, a diversidade de espécies e distribuição em função dos grupos ecológicos e características do local. Em áreas com maior impacto antrópico, aumenta-se a proporção de espécies pioneiras e dentre estas, escolhe-se aquelas que apresentam maior índice de sobrevivência no campo.

As atividades de manutenção das áreas consistem na realização do coroamento (raio de 50 cm em torno da muda), controle de formigas ou outros predadores, replantio das mudas mortas, tutoramento, aplicação de adubo de cobertura quando necessário. Foram também consideradas como manutenção, as reformas de cercas danificadas.

Em maio de 1995 iniciou-se a implantação de uma unidade piloto da faixa ciliar numa área de 4.000 m², onde foram plantadas 395 mudas de 19 espécies nativas. O plantio foi realizado com todas as técnicas de coroamento, tutoramento, combate a formigas, adubação e, após alguns meses, de replantio. A manutenção foi mantida por dois anos e depois disso não se realizou mais nenhuma intervenção objetivando acompanhar o desenvolvimento das espécies. As mudas tiveram ótimo desenvolvimento e regeneração natural e atualmente, após cinco anos da implantação, nasceram e se desenvolveram mais 115 espécimes de árvores nativas, entre elas 8 espécies diferentes das que haviam sido plantadas.

Com base nesta experiência e no projeto elaborado, iniciaram-se em julho de 2006 as atividades de implantação do plantio da faixa ciliar no entorno do reservatório.

Para auxiliar no planejamento e execução das atividades dividiu-se o reservatório em trechos denominados Unidades Básicas de Revegetação (UBR). Cada UBR compreende um trecho de 10.000 metros de faixa ciliar. O projeto prevê intervenção em 65 UBR's, ou seja, 650 km do perímetro do reservatório, divididas em 31 na margem esquerda (Rio Grande do Sul) e 34 na margem direita (Santa Catarina).

A nomenclatura das UBR é composta de uma letra e dois números. A letra refere-se à margem onde se localiza a UBR (Direita ou Esquerda) e o número indica a posição da UBR naquela margem, sendo que a numeração

inicia na barragem e cresce em direção a montante. Ex: UBR E03 = terceira UBR de jusante para montante na margem esquerda (no estado do Rio Grande do Sul).

Na etapa de avaliação e classificação buscou-se identificar nas UBR as tipologias vegetais existentes, de acordo com as classes sugeridas na Especificação Técnica (ET). Além disso, através do GeoWeb mediram-se as UBR e tomaram-se as coordenadas geográficas para demarcação dos limites das mesmas. As atividades de campo compreendiam a avaliação dos locais. Para tal percorreu-se o reservatório observando a diferença entre as tipologias observadas no imageamento e aquelas presentes no local. O objetivo deste exercício que se repetiu diversas vezes ao longo desta etapa foi “calibrar” a avaliação e padronizar os resultados do levantamento tipológico.

Após esta etapa de preparação iniciou-se o mapeamento das tipologias de acordo com a metodologia prevista na ET. Cada UBR foi percorrida, utilizando-se uma embarcação e dividida em trechos de acordo com as tipologias vegetais existentes, sendo as mesmas demarcadas e também registradas as respectivas coordenadas geográficas com um GPS, para o georreferenciamento das informações e criação dos mapas no software Arc View 9.1.

Para a produção de mudas, foi utilizado o Horto Botânico da Usina Hidrelétrica Itá implantado em 1989 com o objetivo de fornecer muda para a arborização da cidade de Itá, para os núcleos relocados e para recuperação de áreas degradadas. A partir de abril de 1999, passou a fornecê-las para o plantio da faixa ciliar.

O horto possui capacidade para produzir até 400.000 mudas/ano, incluindo as sementes em estoque e as mudas em produção. As mudas são originárias de sementes coletadas de árvores da região de abrangência do lago da UHE Itá (manutenção do banco genético). As sementes são selecionadas e armazenadas, conforme o poder germinativo de cada espécie, e produzidas seguindo todas as recomendações técnicas exigidas para um bom desenvolvimento no campo.

Com base nas avaliações e mapas gerados, definiu-se a metodologia de plantio para cada trecho. Esta etapa levava em consideração o estágio de desenvolvimento da vegetação no local, as características do solo e o uso do entorno, de modo que a partir desta análise eram definidas as espécies de acordo com seu papel sucessional na vegetação (pioneiras, intermediárias e climácicas) e a diversidade desejada para cada local. Foi realizado também um levantamento preliminar para avaliar quais das espécies disponíveis no horto eram nativas da Mata do Alto Uruguai. Com base na listagem das mudas existentes no estoque

do horto, pesquisaram-se aquelas citadas bibliograficamente como nativas da Mata do Alto Uruguai, fisionomia pertencente à Floresta Estacional Decidual. O objetivo foi orientar as atividades de plantio que foram iniciadas no dia 25 de setembro de 2006, quando se liberou a retirada do primeiro lote de mudas do horto botânico.

Na tabela abaixo, observa-se as principais espécies (nomes comuns) disponibilizadas pelo horto da UHE Itá. Destas, aproximadamente 95% foram utilizadas no projeto, em diferentes proporções.

Açoita-cavalo	Canela-pururuca	Grápia	Pau-amargo
Aguai	Canela-sassafrás	Guabiju	Pau-ferro
Alecrim	Canforeira	Guabiroba	Pau-sapo
Angico-branco	Canjerana	Guabiroba-branca	Pessegueiro bravo
Angico-vermelho	Capororoca	Guajuvira	Pitanga
Açucara	Caroba	Imbuia	Pitiá
Araçá amarelo	Catiguá	Inga-beira-rio	Quebra-machado
Araçá vermelho	Cedro	Inga-feijão	Rabo-de-bugio-amarelo
Araticum	Cerejeira	Ipê-amarelo	Rabo-de-bugio-branco
Araucária	Chá-de-bugre	Ipê-roxo	Sarandi
Aroeira-periquita	Cincho	Jaborandi	Sete-capotes
Aroeira-vermelha	Cocão	Jaboticaba	Sibipiruna
Baga-de-morcego	Corticeira-da-serra	Jacarandá-mimoso	Tanheiro
Bracatinga	Erva-mate	Lixeira	Tajuba
Cabreúva	Espora-de-galo	Louro-pardo	Tarumã
Caliantra	Falso-pau-amargo	Manduirana	Tarumá
Camboatá-branco	Farinha-seca	Mamica-de-cadela	Timbaúva
Camboatá-vermelho	Figueira-brava	Mimósa	Timbó
Canafístula	Flaboyanzinho	Maria preta	Títica de galinha
Cancorosa	Forquilha	Olho-de-pomba	Umbuzeiro
Canela-amarela	Fumeiro-bravo	Paineira	Uvaia
Canela-branca	Goiabeira-serrana	Palmiteiro	Vassourinha
Canela-do-brejo	Gramixinga	Palmeira-jerivá	
Canela-guaicá	Grandiúva	Pata-de-vaca	

O entorno do reservatório possui uma diversidade de usos, predominando pequenas propriedades de lazer e áreas maiores destinadas à criação de gado bovino e parte de ovinos. Os animais de muitas propriedades utilizam o reservatório para dessedentação de forma que sua presença na faixa ciliar é constante. Para que se obtenha sucesso na implantação da faixa ciliar no reservatório julgou-se necessário, além de um trabalho de conscientização, o cercamento de diversas áreas prioritárias que possuíam gado no entorno.

A metodologia definida consiste basicamente em avaliar pontos amostrais em cada UBR, avaliando alguns critérios predeterminados em cada ponto. O número de pontos amostrais por UBR é diretamente proporcional a área plantada na UBR, respeitando a proporção de 01 ponto amostral para cada

hectare plantado na UBR. Como cada UBR tem 30 hectares, o número de pontos amostrais máximo será 30.

Para avaliar e acompanhar o andamento do projeto foram utilizados diversos dados como número de UBR plantadas, quantidade de cerca construída etc. Mas para obtermos uma visão geral do andamento do processo, criou-se esta fórmula básica que gera um indicador do avanço geral do projeto, considerando-se as principais etapas previstas.

Considerando-se que o projeto compreende 5 etapas básicas de execução (cercamento de áreas, plantio e realização de 03 etapas de manutenção a cada 4 meses = M1, M2 e M3) obtemos 5 intervenções básicas a serem realizadas nas 65 UBR delimitadas. A partir disto consideramos que 50,77% do projeto foram executados. Este percentual inclui apenas as atividades relacionadas ao plantio.

A construção e reforma de cercas se baseia em vistoria técnica em toda a área do projeto, na construção de uma matriz de impacto cujos dados de entrada consideram a área remanescente vegetada, com cerca avançada nos 30 metros, com ajardinamento/edificação, com pastagem, com silvicultura/fruticultura, com lavoura, área de ferrovia, que possui ação antrópica, em unidade de conservação e parques, em alta declividade, com presença de animal de pastoreio. Desta forma, para 2009 sobrarão apenas as manutenções restantes para serem realizadas, de forma que o projeto segue com eficácia o cronograma previsto.

12.3 Considerações

Durante os últimos dois anos, foi possível adequar a metodologia proposta à realidade do entorno do reservatório e detectar os principais fatores que influenciam no sucesso deste projeto. Considera-se que a regeneração natural em grande parte das áreas do entorno do reservatório é eficiente devido às fontes de propágulos e interação com a fauna. Já nos locais que margeiam grandes áreas de pastagem, o projeto contribuiu com o plantio de indivíduos de mais de 90 espécies nativas, de forma que no futuro isto permitirá uma regeneração e contribuirá para atrair diversas espécies faunísticas, acelerando este processo. Entretanto, para tal, é vital que estas áreas mantenham-se isoladas não sofrendo o processo de degradação inerente a presença de gado no local. Neste contexto entendemos que a manutenção periódica das cercas e a atuação da equipe de fiscalização ambiental e sociopatrimonial podem, em conjunto com atividades intensivas de comunicação e relacionamento com os lindeiros, garantir a sustentabilidade futura do entorno do reservatório da UHE Itá.

Foi plantado até setembro de 2008, o total de 225.000 mudas de espécies nativas da região, em tamanho adequado, com diversidade e frequência similares às condições naturais. Aproximadamente, 142.820 metros de cercas, foram construídas ou reformadas para garantir que o estabelecimento da mata não seja prejudicado por animais de pastoreio e favoreça a regeneração natural. O plantio de árvores em áreas degradadas, como método de captura de gases causadores do efeito estufa, é passível de comprovação de adicionalidade que pode tanto neutralizar as emissões quanto serem comercializadas como créditos de carbono.

SEÇÃO II

Gestão Patrimonial

13

GESTÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO RESERVATÓRIO E DAS MARGENS

13.1 Introdução

Com a construção da Usina Hidrelétrica Itá – UHE Itá, foram efetuadas desapropriações de grandes áreas circunvizinhas ao empreendimento que geraram a necessidade de um processo de controle e gerenciamento sociopatrimonial.

Atualmente, esse monitoramento está sob a responsabilidade da Unidade Organizacional Documentação, Suprimentos e Serviços Gerais / Gestão de Patrimônio Imobiliário (GEPI) e conta com participação ativa da área responsável pelo Meio Ambiente da Companhia. Suas principais atribuições são:

- Garantir que os imóveis adquiridos estejam em conformidade com a legislação vigente;
- Assegurar a efetividade da vigilância ambiental e sociopatrimonial nas Unidades de Geração operadas pela Tractebel Energia;
- Favorecer o desenvolvimento sustentável das regiões afetadas pelos empreendimentos da Companhia;
- Auxiliar na manutenção do padrão positivo de qualidade de vida da população atingida;
- Manter informações atualizadas através de sistemas informatizados;
- Fornecer relatórios e informações gerenciais sobre o patrimônio imobiliário das Unidades de Geração operadas pela Tractebel Energia;
- Normatizar a atividade de patrimônio imobiliário da Companhia e

acompanhar a aplicação da política e dos procedimentos da gestão patrimonial nas Unidades Organizacionais.

13.2 Atividades desenvolvidas

Nos últimos quatro anos, foi realizada a digitalização da documentação patrimonial da UHE Itá contendo as informações das propriedades atingidas direta ou indiretamente pela construção da Usina - cerca de 6.000 processos - formando um Banco de Dados com 650.000 imagens. Também foram obtidas, através de satélite de alta resolução, imagens do reservatório da UHE Itá (141 km²) adicionadas de uma faixa de 1.000 m do entorno do mesmo. Essas informações estão disponíveis aos usuários do Sistema corporativo de Gestão Ambiental e Sociopatrimonial – GEOWEB, promovendo o aumento de confiabilidade e agilidade no fluxo das informações, facilitando a tomada de decisão gerencial.

Um dos grandes sucessos desse período foi a normatização e a garantia da efetividade da vigilância ambiental e sociopatrimonial. Através do Procedimento de Gestão Ambiental e Sociopatrimonial – PG-PA-001, pode-se nortear e regulamentar a atividade de monitoramento do reservatório da UHE Itá e seu entorno, em complemento ao Plano de Gestão Ambiental e Sociopatrimonial - PGASP. Adicionalmente, foi desenvolvido o Sistema GEOWEB cuja finalidade é o gerenciamento da ocupação e uso do reservatório e margens associado ao banco de dados patrimonial e imagens de satélite atualizadas periodicamente.

No Geoweb faz-se o controle de Registro de Ocorrências (RO) de irregularidades quanto ao uso indevido do reservatório. Ele possibilita maior precisão na identificação de ocorrência e conseqüente redução no tempo de processamento das irregularidades, permitindo aos usuários o cadastramento e a consulta direta na base de dados corporativa, através da Internet (Portal da Tractebel Energia).

Conforme orientação no Procedimento, as irregularidades são registradas em formulários específicos, disponíveis no GEOWEB, conforme abaixo descritos:

RO-01 - Abalroamento, Incêndio, Naufrágio de Embarcações

RO-02 - Acidente com Produto Químico Perigoso

RO-03 - Incêndios Florestais

RO-04 - Afogamentos

RO-05 - Ocorrência Envolvendo a Ictiofauna

RO-06 - Contaminação por Efluentes Líquidos

RO-07 - Contaminação por Resíduos Sólidos

- RO-08 - Deslizamento de Taludes Marginais
 RO-09 - Cheias e Estiagens Extraordinárias
 RO-10 - Proliferação de Macrófitas Aquáticas
 RO-12 - Uso e/ou Ocupação Irregular das Terras Concessionário e de Áreas não Vinculadas à Concessão (unificação RO 11 e 12)
 RO-13 - Inadimplência
 RO 14 - Ocorrências Gerais

No período de 2002 a 2008, obteve-se o seguinte resultado dos Registros de Ocorrências da UHE Itá:

VIGILÂNCIA AMBIENTAL E SOCIOPATRIMONIAL – UHE ITÁ		
OCORRÊNCIAS	NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO	EM ÁREAS DE CONCESSÃO
Encaminhamentos		
Denúncia Órgão de Fiscalização (SC)	62	6
Denúncia Órgão de Fiscalização (RS)	85	3
Resolvidos Amigavelmente	80	0
Notificados extrajudicialmente	99	29
Em elaboração e aguardando prazos amigáveis	38	19
Total de registros	364	57
Resultados		
Processos concluídos	292	30
Processos em andamentos	72	27
Natureza das Irregularidades		
Trapiche	14	0
Rampa	19	0
Trapiche flutuante	10	0
Taipa	1	0
Avanço de cerca	17	0
Movimentação de terra	34	0
Estrada	32	0
Lavoura	30	12
Edificação	65	22
Criação	36	17
Madeira	2	8
Pastagem	7	7
Caça	1	0
Acesso	0	0
Plantio de exóticas	8	0
Supressão vegetal	114	5
Queimadas	44	0
Outros	31	5

A consolidação dos benefícios da implantação do Sistema GEOWEB ocorreu por meio da premiação no Concurso de Iniciativas e Inovações 2007 do Grupo SUEZ, na Bélgica.

13.3 Considerações

A dinâmica de uso e ocupação do reservatório e áreas de concessão devem ser acompanhadas utilizando-se de instrumentos de análise tais como:

- Implementação de plano de comunicação social, contemplando informações às comunidades lindeiras, sobre as normas do Plano Diretor do Reservatório da UHE Itá e seu Entorno.
- Associar variáveis ambientais (banco de dados ambientais) à atual ferramenta de Georreferenciamento (GEOWEB).

14

FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL E SOCIOPATRIMONIAL

14.1 Introdução

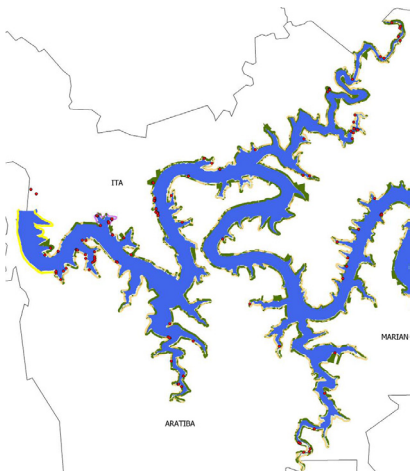
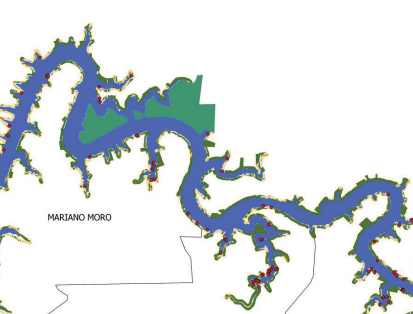
A Fiscalização Ambiental e Sociopatrimonial do reservatório da Usina Hidrelétrica Itá objetiva atender à solicitação da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, expressa à Tractebel Energia através do Ofício nº 212, de 29 de maio de 2001, que determina às diversas concessionárias a execução de um Plano de Gestão Sociopatrimonial dos reservatórios de suas usinas hidrelétricas, com a preocupação de implantar um efetivo domínio sobre o patrimônio imobiliário vinculado a estas hidrelétricas. Além deste interesse específico, a gestão do patrimônio imobiliário inclui a formulação de mecanismos para viabilizar os diversos usos advindos da formação do reservatório.

O reservatório da UHE Itá possui um perímetro total de 760 km, abrangendo doze municípios e onze rios tributários. Neste perímetro estão localizadas as áreas de preservação permanente e áreas remanescentes, onde efetivamente são realizadas as vistorias. A UHE Itá segue as diretrizes do Plano de Gestão Ambiental e Sociopatrimonial – PGASP, do Manual de Gestão Ambiental e Sociopatrimonial – MGASP e do Plano Diretor do Reservatório e seu Entorno, onde são estabelecidas rotinas para a atividade de fiscalização.

Nesses documentos elaborados pela Tractebel Energia estão descritos todos os usos permissíveis e não permissíveis para os usos múltiplos do reservatório. Com base nesses documentos o agente fiscalizador realiza inspeções a campo, via terrestre e fluvial, para verificar irregularidades ambientais e sociopatrimoniais nas áreas de concessão do empreendimento. Se constatada a

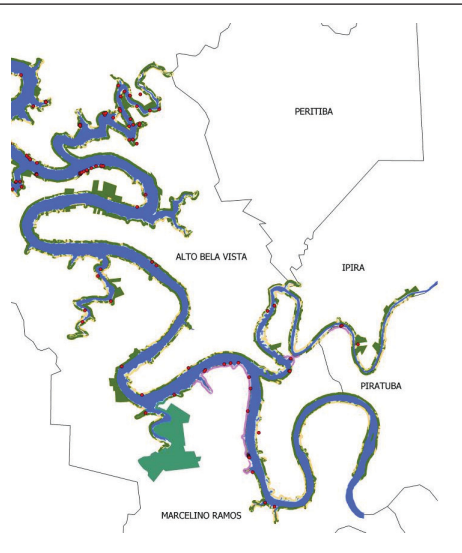
ocorrência de infração ambiental ou patrimonial, o agente deverá tipificá-la quanto ao seu agravo averiguar a extensão da área onde incide a irregularidade e fazer o devido registro.

As ocorrências ambientais são encaminhadas para os órgãos de fiscalização de Santa Catarina ou Rio Grande do Sul e as ocorrências patrimoniais são encaminhadas para a assessoria jurídica da operadora da Usina. Para propiciar um incremento na agilidade e na eficiência das ações por parte dos agentes fiscalizadores, o reservatório foi dividido em três setores, descritos a seguir:

<p>Setor 1 - maior uso antrópico com incidência no uso irregular das margens com pastagem, criação de gado, supressão de vegetação, jardinagem, construções não autorizadas, trapiche, roçadas, queimadas, entre outros.</p> <p>Imagem 1 - Trecho 1 do reservatório: do barramento até a divisa dos municípios de Aratiba e Mariano Moro/RS. Pontos vermelhos: locais onde foram identificadas irregularidades (RO11).</p>	
<p>Setor 2 - região com poucas ocorrências, por possuir maior cobertura vegetal, poucos acessos e relevo íngreme, onde a ocupação mais freqüente é de gado bovino e pequenas lavouras.</p> <p>Imagem 2 - Trecho 2 do reservatório: do final do trecho 1 até a ponte da BR 153. Pontos vermelhos: locais onde foram identificadas irregularidades (RO11).</p>	

Setor 3 – região agrícola, com poucas ocorrências no uso irregular das margens, por possuir maior cobertura vegetal, poucos acessos e relevo íngreme, observa-se a incidência na ocupação com gado na APP.

Imagem 3 - Trecho 3 do reservatório: à montante da ponte da BR 153. Pontos vermelhos: locais onde foram identificadas irregularidades (RO11).



14.2 Atividades desenvolvidas

As principais irregularidades apontadas nos registros de ocorrência de setembro de 2004 a setembro de 2008 estão apontadas no gráfico 13.1 abaixo.

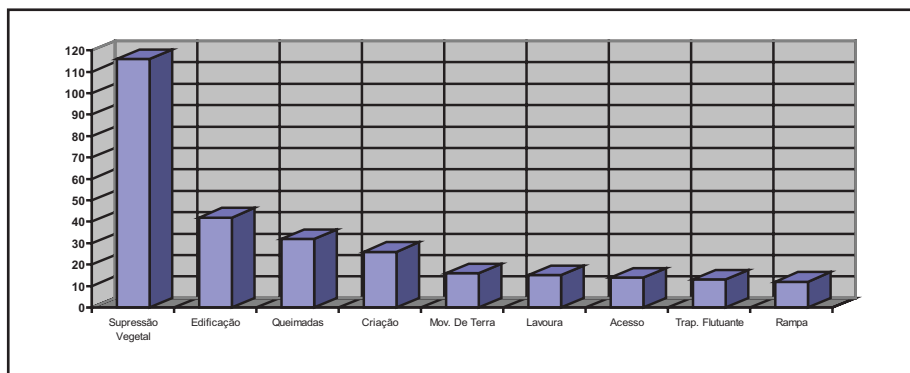


Gráfico 14.1 - Principais Irregularidades apontadas nos Registros de Ocorrência Uso e Ocupação Irregular (RO 11).

A seguir, encontram-se listadas as atividades desenvolvidas no período de setembro/2004 a setembro/2008:

Registros de Ocorrência (Formulários MGASP):

RO	Atividade	Quantidade
RO-01	Abaloamento, Naufrágio	2
RO-02	Acidente com Produto Perigoso	0
RO-03	Incêndio Florestal	3
RO-04	Afogamento	6
RO-05	Ocorrência Envolvendo a Ictiofauna	5
RO-06	Contaminação por Efluentes Líquidos	2
RO-07	Contaminação por Resíduos Sólidos	5
RO-08	Deslizamento de Taludes	8
RO-09	Cheias Extraordinárias	0
RO-10	Proliferação Macrófitas	10
RO-11	Uso Irregular Margens	280
RO-12	Ocupação Terras Empreendedor	43
RO-13	Inadimplência	0
RO-14	Ocorrências Gerais	41
TOTAL		410

RO 11 – Uso e Ocupação Irregular das Margens em relação ao Zoneamento Ambiental estabelecido no Plano Diretor do Reservatório da UHE Itá:

Localização dos Registros de Ocorrência em Relação ao Zoneamento	
Zona de Uso Especial	Zona de Reserva Ecológica
55,75 %	44,25 %

Encaminhamentos

Denúncia Ambiental	Quantidade
Polícia Ambiental de Santa Catarina	46
Polícia Ambiental do Rio Grande do Sul	71
TOTAL	117
Notificação Extrajudicial	37
DPS – Não cumpriu notificação	14

Resumo Executivo

RE	Atividade	Quantidade
RE-01	Monitoramento Ambiental	43
RE-02	Vistoria Técnica	276
RE-03	Acompanhamento Técnico	97
TOTAL		416

14.3 Considerações

Com a intensa fiscalização exercida sobre o domínio do reservatório, entende-se que haverá uma diminuição gradativa das ocupações e ocorrên-

cias, gerando a recuperação da faixa ciliar. Para que esses objetivos sejam alcançados é necessária a validação e a consolidação do trabalho, a divulgação do Plano Diretor e a importância de se estabelecer a faixa ciliar no entorno do reservatório. Desta forma, propõe-se:

- Dar continuidade a atual rotina de fiscalização ambiental e sociopatrimonial.
- Direcionar um plano de educação ambiental para as áreas que sofrem maior pressão da ação antrópica, sobretudo nos meses de verão, visando atingir também a população turística flutuante.

SEÇÃO III

Relacionamento e Comunicação com a Sociedade

15

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

15.1 Generalidade

Em novembro de 2001 foi criado o Centro de Divulgação Ambiental - CDA, com a missão de desenvolver um projeto de educação ambiental para a UHE Itá.

Dentro deste contexto oferece também informações sobre a região, assim como sobre os programas sociais e ambientais desenvolvidos pela UHE Itá. Para tanto utiliza exposições temáticas, biblioteca, videoteca, arquivo fotográfico, arquivo com depoimentos gravados, arquivo de projetos etc.

Os trabalhos de educação ambiental do CDA são direcionados para os 11 municípios atingidos pelo reservatório, a saber: Itá, Concórdia, Alto Bela Vista, Arabutã, Ipira, Piratuba, Peritiba, em Santa Catarina, e Aratiba, Marcelino Ramos, Severiano de Almeida e Mariano Moro, no Rio Grande do Sul.

15.2 Atendimento

O CDA trabalha com atendimentos diferenciados. Realiza palestras, visita interna e externa à UHE Itá e ao Horto Botânico desta mesma UHE. Além disso, desenvolve projetos de extensão em Educação Ambiental, sensibilizando, principalmente, a comunidade escolar da importância da preservação ambiental.

Entre setembro de 2004 e agosto de 2008, foram atendidas 60.214 pessoas nas dependências do CDA e 66.535 pessoas nos municípios (palestras

para alunos, comunidades, atividades dos projetos etc.), totalizando 126.749 atendimentos. Desde o início das atividades do CDA foram atendidas 178.815 pessoas. Além dos projetos especiais, o CDA ofereceu palestras que trataram principalmente dos seguintes temas:

- | | |
|---|-----------------------|
| - Programas Ambientais da UHE Itá; | - Harmonia Ambiental; |
| - Fauna; | - Flora; |
| - Água; | - Peixes; |
| - Uso do lago da UHE Itá; | - Arqueologia; |
| - Relocação da cidade de Itá; | - Plantas Medicinais; |
| - Monitoramento climatológico da UHE Itá. | |

15.3 Projetos Especiais

a) Projeto “Nossas Águas Nossas Vidas”

No ano de 2004, foi realizado o projeto “Nossas Águas Nossas Vidas”, com o objetivo de promover ações de educação ambiental e possibilitar que informações relacionadas ao tema água beneficiassem as comunidades da área de abrangência do reservatório da Usina. Para isso, foram realizadas as seguintes etapas:

- 1ª etapa** - 59 encontros e palestras visando a sensibilização dos participantes sobre recursos hídricos nos municípios limieiros, com a participação de 12.328 alunos;
- 2ª etapa** - Entrega de 7.770 gibis sobre a água para os alunos e 90 manuais sobre a água para cada professor;
- 3ª etapa** - 52 coletas e análises da água nas escolas que possuíam nascentes ou um curso d'água próximo, com a participação de 1.369 alunos;
- 4ª etapa** - Levantamento estatístico dos parâmetros analisados em cada escola;
- 5ª etapa** - Apresentação através de 90 planilhas gerais e 90 específicas dos resultados dos parâmetros físico-químicos obtidos. Participaram deste projeto 79 escolas das redes municipal e estadual dos municípios limieiros ao reservatório da UHE Itá.



Figura 15.1 - Coleta e análise da água com os alunos.

b) Projeto “Ictiofauna”

Em 2005, o principal projeto desenvolvido pelo CDA foi sobre os peixes da região, projeto este denominado “Projeto Ictiofauna – Pontos de Monitoramento”. O objetivo foi divulgar e contribuir para a preservação dos pontos de desova dos peixes na área da UHE Itá. Foram distribuídas 4.578 agendas com marcador de texto para alunos de 4ª a 6ª série. Foi realizado treinamento para 80 professores.



Figura 15.2 - Régua representativa dos peixes.

Foi montado o “Espaço Cultural da Ictiofauna”, nas dependências do CDA, com painéis informativos e uma coleção de peixes secos, com autorização do IBAMA. Considerando que esse é um espaço permanente, em 8 meses 13.644 pessoas visitaram o local.

Foram inauguradas 9 placas informativas em cada ponto de monitoramento dos peixes, com a participação de 161 pessoas, dentre elas prefeitos, Secretários de

Educação, Agricultura, pescadores, professores e alunos.

Em 2006 foi realizado passeio de barco com 60 professores para conhecer 3 placas fixadas nos pontos de monitoramento; palestras para 960 pessoas das comunidades lindeiras referente ao tema proposto no projeto; distribuição de cartilha de atividades aos alunos de 1ª a 4ª série enfocando a importância de preservar os peixes; distribuição de 1.740 calendários de mesa contemplando a participação de cada município no ano de 2005.

Contando que os materiais produzidos foram entregues diretamente nas escolas, nas dependências do CDA e nas inaugurações das placas, foram doadas: 7.608 agendas com marcador de texto, 1.687 calendários de 2005, 120 régua representativas dos peixes - tamanho A3; 775 régua - tamanho A4 e 177 cartilhas do professor. Participaram deste projeto 81 escolas das redes municipal e estadual dos municípios limieiros ao reservatório da UHE Itá, com a participação de 16.488 alunos.

c) Projeto “Bosque de Espécies Arbóreas Nativas”

O Projeto Bosque de Espécies Arbóreas Nativas do Alto Uruguai tem como objetivos contribuir para a sensibilização das novas gerações da importância de conhecer e preservar as espécies arbóreas nativas da região.

Este projeto foi criado em 2005 e tem caráter permanente. É voltado especialmente às escolas da rede municipal e estadual dos municípios limieiros ao reservatório da UHE Itá. Sendo que todas as mudas utilizadas para a implantação de cada Bosque foram originárias do Horto Botânico da UHE Itá. Dentro desse enfoque buscou-se:

- Implantar bosques com o maior número de espécies arbóreas nativas da região, cultivadas no Horto Botânico da UHE Itá.
- Identificar e divulgar as espécies arbóreas nativas da flora da região.
- Preservar as espécies nativas do Alto Rio Uruguai.
- Sensibilizar as novas gerações sobre as diferenças entre as espécies arbóreas.
- Envolver várias disciplinas por meio da utilização das cartilhas.
- Divulgar a importância da preservação ambiental.
- Dar continuidade à preservação das espécies nativas do Alto do Rio Uruguai.
- Instigar professores a cooperarem na aplicação do projeto.

O primeiro passo para a aplicação dos bosques consistiu na divulgação da atividade nas secretarias de educação dos municípios, realizada por meio de um convite explicativo sobre o programa. A partir de então, o projeto envolve duas etapas, a implantação e o monitoramento. Todo o processo é acompanhado por integrantes da equipe do CDA.

Etapa 1 – Implantação do Bosque

Primeira fase: As escolas interessadas encaminham ao CDA solicitação para participar do programa Bosque de Espécies Arbóreas Nati-

- vas do Alto Uruguai. Como por vezes professores ministram aulas em mais de uma escola, eles próprios ajudam na divulgação.
- Segunda fase: É realizada reunião para orientar a comunidade escolar sobre o projeto. Nesta etapa, ocorre a entrega de um Manual de Implantação do bosque para cada escola, o mesmo manual desenvolvido na aplicação do projeto-piloto.
- Terceira fase: Auxiliados por um dos técnicos do CDA, alunos e professores medem a área a ser ocupada pelo bosque, definem os caminhos e demarcam os locais escolhidos para o plantio das mudas. Ainda nesta fase, os alunos recebem uma folha de isopor e material para confeccionar uma maquete da área do bosque. É também estipulado o prazo para que as covas sejam abertas e o adubo providenciado.
- Quarta fase: Cada grupo planta as mudas doadas pelo Horto Botânico da UHE Itá. Em cerca de dois anos desde o início do programa, foram plantadas mais de 2.500 mudas. A quantidade plantada em cada bosque varia de acordo com a área disponível nas escolas. Alguns lugares recebem 15 mudas, enquanto em outros o número pode chegar a 100. Os alunos determinam os locais para cada espécie e são orientados sobre os cuidados e monitoramento necessários. Além disso, ficam responsáveis pela confecção de placas informativas com o nome popular e científico da planta. Nessa fase, estimula-se os alunos a elaborar os caminhos do bosque e as placas de identificação.

Etapa 2 - Monitoramento do Bosque

- Primeira fase: Logo após o plantio, os alunos e professores recebem instruções para acompanhar o desenvolvimento das mudas. Para isso, é entregue um kit contendo uma trena e um paquímetro.
- Segunda fase: De acordo com o modelo de ensino “sala aberta”, cada aluno recebe uma série de cartilhas multidisciplinares sobre a aplicabilidade do bosque. Este material será utilizado em práticas como a determinação da localização da área, o estudo das espécies frutíferas e das partes da planta, como raízes, caule e folhas.

Terceira fase: Envio do projeto da escola para o acervo técnico do CDA, com a relação das atividades propostas em cada disciplina.

Até o momento foram confeccionadas 23 cartilhas e implantados 34 bosques, distribuídos nos municípios de: Alto Bela Vista/SC; Arabutã/SC; Aratiba/RS; Concórdia/SC; Ipira/SC; Itá/SC; Piratuba/SC; Peritiba/SC; Severiano de Almeida/RS; Mariano Moro/RS; Marcelino Ramos/RS; Três Arroios/RS e Itatiba do Sul/RS. Estes dois últimos municípios, embora não lindeiros, solicitaram participar dos projetos educacionais do CDA e foram incluídos.

No ano de 2007 foi confeccionado calendário, onde houve a divulgação dos bosques implantados. Em 2008 aproximadamente 1.000 alunos participaram do projeto.

d) Projeto “Animações em vídeos e gibis sobre temas ambientais”

A experiência do CDA adquirida junto às comunidades lindeiras ao reservatório da UHE Itá, resultou em um levantamento de quais seriam os principais temas relacionados a meio ambiente e patrimônio. Do estudo inicial, foram desenvolvidos 13 temas que envolvem áreas de conhecimento diferentes e que fornecem um conhecimento mais amplo dos temas de meio ambiente. Posteriormente, alguns dos temas foram subdivididos para facilitar a didática e deles resultaram dezoito diferentes palestras/atividades.

Como ferramenta de apoio às 18 palestras desenvolvidas foram criados vídeos e gibis ilustrativos a título de atividade complementar. Isso permite que em uma animação de aproximadamente 15 minutos, o aluno possa ter contato com os principais conceitos que serão abordados na palestra, e posteriormente, poderá reforçar os conceitos com a leitura do gibi e com as atividades nele propostas.

Foram criados 12 personagens para “As aventuras de Leo e Juju”, que retratam realidade e costumes da região. A idéia é que Léo e Jujú, através de uma linguagem lúdica, façam com que as crianças adquiram brincando vários conceitos e conhecimentos, com temas relacionados à geração e economia de energia, o uso racional da água e dos recursos naturais, o respeito com a natureza, o manejo adequado dos dejetos e a valorização da cultura e do patrimônio histórico. Os temas desenvolvidos são:

- | | | |
|---------------------------|------------------------|----------------|
| - Arqueologia; | - Saneamento; | - Água; |
| - Patrimônio histórico; | - Peixes; | - Flora; |
| - Faixa ciliar; | - Fauna; | - Interação; |
| - Sucessão ecológica; | - Plantas medicinais; | - Agrotóxicos; |
| - Solo; | - Clima; | - Atmosfera; |
| - Conservação de energia; | - Produção de energia; | - Resíduos. |

e) Outras Atividades

Estão em andamento, devendo ser concluídos até o final de 2008 os seguintes projetos:

- Vídeo sobre prevenção da dengue;
- Vídeo com instrução detalhada sobre proteção de nascentes;
- Jogos educativos, em formato digital, sobre temas ambientais;
- Site das aventuras de Léo e Jujú;
- Material de apoio ao programa de formação de educadores ambientais;
- Produção de 8 gibis abordando as aventuras de Léo e Jujú, em conjunto com o Diário Catarinense. Esses gibis serão distribuídos no estado de Santa Catarina, terão como tema principal “Ação e Reação”, e envolverão os seguintes temas: Estatuto da criança e do Adolescente; Meio Ambiente; Cidadania; Trânsito; Trabalho infantil; Coleta seletiva e reciclagem; Saúde e Higiene e Prevenção ao uso de drogas;
- Jogos educativos sobre fauna e flora.

16

AÇÕES DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

16.1 Generalidade

No ano de 2007, foi elaborado pela AMULBI (associação dos municípios limieiros à Barragem de Itá) em parceria com o SEBRAE, plano regional de desenvolvimento integrado. Esse plano tem como objetivo principal o fomento às atividades de turismo e agronegócios na região. Foi firmada parceria entre o Consórcio Itá e a AMULBI para apoio ao desenvolvimento desse plano. Em 2007 foram destinados R\$ 90 mil e em 2008 serão destinados mais R\$ 150 mil, que serão utilizados na divulgação turística dos municípios limieiros ao reservatório da UHE Itá. Dentro desse plano está prevista a doação de equipamento náutico para o incentivo da prática desses esportes nas comunidades.

Em 2008 teve início a doação de mudas do Horto Botânico da UHE Itá para produtores rurais. Serão 30.000 mudas de espécies nativas da região do Alto Uruguai, escolhidas pela AMULBI dentro do seu plano de desenvolvimento integrado. Para os anos de 2009 e 2010 há expectativa de aumento das quantidades. Diversas outras ações ilustram a participação do Consórcio Itá nas comunidades. Dentre elas destacam-se:

16.2 Incentivo a Educação, esporte e lazer.

- Terreno para ampliação de ginásio esportivo em Aratiba;
- Doação de computadores para diversos municípios;
- Doação de casas e terreno para ampliação da Escola Municipal de Itá;

- Doação de área e edificação para criação da creche municipal;
- Doação de Colégio;
- Doação de Parque infantil;
- Criação de laboratório de informática em Mariano Moro.

16.3 Incentivo ao turismo.

- Iluminação das Torres da Igreja de São Pedro;
- Montagem da Casa do Papai Noel em Itá;
- Manutenção de áreas e praças na cidade de Itá;
- Construção de três mirantes para apoio na visitação à Usina.

16.4 Incentivo à cultura

- Baseado na Lei de incentivo à cultura, em 2007, a Itá Energética S.A, empresa Consorciada do Consórcio Itá destinou 100% dos recursos provenientes de incentivo fiscal para projetos culturais na região de abrangência da Usina. Esse projetos foram desenvolvidos com base na Lei Rouanet de incentivo a cultura, numa parceria entre a AMULBI e o Consórcio Itá. Tais recursos foram destinados para os seguintes projetos:
 - Sole Mio;
 - Apoio a orquestra sinfônica de Concórdia.

Para 2008 estima-se que esse montante possa chegar a R\$ 300 mil. Em 2009 está previsto a criação de museu em Itá que inicialmente recebeu o nome de “Casa de Pedra”. Esse projeto será criado em um terreno doado pelo Consórcio Itá, na cidade de Itá.

Além dos recursos originários da Lei de incentivo a cultura, o Consórcio Itá foi patrocinador dos projetos “Na ponta do pé” e “Itá no palco” que incentivaram o desenvolvimento de atividades culturais voltadas para dança, teatro e história do município de Itá.

16.5 Doação de Linha de Transmissão ao município de Itá

Como forma de melhorar o abastecimento de energia da cidade de Itá que sofre de interrupções constantes, o Consórcio Itá doou à prefeitura de Ita a linha de transmissão que interliga a subestação de Seara ao antigo canteiro de obras. A Prefeitura hoje está negociando com a CELESC, fornecedora de energia da região o início da alimentação da cidade de Itá, utilizando a linha doada.

16.6 Apoio no Controle de Formigas Cortadeiras

A área no entorno do lago da UHE Itá é atingida pela infestação por formigas. Convênios foram firmados com as prefeituras dos municípios lindeiros para fornecimento gratuito de iscas formicidas. Anualmente cerca de 2 toneladas de iscas são fornecidas.

16.7 Convênio com as Polícias ambientais do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina

Foram firmados convênios de apoio a Brigada Militar Ambiental do Rio Grande do Sul e com a Polícia Militar de Santa Catarina em 2000. Através desses convênios foram adquiridos equipamentos para auxílio ao trabalho das citadas corporações. Anualmente são destinadas às duas corporações aproximadamente R\$ 130 mil.

Em 2004 foi construído pelo Consórcio Itá, dentro de uma área da usina, um posto de apoio para o desenvolvimento dos trabalhos das polícias ambientais na região. Trata-se do primeiro posto integrado de utilização das polícias ambientais do Brasil.

16.8 Patrocínio do Simpósio de Reservatórios

O Consórcio Itá patrocinou o Simpósio Internacional sobre Limnologia de Reservatórios. Tal evento teve como objetivo discutir as abordagens hoje adotadas pelas Usinas tanto no Brasil como no exterior em questões limnológicas. O evento contou com 400 participantes de todo o Brasil e de países da América do Sul, representando diversas entidades e interesses. Além da troca de informações, foi escolhido como local do evento a cidade de Itá, no sentido de fomentar atividades turísticas na região.

16.9 Apoio financeiro às festas dos municípios

No sentido de incentivar a tradição e a cultura, bem como incrementar atividades econômicas na região em 2008 foi dispendido pelo Consórcio Itá cerca de R\$ 90 mil em apoio a festas nos municípios. Dentre eles destaca-se:

- Natal de Aratiba;
- Festa de Aniversário do Município de Itá;
- Expoara;
- Festa do Município de Severiano de Almeida;
- Festa do Município de Marcelino Ramos.

Destacam-se ainda outras participações do Consórcio Itá em eventos comunitários, buscando identificar problemas da população do entorno do lago, bem como prestar assistência técnica na área de meio ambiente a essas populações. Parte desses eventos é patrocinada pelo Consórcio Itá através da cessão de espaço, ou apoio financeiro para realização desses eventos. Dentre eles destacamos:

- Secretaria de Saúde de Itá;
- Brigada Militar de Operações Especiais (Erechim/RS);
- Atividades do “Projeto Adolescente Ligado”, através de Termo de Convênio entre o CDA e a Prefeitura de Itá;
- Polícia Militar de Itá/SC;
- Mestrados UFSC – laboratório de ictiologia;
- Secretaria de Saúde de Itá/SC;
- Prefeitura Municipal de Itá/SC;
- Brigada Militar de Operações Especiais (Florianópolis/SC);
- Comitê rio Jacutinga;
- Consórcio Lambari;
- Feiras ambientais e sociais;
- Direito a voto para o Conselho Tutelar da Criança e do Adolescente do município de Itá/SC;
- Conselho da Incubadora de Cooperativas e Empresas Tradicionais do município de Itá/SC.
- Conselho de Turismo do município de Itá;
- Conselho Consultivo do Parque Estadual Fritz Plaumann, de Concórdia/SC.

16.10 Plano Diretor do Reservatório

O Plano Diretor do reservatório estabeleceu os Zoneamentos de Usos e, nas áreas onde é permitido o uso, como se deve proceder. Nele são estabelecidas normas gerais e normas específicas de uso.

Foi elaborado, com a participação da Polícia Ambiental e comunidade, um vídeo instrutivo sobre as principais características do Plano de Uso e as formas de utilização da borda do lago. Esse vídeo encontra-se disponível em todas as prefeituras dos municípios limítrofes ao reservatório e no Centro de Divulgação Ambiental – CDA, em Itá/SC. Também se encontra em fase final de elaboração uma cartilha instruindo sobre os usos do lago.

Desta forma, estão sendo criadas condições para um diálogo constante com as comunidades e agentes envolvidos, tanto para as solicitações de per-

missão de uso, como para esclarecimento a dúvidas e outras solicitações. As solicitações de uso, depois de recebidas pelo Consórcio Itá, são avaliadas através do sistema de informações gerenciais de vistorias de campo; da verificação dos requisitos legais e do zoneamento estabelecido pelo Plano Diretor.

Após a análise da solicitação, é emitida carta autorizando ou não a utilização proposta pelo solicitante. Em caso positivo, é informado qual zoneamento incide sobre a solicitação e quais condicionantes limitam o respectivo proposto. Essa carta de anuência serve apenas para autorizar a continuidade do processo. O solicitante deverá obter todas as autorizações de órgãos ambientais e legais antes da emissão final da Permissão de Uso. As permissões de uso têm como limite da validade do prazo estabelecida da licença ambiental emitida pelo órgão responsável pelo licenciamento.

Durante período de cumprimento de todas as exigências requeridas no processo, são realizadas vistorias de campo com o objetivo de assegurar que, no período de tramitação do processo, o solicitante não modificou a área pretendida.

Tabela 16.1 - Resumo das Solicitações de Uso do Lago e Margens de 2002 a 2008

Item	Identificação	Quantidade
1	Não autorizadas – fora dos critérios do Plano de Uso	32
2	Autorizadas – em conformidade com o Plano de Uso	54
2.1	Aguardando regularização de pendências	8
2.2	Aprovada a continuidade do processo (encaminhada carta de condicionantes)	46
2.3	Finalizadas – emitidas as Permissões de Uso	15
3	Em processo de análise	28
Total de Solicitações		129

16.11 Outras ações de desenvolvimento regional

- Doação de área e edificação para criação de Sociedade Espírita;
- Doação de material para construção de rede elétrica;
- Doação de antena para a rádio comunitária;
- Doação de uniformes para creche municipal;
- Doação de área e edificação para a APAE;
- Apoio financeiro na festa do dia da criança.

17

AÇÕES DE PRESERVAÇÃO DA BACIA

17.1 Horto Botânico

O Horto Botânico da UHE Itá produz mudas de 100 diferentes espécies nativas da região do Alto Uruguai para:

- Recomposição de faixa ciliar e áreas degradadas;
- Implantação de bosques nas escolas;
- Doação de mudas para terceiros.

Desde a sua criação, o Horto Botânico da UHE Itá já produziu mais de 2 milhões de mudas de espécies nativas. Entre 2005 e 2007 o Horto Botânico, distribuiu cerca de 114 mil mudas:

- Implantação de faixa ciliar no entorno do reservatório = 85mil
- Projeto bosque = 2 mil
- Prefeituras dos municípios atingidos = 25 mil
- Terceiros = 2 mil

No Horto Botânico, além das áreas destinadas a produção de mudas, existe uma trilha ecológica de cerca de 900 metros de extensão que é utilizada como ferramenta para atividades de Educação Ambiental.

Na trilha são abordados temas como: uso indevido de área; importância de preservar a água; erosão; espécies nativas e espécies raras do Alto Uruguai; lendas da região; fauna local e ações que contribuem para a preservação do meio ambiente.

Em 2007, foram realizadas melhorias nas infra-estruturas do Horto. Fo-

ram construídas: Estufa, sala de exposição, sanitários para os visitantes, além da nova sala de depósito, e com estes procedimentos espera-se melhorar a qualidade na produção de mudas e o atendimento aos visitantes.

Está em fase final de elaboração, vídeo ilustrativo destinado às crianças versando sobre os passos necessários para a produção de mudas. Assim que finalizado, este vídeo passará a fazer parte das atividades de educação ambiental desenvolvidas pelo Horto.

17.2 Parceria entre Consórcio Itá e Embrapa

Em maio de 2005 foi firmado o Termo de Compromisso entre o Consórcio Itá e a Embrapa Suínos e Aves com o objetivo de realizar ações conjuntas para o plantio de espécies arbóreas nativas em mata ciliar na região da Bacia Hidrográfica do rio Fragosos, em Concórdia, em consonância com o Projeto Suinocultura Santa Catarina – PNMA II 10.02.100.16-01.

O Consórcio Itá disponibilizou um engenheiro florestal para prestar assistência técnica na orientação dos suinocultores objetivando o plantio das árvores. Foram convidados para participar e acompanhar este trabalho os dois monitores de faixa ciliar treinados pelo CDA em atendimento à solicitação da Embrapa. Nas visitas, os suinocultores receberam material informativo sobre a faixa ciliar, material didático para entregar as crianças e uma carta convite à visitação nominal. Nas propriedades onde o plantio foi realizado foi entregue documento especificando quantidade das mudas e tamanho da área. Após o plantio, um terceiro documento especificando as espécies que foram plantadas foi fornecido. Foram plantadas 1.883 mudas de espécies nativas arbóreas da região em 29 propriedades.

As mudas de espécies nativas arbóreas da região do Alto Uruguai que foram e que serão utilizadas no plantio tem por origem doação do Horto Botânico da UHE Itá.

O grau de aceitação dos proprietários na participação da atividade de recuperação da faixa ciliar de uma forma geral foi bom. A tabela abaixo apresenta a situação dos proprietários em relação à proposta do Projeto. Das 31 propriedades visitadas, somente um proprietário mostrou-se reticente ao trabalho.

Especificação	Quantidade	%
Fase 1 *	16	53,33
Fase 2 *	9	30,00
Recuperação parcial	5	16,67
Total	30	100,00

* Concluído

Tendo em vista que muitos suinocultores demonstraram interesse em recuperar a faixa ciliar em sua propriedade o Termo de Compromisso foi renovado. Como o projeto de recuperação estendeu-se ao longo de 2006, em 2007 foi realizado monitoramento das propriedades abrangidas. O relatório final foi formatado em dezembro de 2007 e encontra-se à disposição nas dependências do CDA.

17.3 Parceria entre Consórcio Itá e Escola Agrotécnica Federal de Concórdia

O Consórcio Itá firmou Termo de Compromisso entre o Consórcio Itá e a Escola Agrotécnica Federal de Concórdia com o objetivo de apoiar financeiramente placas informativas na trilha que será implantada na Escola, impressão de folhetos de divulgação e auxiliar na capacitação dos monitores da trilha (37 alunos).

As atividades iniciaram em 2006 como apoio da equipe técnica do CDA na escolha dos pontos temáticos e do percurso da trilha. O material foi entregue em dezembro de 2007.

17.4 Outras ações de preservação da bacia

Dentre outras ações desenvolvidas e implantadas pelo Consórcio Itá, cabe destacar:

- Doação de área de 15 ha para criação de Parque Municipal em Severiano de Almeida;
- Apoio na confecção de folders de educação ambiental em Três Arroios.

18

COMUNICAÇÃO

18.1 Linha Verde – 0800

A Linha Verde foi criada pelo Consórcio Itá em 2004, como forma de comunicação entre a comunidade e o Consórcio Itá, através do CDA. O serviço é gratuito e funciona de terça a sábado das 8h às 17h. Todas as ligações são registradas e são fornecidos esclarecimentos aos solicitantes. Em 2007, o “0800” foi integrado ao projeto vizinhos do lago, e as demandas hoje são respondidas pelo responsável pelo projeto Vizinho do Lago. Essa figura de “Ombudsman” foi criada no sentido de reduzir os tempos de resposta aos solicitantes e como forma de identificação do lindeiro com uma figura mais próxima, estabelecendo o relacionamento interpessoal.

Tabela 18.1 – Número de atendimentos Pela Linha Verde

ANO ASSUNTO	2004	2005	2006	2007	2008	Total
Agendamento			1	4	16	21
Confirmação			2			2
Denúncia			1	2	5	8
Informação	3		4	7	8	22
Vizinhos do Lago					97	97
Reclamação				1	1	2
Solicitação	4		9	3	1	17
Solicitação de mudas			2	5	2	9
Total	7	0	19	22	130	178

18.2 Projetos Vizinhos do Lago

O Projeto “Vizinhos do Lago” tem como objetivo principal promover a comunicação entre lindeiro e empreendedor. Por definição, a comunicação entre o lindeiro e o empreendedor deverá ser feita da maneira mais transparente possível.

A Linha Verde foi disponibilizada para atender às demandas das pessoas cadastradas no projeto “Vizinhos do Lago”. Toda comunicação está sendo feita através de um Ombudsman que tem como meta responder a todos os questionamentos efetuados, sejam eles pelo 0800, por carta ou pessoalmente.

Pretende-se que o processo de comunicação seja dinâmico e rápido. Hoje, o próprio Ombudsman é um dos lindeiros cadastrados no projeto. Esse projeto visa:

- Estabelecer comunicação freqüente com o lindeiro;
- Monitorar o fluxo de correspondências encaminhadas pelos lindeiros ao empreendedor, de forma que as mesmas sejam respondidas no menor espaço de tempo possível;
- Comunicação sobre temas relacionados ao empreendimento que possam ser de interesse dos lindeiros;
- Promover o uso do 0800 como instrumento de comunicação transparente entre o empreendimento e os lindeiros.

Principais processos desenvolvidos:

- Atualização de informações relativas aos proprietários e ocupantes;
- Visita a cada propriedade para coleta destas informações e explanações dados e explicação sobre o projeto;
- Distribuição de imã de geladeira com o número 0800;
- Ouvir o vizinho, identificando eventuais demandas;
- Esclarecimentos sobre dúvidas do vizinho;
- Definição de um Ombudsman para análise e encaminhamento de solicitação;
- Criado um comitê de patrimônio, meio ambiente e relacionamento para resposta às solicitações;
- Visitas periódicas do ombudsman para identificação de demandas.

18.3 Web Site

Para divulgar as atividades desenvolvidas e estabelecer uma comunicação, via meio eletrônico, foram criados 4 (quatro) web sites:

- Dados gerais da Usina, do processo construtivo, dos programas ambientais realizados e informações úteis, tais como: Plano Diretor e Agendamento de visitas (www.consortioita.com.br)
- Informações sobre o CDA, programa de Educação Ambiental e dados do acervo para pesquisa (www.cda.org.br)
- Informações sobre Horto Botânico da UHE, doação de mudas e do processo de produção de mudas (www.hortoita.com.br)
- Site especial para divulgação dos vídeos e gibis da série “As aventuras de Leo e Juju” contendo: gibis, jogos e atividades on-line com enfoque em Educação Ambiental (www.leoejuju.com.br)

Consórcio ITÁ

Tractebel Energia
Suez

