



Consórcio

Machadinho

PACUERA

PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA MACHADINHO

- CARLOS ERMÍRIO DE MORAES -

Novembro 2013

Florianópolis – Santa Catarina - Brasil

CONTEXTUALIZAÇÃO

PACUERA - PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DO RESERVATORIO DA USINA HIDRELÉTRICA MACHADINHO - CARLOS ERMÍRIO DE MORAES -

1 - Considerações gerais para a contextualização do Plano de 2001 para 2013.

Como instrumento de gestão do reservatório e entorno, foi elaborado em 2001 o PLUS – Plano de Uso e Ocupação das Águas e do Entorno do Reservatório da Usina hidrelétrica Machadinho, segundo metodologia proposta pelo Empreendedor. Esse mesmo Plano foi posteriormente readequado como sendo PCAU – Plano Ambiental de Conservação e Uso da Água do Entorno do Reservatório, seguindo metodologia acordada com o IBAMA. Com o advento da Resolução CONAMA 302/2002, estamos revendo o Plano, agora denominado de PACUERA – Plano Ambiental de Conservação e Uso da Água do Entorno do Reservatório. O mesmo será complementado e adequado após as Consultas Públicas, nas quais poderá receber contribuições da população e entidades através de comentários e sugestão de adequações.

Assim, em muitos trechos, desenhos, mapas e em outras passagens será encontrado o termo PCAU, que em função da alteração da legislação, Resolução CONAMA 302 e mais recentemente, com no novo Código Florestal (Lei Nº 12.651, em seu Art 5º, paragrafo 2º) instituiu o PACUERA como instrumento de gestão das águas e do entorno dos reservatórios artificiais no Brasil. Na edição final do documento, após as Consultas Públicas, as atualizações serão efetuadas. Assim, o termo PCAU será substituído por PACUERA e os tempos verbais, bem como os dados socioeconômicos e o arcabouço legal, sem exclusão de outros assuntos, também serão atualizados uma vez que a Usina vem operando desde 2002.

2 – Cronologia dos Eventos

1997 Outubro - Projeto Básico Ambiental – PBA concebia o Programa Gerenciamento do Reservatório, contendo objetivos e procedimentos metodológicos destinados à elaboração do Plano Diretor do Reservatório.

2001 Maio - Este projeto foi elaborado sob o nome de PLUS - Plano de Uso e Ocupação das Águas e do Entorno do Reservatório da UHMA, o qual foi encaminhado ao IBAMA para análise, realização das Consultas Públicas e aprovação.

2001 Agosto - Pelo fato de estarem em tramitação algumas alterações na legislação ambiental vigente, o IBAMA não analisou o relatório entregue e fez constar na Licença de Operação emitida em 28 de agosto de 2001, a necessidade de redefinir a proposta do PLUS, à luz de novas diretrizes.

2004 Julho – O IBAMA encaminha um Termo de Referência (TR) indicando a adequação do texto já entregue em Maio de 2001 ao disposto na Resolução CONAMA n.º 302, de março de 2002, e a adoção de uma metodologia (propositiva) para a determinação e delimitação da Área de Preservação Permanente do Reservatório de Machadinho.

Considerando tratar-se de uma usina já em operação, entendeu-se necessário adequar a metodologia proposta no TR IBAMA à realidade da região, fato esse devidamente aprovado pelo IBAMA.

2004 Setembro – Uma proposta alternativa foi apresentada, discutida e aprovada pelo IBAMA com a finalidade de estabelecer um marco de referência para o trabalho.

2005 Março – Apresentado ao IBAMA o detalhamento do Plano, adequando a metodologia proposta no TR IBAMA.

2005 Julho – Apresentado ao IBAMA todas as atividades desenvolvidas pelo empreendedor, incluindo o plano de ação e cronograma para o desenvolvimento da nova versão do plano.

2007 Janeiro – Após diversas reuniões entre o IBAMA e o Empreendedor, foi entregue ao IBAMA a nova adequação do PACUERA (com nome de PCAU).

2009 Junho – Reunião Pública no município de Machadinho, solicitada pelo MPF de Erechim sob a coordenação do IBAMA (Brasília), sendo a primeira apresentação do Plano à comunidade local à Usina Hidrelétrica Machadinho.

2009 Dezembro – Através do Parecer Técnico Nº 04 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, o IBAMA faz uma análise técnica do PACUERA e recomenda a realização das consultas públicas junto aos municípios do entorno do Reservatório.

Dentre as recomendações e proposições do Parecer Técnico, destacamos o item “Por fim espera-se que as proposições sugeridas no PACUERA da UHE Machadinho possam ser incorporadas pelas políticas públicas dos municípios envolvidos, possibilitando promover o desenvolvimento sócio econômico da região, bem como assegurar a preservação da paisagem, manutenção dos serviços ambientais e a conservação da biodiversidade regional” item I, pag. 2 do Parecer.

Assim, espera-se que esse PACUERA seja um instrumento que auxilie o desenvolvimento sustentável da região onde encontra-se localizada a UHE Machadinho – Carlos Ermírio de Moraes, através dos usos múltiplos advindos com o reservatório e a Usina.

Consórcio Machadinho

EQUIPE TÉCNICA¹

Coordenação Geral

Ronildo Goldmeier – *Arquiteto*
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL 354107

Fotografias

Ronildo Goldmeier – *Arquiteto*
José Carlos Michalowski - *Técnico*
Dr. Aldo Toniazzo - *Fotógrafo*

Apoio a Campo

Luiz Fernando Dufloth - *Arquiteto*
José Carlos Michalowski - *Técnico*

Geoprocessamento e SIG na Determinação das UAH's

Roque Alberto Sánchez Dalotto – *Ph.D. Dr. Eng.*
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL 613476

Zoneamento e Código de Usos

Kiyomi Futatsugi – *Urbanista*
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL 354310

Cartografia & Projetos Especiais

Domingos Augusto De Marchi – *De Marchi & De Marchi S/C Ltda*
Janine De Marchi – *Arquiteta*
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL 355374

Caracterização da Região Indireta e Direta

Roberto Arnt Sant'Ana – *Eng. Agrônomo*
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL 354892
Fulgêncio de Amorim Duarte – *Sociólogo*
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL 354457
Genoveva Maria Gerevini Maurique - *Bióloga*
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL 140467

Apoio Administrativo, Secretaria e Produção

Ana Carolina Santos Ibãnez – *Automação de Escritórios*

Cartilha de Apoio à Navegação / Usuários do Lago

Ronildo Goldmeier – *Arquiteto*
Raul Pargendler – *Arquiteto*
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL 354457

Sinalização Marginal de Segurança e Cortesia

Domingos Augusto De Marchi – *De Marchi & De Marchi S/C Ltda*
Ronildo Goldmeier – *Arquiteto*
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL 354107

Ilustrações

Bárbara Schlösser – *Estag. Arquitetura*
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL 2962096

Produção, Revisão e Editoração

Alex Dias de Azevedo – *Eng. Elétrico*
Kiyomi Futatsugi – *Urbanista*
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL 354310

¹ Considerada as principais contribuições desde o PLUS de 2001.

ÍNDICE

1	ANTECEDENTES	8
2	INTRODUÇÃO	9
3	METODOLOGIA GERAL E ESTRUTURA DO TRABALHO	10
3.1	Diagnóstico da Área de Influência Indireta (A.I.I.)	11
3.2	Diagnóstico da Área de Influência Direta (A.I.D.)	11
3.3	Cenário Emergente	11
3.4	Manejo Ambiental	11
3.5	Geração da Identidade do Lago	11
4	DIAGNÓSTICO DA AII	12
5	DIAGNÓSTICO DA AID	14
6	CENÁRIO EMERGENTE	16
6.1	O Novo Cenário	16
6.2	Alteração das Finanças Municipais	18
6.3	Potencial Nativo	18
6.4	Potencial Induzido	18
6.5	Potencial Associado	18
6.6	Potencial Comparado	18
6.6.1	Parque Nacional de São Joaquim	19
6.6.2	Rota dos Campos de Cima da Serra	19
6.6.3	Parque Estadual do Espigão Alto	19
6.6.4	Demais reservatórios da região	19
6.7	Aspectos relevantes e novas oportunidades	19
6.7.1	gerenciamento dos recursos hídricos	19
6.7.2	a nova socioeconomia	19
6.7.3	usos múltiplos e potencialidades turísticas	22
6.7.4	condicionantes ao desenvolvimento	22
6.7.5	apropriação da informação	22
6.7.6	adequação da infraestrutura	22
6.7.7	marketing	23
6.7.8	a força associativa	23
6.7.9	sistema de informações	23
7	MANEJO AMBIENTAL	23
7.1	Determinação das Unidades Ambientalmente Homogêneas	23
7.2	Delimitação da APP do reservatório	23
7.3	Zoneamento e Código de Usos	23
7.3.1	Particularidades	24
7.4	Gestão Patrimonial da APP	29
7.5	Plano de Comunicação	32
7.5.1	objetivos	32
7.5.2	público - alvo	32
7.5.3	ações a serem realizadas	32
7.5.4	estabelecimento de parcerias	32
7.5.5	site	33
7.5.6	programa de visitas	33
7.5.7	distribuição dos materiais nas escolas	34
7.6	Ações de Educação Ambiental	34
8	GERAÇÃO DA IDENTIDADE DO LAGO	34
8.1	Ocupação antrópica	35
8.2	Equipamentos Náuticos	40
8.2.1	Clubes náuticos	40

PACUERA

8.2.2	marinas.....	41
8.2.3	trapiches.....	41
8.2.4	rampas	42
8.2.5	carreiras.....	42
8.2.6	docas.....	42
8.2.7	pórticos.....	43
8.2.8	tipologia de embarcações.....	43
8.2.9	particularidades do reservatório de Machadinho.....	44
8.3	Roteiros Turísticos.....	44
8.3.1	recomendações finais.....	45
8.4	Trilhas Ecológicas	46
8.4.1	introdução.....	46
8.4.2	objetivo contextual.....	46
8.4.3	trilhas potenciais.....	46
8.4.4	conclusões.....	47
8.5	Sinalização das Margens.....	47
8.5.1	introdução.....	47
8.5.2	elementos utilizados	48
8.5.3	condicionantes locais.....	48
1.1.1	a gênese do sistema de sinalização	49
8.5.4	placas com outros formatos	51
8.6	Pesca e Piscicultura	53
8.7	Material de Divulgação	54
8.8	Relatórios do PACUERA	54
8.8.1	Relatório Consolidado.....	54
8.8.2	Volume Anexo	55
8.8.3	Relatório Síntese	55
8.9	Materiais Cartográficos.....	55
8.9.1	cartografia da região do entorno do empreendimento.....	55
8.9.2	cartografia do zoneamento de usos.....	56
8.9.3	cartografia com referências de apoio à navegação.....	56
8.10	Outros Formatos.....	56
8.10.1	cartilha aos navegantes e aos pescadores	56
8.10.2	banners turísticos	56
8.11	Operação do Reservatório.....	59
8.11.1	características gerais e localização.....	59
8.11.2	a UHMA como parte integrante de um sistema.....	59
8.11.3	a geração de energia e o controle de cheias	59
8.11.4	características do Reservatório.....	61
8.11.5	o efeito dos ventos.....	62
8.11.6	o efeito de remanso	63
LEVANTAMENTO DOS DADOS		64
Subsídios dos Estudos e dos Programas Ambientais.....		64
Pesquisa na WEB.....		64
Bibliografia		65

SIGLAS UTILIZADAS

ACS – Agentes Comunitários de Saúde
AID – Área de Influência Direta
AII – Área de Influência Indireta
APP – Área de Preservação Permanente
CFURH – Compensação Financeira pelo Uso de Recursos Hídricos
EIA/RIMA – Estudo de Impacto Ambiental/ Relatório de Impacto Ambiental
FPC – Faixa de Proteção Ciliar
FPM – Fundo de Participação Municipal
ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
N.A. – Nível d'água
N.M.M. – Nível Máximo Maximorum
N.M.N. – Nível Máximo Normal
PBA – Projeto Básico Ambiental
PACUERA – Plano de Conservação Ambiental e de Usos da Água e do Entorno do Reservatório
PDMH - Plano de Desenvolvimento da Microbacia Hidrográfica
PIB – Produto Interno Bruto
POA - Plano Operativo Anual
PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática
SIG – Sistema de Informações Geográficas
U.P.R – Unidade de Planejamento Regional
UHE – Usina Hidrelétrica

LISTA DAS INSTITUIÇÕES

ANA – Agência Nacional de Águas
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
AMURES – Associação dos Municípios da Região Serrana
CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
CAV – Centro de Apoio ao Visitante
CIDASC – Companhia Integrada para o Desenvolvimento Agropecuário de SC
CEEE – Companhia Estadual de Energia Elétrica
CELESC - Centrais Elétricas de Santa Catarina
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
CORSAN – Companhia Riograndense de Saneamento
EMATER – Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de SC
FAMURS – Federação das Associações de Municípios do Rio Grande do Sul
FATMA – Fundação do Meio Ambiente SC
FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler - RS
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
MAB – Movimento dos Atingidos por Barragens no Brasil
PROGEO – Consultoria de Engenharia Ltda.
RGE – Rio Grande Energia
SAAR-RS – Secretaria da Agricultura e Abastecimento do RS
SANTUR – Santa Catarina Turismo S.A.
SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SETUR – Secretaria do Estado de Turismo do Rio Grande do Sul
UCS – Universidade de Caxias do Sul
UDESC - Universidade do Estado de Santa Catarina
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UHBG – Usina Hidrelétrica Barra Grande
UHCN – Usina Hidrelétrica Campos Novos
UHMA - Usina Hidrelétrica Machadinho

PACUERA

1 ANTECEDENTES

No Projeto Básico Ambiental (PBA) da Usina Hidrelétrica Machadinho (UHMA) constava a necessidade da elaboração do Programa de Gerenciamento do Reservatório (8).

Este projeto foi elaborado, entre primeiro de dezembro de 2000 e 31 de maio de 2001 sob o nome de PLUS - Plano de Uso e Ocupação das Águas e do Entorno do Reservatório da Usina Hidrelétrica Machadinho.

Em dezesseis de julho de 2004 o IBAMA encaminhou correspondência (*reproduzida na próxima página*), anexando um Termo de Referência para a readequação do PLUS, visando principalmente à incorporação do disposto na Resolução CONAMA nº 302 e a adoção de uma metodologia (*propositiva*) para a Delimitação da Área de Preservação Permanente (APP) do Reservatório. (Ver FIGURA 1)

A metodologia deste Termo de Referência destinava-se para obras em implantação, o que não era o caso. Houve a necessidade de uma readequação, proposta pelo Empreendedor (*Consórcio Machadinho*) e aceito pelo Órgão Ambiental.

Cabe ressaltar que a idéia original limitava-se apenas a adequar o Plano elaborado ao novo TR, cuja principal atividade consistia na aplicação desta nova metodologia para a delimitação da APP a partir da determinação de 3 grupos de Unidades Ambientalmente Homogêneas (UAHs), classificada em conformidade com os atributos físico-bióticos e socioambientais² de cada imóvel, como segue:

- a) UAHs Preferenciais para Preservação Ambiental: aquelas que, por suas características relevantes (*como por exemplo, remanescentes florestais de alto valor, pelo seu estado de conservação e/ou por formar abrigo ou corredor de fauna, etc.*), necessariamente estarão inseridas na APP do reservatório, constituindo uma área de proteção do mesmo;
- b) UAHs Preferenciais para Recuperação Ambiental: incluem os imóveis nos quais os atributos naturais se encontram degradados em algum nível por atividades antrópicas; locais frágeis, com incidência de processos de instabilização, como erosões, escorregamentos, etc. São locais relevantes para a conservação do

solo e/ou da qualidade da água do reservatório. Nessas áreas, embora o uso possa ser mantido, com restrições, recomenda-se a adoção de ações conservacionistas visando à recuperação dos recursos ambientais;

- c) UAHs Preferenciais para Utilização Socioeconômica: são constituídas por aqueles imóveis no qual a permanência de moradores e a manutenção das atividades econômicas praticadas eram fundamentais para a viabilidade socioeconômica das famílias dela dependentes. Cabe ressaltar que, nestas unidades, os atributos naturais não estavam sendo comprometidos por estes usos.

As alterações regionais que ocorreram do tempo decorrido entre a elaboração dos dois Planos exigiram, também, a atualização das características da área de influência (AID e AII) e, a elaboração de um novo Prognóstico do Cenário Emergente. Dentre justificativas para as atualizações realizadas citam-se:

- a) a disponibilidade de um novo imageamento satelital de alta resolução da AID e, conseqüentemente, a obtenção de uma cartografia com maior precisão e qualidade de imagens, através do ;
- b) as alterações ocorridas na infraestrutura das Áreas de Influências Indireta e Direta, principalmente na interligação viária estadual;
- c) as alterações na economia dos municípios lindeiros, destacando-se a ampliação das Indústrias Perdigão em Capinzal e a implementação das Termas de Machadinho;
- d) a conclusão dos estudos do Plano de Manejo do Parque Estadual do Espigão Alto;
- e) a possibilidade da elaboração de um inventário detalhado das potencialidades turísticas vinculadas ao lago a partir das facilidades de acesso decorrentes do enchimento do próprio lago;
- f) a alteração da tipologia de usuário das águas termais;
- g) os resultados, já mensuráveis, da produção de erva-mate no município de Machadinho a partir do uso de mudas extraídas da Cambona IV (*após melhoramentos genéticos introduzidos*).

² Os dados utilizados tiveram como fonte: o Cadastro Socioeconômico; os programas do PBA e a classificação pelo imageamento satelital (2004) para o uso e cobertura vegetal.

FIGURA 1: OFÍCIO DO IBAMA SOLICITANDO READEQUAÇÃO DO PLANO ELABORADO (PLUS)



2 INTRODUÇÃO

O presente documento é o resumo do Relatório Consolidado do PACUERA, sendo seu objetivo proporcionar ao leitor a informação essencial para uma noção básica do conteúdo deste Plano.

O objetivo principal do PACUERA foi o de maximizar as novas oportunidades de uso advindas da formação do reservatório, quer isolada ou associativamente com outras pré-existentes, propondo dispositivos de proteção e recuperação ambiental capazes de garantir a sustentabilidade do processo ante aos conflitos potenciais.

Objetivando facilitar o seu uso, o Plano foi subdividido em volumes e os materiais avulsos por possuírem formatos especiais, estão disponíveis de forma isolada (*a cartografia, a cartilha e os banners turísticos*). Seguem a relação dos volumes e seu conteúdo:

- a) **VOLUME 01/02:** aborda os capítulos relativos aos Diagnósticos da Área de Influência Indireta e Direta e o Cenário Emergente;
- b) **VOLUME 02/02:** aborda os capítulos relativos ao Manejo Ambiental e a Gera-

ção da Identidade do Lago;

- c) **VOLUME: SUBSÍDIOS À OPERACIONALIZAÇÃO:** contém os anexos atinentes ao Plano, normalmente de caráter especializado, como segue:

- **Responsabilidades Institucionais:** esclarece quem participa do processo e quais são as responsabilidades de cada um (*ANA, IBAMA, FATMA, FEPAM, ANEEL, CAPITANIA DOS PORTOS, PREFEITURAS MUNICIPAIS, DNPM, IPHAN, INCRA, COMITÊ DE BACIA, dentre outros*);
- **Política e Gerenciamento dos Recursos Hídricos no Brasil;**
- **Legislação Vinculada ao Plano:** relaciona as leis que disciplinam o Plano ou as que podem ser necessárias para operacionalizá-lo;
- **Noções Gerais sobre Energia Elétrica de Origem Hidráulica no Brasil:** consta de uma análise da evolução histórica da geração de energia no Brasil, as razões da opção pela de origem hidráulica, as alternativas para sua geração e apresenta como “Estudo de Caso” a UHMA, objeto principal da elaboração do presente Plano;
- **Dados relevantes da UHMA:** apresenta um resumo das principais características envolvidas na implantação do empreendimento, quer relativas à Obra Principal, ao reservatório e àquelas concernentes aos impactos socioeconômicos e ambientais do processo;
- **Ecoturismo:** faz uma abordagem dos potenciais existentes e cuidados para que esta atividade possa ser implantada, evitando envolver prejuízos ambientais;
- **Conduta Consciente de Impacto Mínimo:** descreve os oito princípios de conduta considerados pelo MMA (*Ministério do Meio Ambiente*) como fundamentais para a preservação do equilíbrio ambiental;
- **Subsídios aos Guias e Monitores Ambientais:** constituem-se em orientações para os profissionais que acompanham os grupos, quando da realização de trilhas ou roteiros turísticos;
- **Consórcios de Recursos Hídricos:**

PACUERA

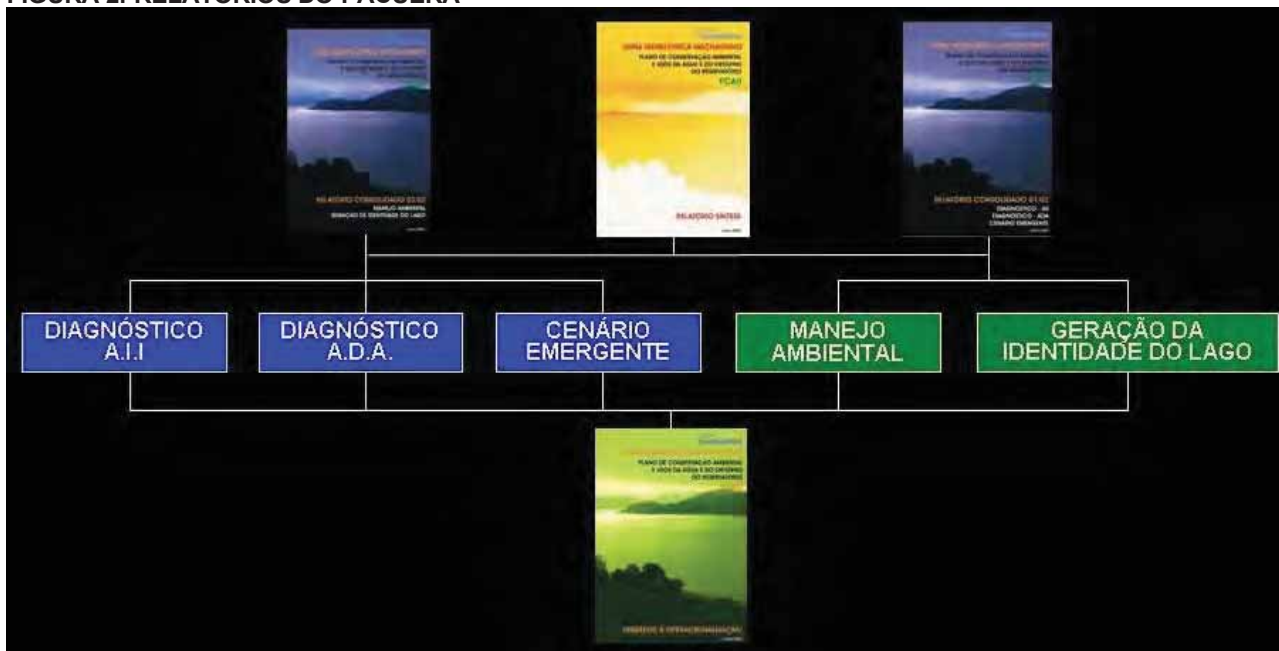
descreve os objetivos mais comuns, as alternativas possíveis (*inclusive quanto à gestão*) exemplificando resultados obtidos em algumas experiências, já implantadas;

- **Consórcios Intermunicipais:** descreve o que são, suas possibilidades, formas de gestão e os resultados;
- **Modelos de Estatutos para formação de Associações e Consórcios Intermunicipais:** apresenta os modelos de estatutos de organizações já existentes e destinadas a exploração conjunta das potencialidades geradas a partir da formação do lago;
- **Gestão Municipal da Água:** aborda as responsabilidades, legais e morais, as ações possíveis, resultados de outras experiências e o significado desta atividade para preservação da água no mundo;
- **Navegação Lacustre:** aborda, de for-

ma resumida, a legislação aplicável à instalação de Marinas, Clubes e Entidades Desportivas Náuticas, envolvendo o projeto, a construção, o registro e o exercício das demais atividades assemelhadas vinculadas a embarcações (*licenciamento para conduzir, seguros obrigatórios, documentação exigida*);

- **Cartografia com Referências de Apoio à Navegação:** trata-se de um conjunto de 15 desenhos em tamanho A2 (42 x 59,4 cm), contendo informações básicas de apoio à navegação como a localização dos acessos e as eventuais saídas de emergência no entorno do reservatório, a distância de determinado local à Barragem e as áreas com restrições à navegação quando de altos deplecionamentos. Esta cartografia apresenta informações quanto à profundidade do reservatório, em intervalos regulares.

FIGURA 2: RELATÓRIOS DO PACUERA



3 METODOLOGIA GERAL E ESTRUTURA DO TRABALHO

A metodologia utilizada parte da identificação das características marcantes das áreas de influência indireta e direta, incluindo as potencialidades mais significativas e as fragilidades inerentes ao contexto de ambas.

O manejo ambiental apresentou como resultado o zoneamento e o código de usos

que visa conferir sustentabilidade ambiental ao reservatório e sua APP.

Para a geração da identidade do lago foram desenvolvidos modelos referenciais, ou seja, exemplos de possibilidades de uso que visam conferir uma identidade ao lago, facilitando a interação e a apropriação do mesmo pelos usuários.

3.1 Diagnóstico da Área de Influência Indireta (A.I.I.)

O diagnóstico foi elaborado com análise das principais características regionais que contribuam ou eram influenciadas pelo empreendimento tanto durante a obra quanto após sua conclusão e abrange os municípios banhados pelo reservatório, extrapolando este limite para algumas das temáticas (*turismo*).

3.2 Diagnóstico da Área de Influência Direta (A.I.D.)

Analisa as principais características que possam contribuir ou serem influenciadas pelo empreendimento na região diretamente afetada. Neste capítulo estão identificadas as potencialidade e fragilidades, ambientais e socioeconômicas desta região, visando o necessário conhecimento da mesma de modos a permitir o estabelecimento de um Zoneamento e de um Código de Usos adequados que possibilitem minimizar o conflito potencial que a inevitável ocupação antrópica geral.

3.3 Cenário Emergente

Constitui-se no prognóstico das transformações que deverão ocorrer na região a partir da implantação e operação do Empreendimento, considerando os usos múltiplos do

reservatório de modo isolado ou associado, entre si ou com as potencialidades pré-existentes, as novas receitas públicas municipais decorrentes do empreendimento e da alteração da infraestrutura regional.

3.4 Manejo Ambiental

No presente caso, as atividades propostas para conferir sustentabilidade no processo de convívio antrópico com um meio natural relativamente frágil consistem em efetuar um zoneamento de áreas homogêneas e aplicar nestas um código de uso que considere as fragilidades e potencialidades detectadas.

Estes procedimentos são fundamentais para evitar o deterioro ambiental, desde que acompanhado por uma operacionalização adequada a aplicação rigorosa do Código de Usos.

3.5 Geração da Identidade do Lago

Neste capítulo a abordagem consistiu na criação de modelos referencias que objetivaram transmitir o conhecimento disponível sobre o contexto lago/áreas marginais de modo a promover a sua apropriação pelos futuros usuários (*autoridades, população ribeirinha e outros órgãos vinculados*) propiciando a otimização das potencialidades de uso (*do reservatório e sua APP*) dentro de princípios de sustentabilidade.

FIGURA 3: REGIÃO DO ENTORNO DA UHMA



PACUERA

4 DIAGNÓSTICO DA AII

A Usina Hidrelétrica Machadinho localiza-se no Rio Pelotas, à montante da foz do Rio Apuaê (*Ligeiro*), na divisa entre os municípios de Piratuba, no Estado de Santa Catarina, e Maximiliano de Almeida, no Estado do Rio Grande do Sul.

O reservatório foi formado pelo alagamento de 5.670 ha marginais, situadas nos municípios de Piratuba, Campos Novos, Capinzal, Zortéa, Celso Ramos e Anita Garibaldi, no estado de Santa Catarina, e Maximiliano de Almeida, Machadinho, Barracão e Pinhal da Serra, no Rio Grande do Sul.

A bacia incremental (*ou de contribuição lateral*) situa-se predominantemente no estado do Rio Grande do Sul, especialmente devido à contribuição das sub-bacias dos rios Inhandava, Marmeleiro e Bernardo José. O rio Canoas pouco influencia na determinação desta bacia devido à existência da Barragem de Campos Novos, na divisa dos municípios catarinenses de Campos Novos e Celso Ramos.

A partir deste diagnóstico foi elaborado um quadro síntese contendo uma análise integrada dos aspectos ambientais mais relevantes (biofísicos e socioeconômicos), incluindo os diversos temas e disciplinas que o compõem, como segue:

O clima mesotérmico brando, constantemente úmido, com ocorrência de chuvas intensas, foi responsável pela erosão geológica das rochas e dos solos, formando áreas bastante dissecadas ao longo dos principais cursos d'água.

O último derrame foi predominantemente de rochas ácidas, material com origem em solos pouco férteis e geralmente rasos devido ao carreamento e transporte de sedimentos para o vale dos rios. A intensidade das chuvas junto com a pequena espessura dos solos, sua baixa capacidade de armazenamento e da inclinação geral da região propiciam um escoamento superficial rápido, com vazões elevadas.

O clima frio e úmido acarreta limitação para parte dos cultivos comerciais extensivos, tornando, em contrapartida, a área apta para uma gama bastante ampla de culturas de clima subtropical, habituais da região serrana gaúcha e catarinense. A formação geológica não favorece a existência de recursos minerais com valor para exploração comercial.

As áreas de planalto, com pequenas declividades estão "ilhadas" por trechos contí-

nuos com relevo bastante acidentado, impondo restrições para uma melhor estruturação do território, considerando o uso antrópico. Os solos possuem pouca espessura e baixa fertilidade natural ou declividade acentuada o que dificulta sua mecanização. A baixa aptidão de uso agrícola influencia a estrutura fundiária, estando parte expressiva do território ocupada por grandes propriedades. A baixa ocupação do vale do Rio Pelotas deve-se basicamente ao tipo de solo, ao relevo e a consequente falta de vias de acesso.

A redução dos índices de qualidade da água em alguns afluentes da bacia incremental está relacionada à falta de saneamento básico urbano e/ou rural, à erosão e ao transporte de sedimentos e contaminantes, sendo o Rio Canoas o principal contribuinte de águas com menor qualidade, mas em níveis que não chegam a comprometer o seu uso. A exploração dos recursos naturais (*matas e campos*) é deficiente e a agricultura carece de melhor manejo.

Não foram observadas grandes inadequações entre a aptidão de uso agrícola das terras e as formas de uso e ocupação, verificando-se duas situações indesejáveis: a subutilização de grandes propriedades exploradas extensivamente e a sobre-utilização de pequenas propriedades constituídas por solos com fortes limitações de uso, exploradas com lavouras de modo intensivo.

Atualmente a exploração madeireira comercial das matas nativas é reduzida e ocorre a partir da necessidade de gerar recursos por pressão socioeconômica. A extração de lenha para uso das famílias residentes no interior tem diminuído com o êxodo rural, persistindo para abastecimento das cidades e de algumas indústrias.

O rendimento global médio da atividade agropecuária na região é baixo e decorre das desvantagens comparativas que ela apresenta em relação a outras regiões mais aptas e com melhor infraestrutura para exploração de produtos intensivos e extensivos. As dificuldades de ocupação da mão-de-obra disponível estão associadas ao emprego de novas tecnologias em médias e grandes propriedades, ou à criação extensiva de bovinos sem melhoria dos pastos naturais. A política agrícola nacional, ao longo do tempo, beneficiou os produtos extensivos resultando num modelo concentrador e favoreceu as grandes propriedades.

A região caracteriza-se pelos seguintes aspectos ambientais e socioeconômicos:

- a. pequena contaminação pontual dos ecossistemas aquáticos associada ao transporte de sedimentos e efluentes de núcleos urbanos e da agricultura;
- b. perda dos ecossistemas terrestres a partir das atividades agropastoris e da exploração madeireira. Atualmente verifica-se uma lenta recuperação dos mesmos ante ao êxodo rural e ao abandono de pequenas áreas de cultivos. Como ecossistemas preservados destacam-se o Parque Estadual do Espigão Alto, com mais de 15.000 araucárias com idade superior a 50 anos e a RPPN Alberto Zílio;

FOTO 1: CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MIRANTE DO PARQUE DO ESPIGÃO ALTO³



FOTO 2: RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL ALBERTO ZÍLIO



- c. perdas de espécies da fauna e da flora gerada pela histórica exploração dos recursos naturais;
- d. considerações sobre a atual utilização dos recursos naturais:
 - a principal exploração econômica de recursos minerais está voltada para o uso das águas termais do Aquífero Guarani em Piratuba (2 poços) e mais recentemente em Machadinho, estando a exploração dos demais recursos restritos aos materiais de construção como: britas, argilas,

areias e pedras;

- no uso da terra verificou-se uma acelerada substituição das pastagens nativas por cultivos anuais ou por pastagens cultivadas com predomínio absoluto da questão econômica sobre o da preservação dos biomas naturais. Cabe salientar que as terras ocupadas naturalmente por pastagens nativas têm boa aptidão para cultivos desde que, corrigidas as deficiências da acidez nociva e fertilidade natural, sem condená-las sob o ponto de vista agrônomo;
- a qualidade da água é genericamente boa ou aceitável, existindo pontualmente águas com qualidade pior, situação decorrente de efluentes urbanos e industriais. Os seus usos predominantes no trecho da bacia incremental do Rio Pelotas são para dessedentação de animais, desenvolvimento de fauna aquática e produção de energia elétrica através de PCHs nos Rios Inhandava, Bernardo José, Lajeado Erva Santa Cruz, Rio Santa Cruz e outros. Por último, como via de transporte entre as margens gaúcha e catarinense;
- a ação predatória sobre os recursos florestais e a fauna é histórica. A intensidade foi muito maior no passado do que na atualidade e cuja consequência foi o desmatamento que se estabeleceu na região dentro e fora da área de influência. Parte das indústrias madeireiras continua explorando a silvicultura através da implantação de maciços homogêneos de espécies exóticas (*pinus* e *eucaliptos*), com destaque para o município de Zortéa. Nas áreas de campo ainda predominam as pastagens nativas semidegradadas pelo uso do fogo, embora já venha ocorrendo a substituição acelerada desta por pastagens cultivadas e/ou lavouras anuais;
- e. deficiências na infra-estrutura rodoviária regional (*principalmente de estradas municipais*), saneamento básico, educação, saúde e telefonia, resultado da baixa atividade econômica;
- f. a estrutura fundiária dominante na região, como um todo, é resultante das

³ Fotos extraídas do Relatório Semestral – LO IBAMA 160/2001, setembro de 2004.

PACUERA

- condições edafo-climáticas e de infra-estruturas desfavoráveis, aliadas a um modelo concentrador tendente a inviabilizar a pequena propriedade;
- g. a migração da mão de obra rural é resultante do processo de desenvolvimento dos Estados do RS e SC como um todo e as políticas de apoio à exportação de produtos agrícolas, acompanhado da enorme desvalorização dos produtos agropecuários em relação aos produtos industrializados e aos serviços em geral, que ocasionaram uma profunda mudança no meio rural. As culturas para industrialização ou exportação têm suas áreas expandidas e passam a utilizar intensivamente insumos e mecanização, alterando as relações de posse, produção e emprego no campo. O crescimento vegetativo do conjunto familiar passou a determinar a subdivisão das propriedades para acomodar os novos membros, movimento limitado pela reduzida dimensão das propriedades e agravado pela perda do valor relativo da produção. A fase iniciada nos anos 70 e intensificada nos períodos seguintes, é marcada pela migração para outras regiões onde exista terra disponível ou para os centros urbanos, que é a alternativa a esse processo.
- h. a observação das economias urbanas, ou seja, os setores industriais, comerciais e de serviços, mostra maior dinamismo nos municípios de Capinzal, Campos Novos e Piratuba. Nos demais municípios houve uma melhoria acentuada (*comparativamente ao ano de 2000*) com o crescimento das sedes municipais juntamente ao aumento de bens e serviços disponibilizados aos seus habitantes;
- i. embora abrangendo áreas de dois estados, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, a região em estudo apresenta traços históricos e culturais semelhantes, evidenciados tanto pelo processo de ocupação, quanto pelos diversos aspectos sócio-econômicos, culturais e ambientais que permeiam a realidade atual. A estrutura fundiária é composta por poucas grandes propriedades em meio a um grande número de minifúndios e de propriedades familiares, e o sistema de produção está baseado na policultura. A etnia dos habitantes denota forte

presença de descendentes de imigrantes europeus e gaúchos de origem campestre;

- j. existem de forma pontual atividades turísticas na região voltadas principalmente a exploração de águas termais, consolidada em Piratuba e em consolidação em Machadinho onde a instalação de um balneário ainda é recente. As demais atividades turísticas estão relacionadas a eventos com importância local ou micro-regional.

FOTO 3: BALNEÁRIOS - DE MACHADINHO E DE PI-RATUBA



5 DIAGNÓSTICO DA AID

A área de influência direta inclui o território que se vincula diretamente ao Rio Pelotas e suas áreas limítrofes, variando conforme o tema de abordagem. Em termos gerais, ela pode ser definida como sendo constituída pela calha do rio e pelas propriedades marginais.

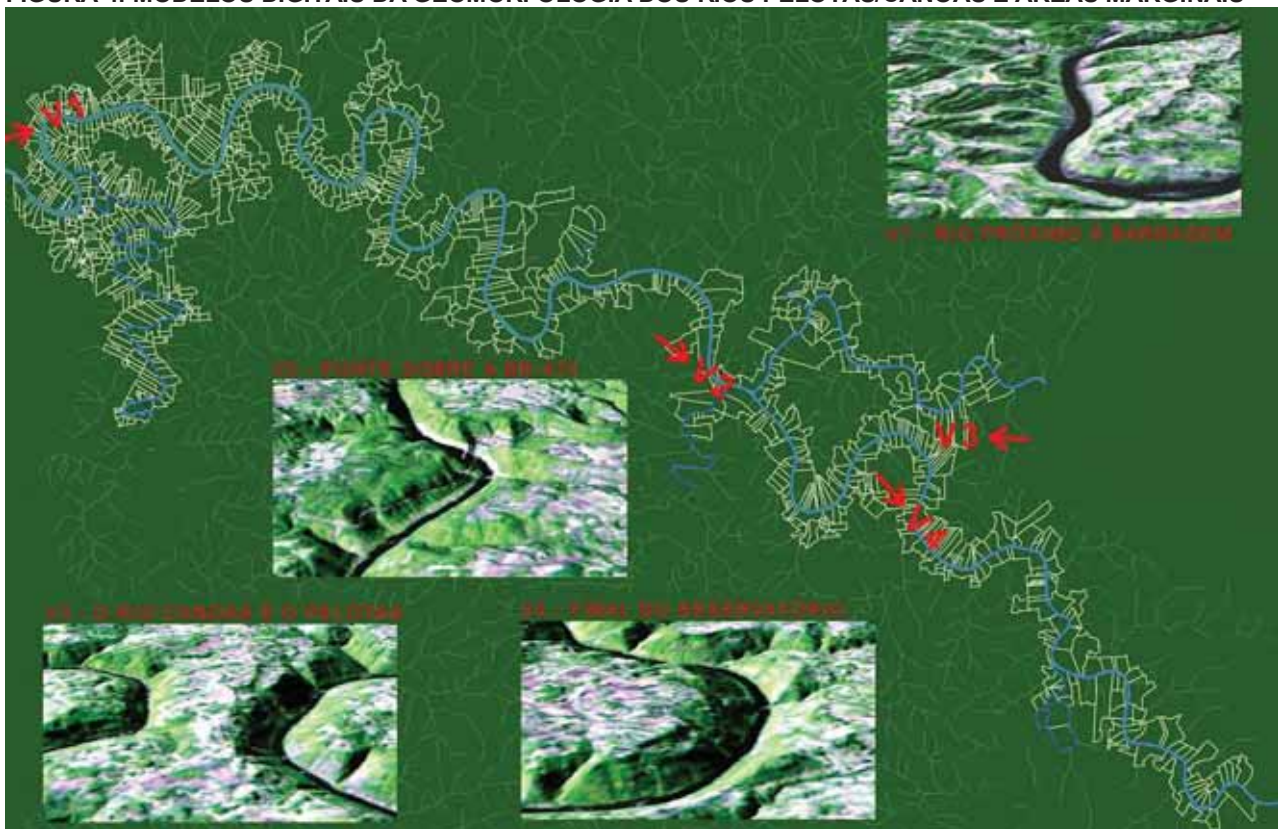
Alguns aspectos desta área, como fauna e flora, clima, geologia, hidrografia (*e qualidade das águas*) e a socioeconomia são análogos aos da área de influência indireta visto que a mesma está integralmente nela contida, apresentando algumas peculiaridades que por sua interferência ou influência no PACUERA merecem destaque:

- a) nesta área quando da implantação do reservatório apresentava uma situação mais favorável em termos de conservação dos recursos florestais. Esta situação é resultado das condições topográficas desfavoráveis à retirada de madeiras e à exploração agropecuária não tendo relação com a conscientização conservacionista ou a ação de uma fiscalização mais efetiva por parte dos ór-

PACUERA

- gãos públicos competentes;
- b) a composição e a estrutura da fauna da região do entorno do reservatório, refletem o estado de conservação de sua vegetação. Os levantamentos existentes mostram que continua expressiva e diversificada a presença de aves e peixes, havendo redução significativa das espécies terrestres em número e diversidade;
 - c) o vale o Rio Pelotas é mais aberto nos 15 Km à montante do local da barragem e encaixado no restante (*com suas encostas em patamares relacionados às estruturas dos derrames basálticos com declividades fortes entre 30° e 40°, com entalhamento chegando a 200 m nas proximidades do eixo da barragem e de 250 m no restante da área a ser ocupada pelo reservatório*);
 - d) as condicionantes geológicas e geomorfológicas desta região determinaram a existência de freqüentes movimentos de massa, geralmente de pequeno porte que, quando associados aos regimes hidrológicos e climatológicos, podem ocasionar instabilidades mais expressivas, gerando então áreas de risco;
 - e) os conflitos de usos em áreas com excesso de declividade (*acima de 47%*) predominam nos dois terços finais do reservatório e são pouco freqüentes nas proximidades da obra (*ver item c, acima*);

FIGURA 4: MODELOS DIGITAIS DA GEOMORFOLOGIA DOS RIOS PELOTAS/CANOAS E ÁREAS MARGINAIS



- f) a qualidade da água é conseqüência das peculiaridades do ambiente do entorno e já foi mencionada sua condição satisfatória na descrição da área de influência indireta. Este resultado decorre do pequeno volume de cargas potencialmente poluidoras de origens industrial, urbanas e rurais na área da bacia incremental e na quantidade pouco expressiva de poluentes trazidos pelo Rio Canoas;
- g) o Cadastro Sócio Econômico realizado em 1996 na área de influência direta da UHE Machadinho abrangeu, 1.094 propriedades que abrigavam 1.875 famílias, num total de 4.547 pessoas. Nos municípios afetados do Rio Grande do Sul, haviam 623 propriedades afetadas e 471 em Santa Catarina. Os municípios com maior número de propriedades e contingentes populacionais afetados no Rio Grande do Sul são: Machadinho (29,5% do total de propriedades e 28,0% das famílias), Maximiliano de Al-

PACUERA

meida (10,5% do total das propriedades e 10,2% das famílias) e Barracão (14,7% do total das propriedades e 13,6% das famílias). Em Santa Catarina, os mais afetados são Piratuba (15,0% do total de propriedades e 15,4% das famílias) e Celso Ramos (12,7% do total de propriedades e 13,0% das famílias);

- h) a partir das informações obtidas pelo Cadastro e pelo questionário detalhado, aplicado, pode-se concluir que a população afetada possuía, em sua maioria, as seguintes características:
- era constituída por pequenos proprietários que se utilizam prioritariamente de mão-de-obra familiar e em cuja composição de renda tinha significativa importância a agricultura de subsistência, fortemente pautada no plantio de arroz e feijão e na criação de animais domésticos como porcos e galinhas;
 - possuíam baixo nível de escolaridade, não se observando tendência clara de aumento da escolarização e ampliação do número de anos de estudo das gerações mais jovens. Isso implicava na baixa qualificação dessa população para eventuais ocupações urbanas;
 - utilizavam-se de práticas rudimentares na produção agrícola, não apresentando familiaridade com o trato de serviços bancários relacionados à créditos e seguros. Assim, uma genérica impossibilidade para essa população utilizar-se do recurso do sistema bancário e creditício, com a finalidade de obter empréstimos e financiamentos para modificar seu padrão produtivo;
 - viviam em condições precárias de moradia, no que se refere a saneamento básico, em particular quanto à ausência de instalações sanitárias adequadas;
 - em muitos casos, não tinham acesso a condições mínimas de conforto e comodidade, não só pela baixa renda como pela ausência, na moradia, de energia elétrica, saneamento básico além do transporte coletivo.

6 CENÁRIO EMERGENTE

A implantação de um empreendimento do porte da UHMA sempre é acompanhada de alterações, denominadas de impactos, que repercutem tanto no meio biofísico como no socioeconômico. Muitos destes impactos são temporários e ocorrem nas etapas de planejamento, construção e enchimento do lago e outros são considerados permanentes, pois possuem longa duração. O cenário emergente aqui descrito trata da etapa pós-alagamento, considerando o atendimento, de modo satisfatório, das recomendações do EIA/RIMA, PBA, condicionantes das Licenças Ambientais e o atendimento de outras reivindicações pertinentes, surgidas no decorrer da implantação da obra.

A implantação da UHMA, no Rio Pelotas, implicou na formação de um reservatório com 117 km de comprimento, uma largura média inferior a 1km e um espelho d'água de 79km². A altura da lâmina d'água no local da barragem é de 126m quando o reservatório estiver na cota máximo normal de operação (480m).

No caso da UHMA, os estudos existentes indicaram que, os maiores impactos limitavam-se às áreas do entorno do empreendimento, sendo mais intensos ou com maior magnitude nos municípios que abrigam o Canteiro de Obras, decrescendo à medida que se amplia a base territorial.

6.1 O Novo Cenário

A formação do reservatório resultou em uma nova paisagem, com características diversificadas ao longo de sua extensão. Embora a paisagem anterior possuísse inegáveis atributos de beleza (*corredeiras e vales encaixados*), a nova manteve grande parte destes valores acrescentando-lhe um lago que, de modo geral, constitui-se em um objeto atrator, independente da origem desta avaliação.

Além deste fato, o reservatório passou a representar uma nova possibilidade de acesso para a grande maioria das cachoeiras (*e outros atrativos naturais*) de seu entorno, individualmente ou coletivamente, ampliando a possibilidade de se estabelecer roteiros turísticos com um número maior de atrativos.

Com relação às atividades humanas na região, a implantação da hidrelétrica, por si só, não trouxe modificações significativas, porém contribuiu para antecipar e/ou acelerar algumas das tendências historicamente observadas. Assim, os grandes municípios continuaram com

PACUERA

suas vocações de polos industriais e de prestação de serviços e os pequenos com sua vocação administrativa e de apoio aos estabelecimentos rurais, podendo agregar uma nova função a partir de novas potencialidades turísticas.

Os municípios sedes da obra foram fortemente impactados pelo aumento das receitas públicas e territorialmente, pela transposição do rio sobre a barragem.

Com a conclusão da obra, Maximiliano de Almeida e, mais intensamente, Piratuba sentiram o impacto da redução de receitas e da redução de postos de trabalho.

Piratuba, por sediar as unidades geradoras, vem recebendo consideráveis receitas decorrentes da compensação financeira e do ICMS oriundo da geração de energia, fato que recompõe, com folga, a capacidade de investimento, principalmente em novos projetos necessários para a efetiva exploração das potencialidades que surgiram, direta ou indiretamente, em função da construção da hidrelétrica.

O reservatório e o seu entorno possuem capacidade para suprir parte da carência de recreação e de lazer da região, exceção aplicável aos municípios de Zortéa, Campos Novos, Barracão, Celso Ramos, Pinhal da Serra e Anita Garibaldi, nos quais a morfologia das margens é restritiva, por apresentar alta declividade, para esta finalidade. A maior quantidade de usuários será proveniente das cidades-polo de Campos Novos, Erechim, Concórdia, Joaçaba e de outras do Vale do Rio do Peixe à montante.

FOTO 4 – ASPECTOS DA ALTERAÇÃO PAISAGÍSTICA



FIGURA 5 – LOCALIZAÇÃO DAS CACHOEIRAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO DA UHMA



PACUERA

Ao tratar-se da exploração turística, devem-se agregar como clientes, os usuários das estações hidrotermais de Piratuba, Marcelino Ramos e Machadinho, considerando-se que o reservatório ampliou a potencialidade turística através de usos inerentes a sua natureza, de forma isolada ou associativamente com outros preexistentes.

Os usos múltiplos potenciais (*excetuando-se a navegação de cabotagem, a irrigação, o abastecimento urbano e industrial*) envolvem a pesca e aquicultura, a navegação recreativa e a pesca amadora (*inclusive de subsistência para populações ribeirinhas*). A navegação turística é uma possibilidade efetiva, como também é o uso das águas para recreação e lazer. Para tanto, existe a necessidade de se implantarem estruturas de apoio para essas atividades, como locais para camping, pequenos hotéis, restaurantes, mercados, equipamentos de apoio à navegação, entre outros.

6.2 Alteração das Finanças Municipais

A fase de construção beneficiou unicamente os municípios que sediaram as obras principais, tendo havido forte incremento na arrecadação própria e no total, durante 4 anos. Esta arrecadação média, comparada com a arrecadação total no ano 2000, que já incluía parte do ISSQN gerado pela UHE Machadinho, representou um acréscimo anual na ordem de 39,5 % para Piratuba e de 25,8% para Maximiliano de Almeida.

Com exceção dos municípios já industrializados (*principalmente Capinzal*) e os que tiveram áreas ínfimas atingidas, todos os demais apresentaram incrementos significativos de arrecadação por conta da CFURH⁴. Os montantes monetários são expressivos e em 2005 representavam para Machadinho quase 30% da receita total, Celso Ramos, Piratuba, Zortéa, Barracão e Maximiliano de Almeida a variação situou-se entre 10% e 17% da receita e foi pouco expressiva para os municípios de Campos Novos e Capinzal, com aumentos inferiores a 2,5%. Já a arrecadação prevista para Anita Garibaldi e Pinhal da Serra, com menos de 100 hectares atingidos a variação, em 2005, foi insignificante, considerando-se apenas os reflexos da UHMA.

O expressivo incremento sobre a atual arrecadação municipal propiciou aos municípios diretamente atingidos pela UHMA, condições para destinar verbas da compensação

financeira para investimentos em benefício da sociedade local, nas áreas de saúde, educação, transporte ou para desenvolvimento de potencialidades já existentes nos municípios e/ou surgidas com a implantação da hidrelétrica e seu reservatório.

Ressalta-se que a compensação financeira não pode ser utilizada para o pagamento de dívidas. Já o ICMS pode ser utilizado tanto em investimento como no custeio das novas ações ou na melhoria das condições já existentes. Como é do conhecimento geral, 40% do ICMS tem destinação obrigatória, assim distribuída: 25% para a educação fundamental e 15% para a saúde.

6.3 Potencial Nativo

Neste PACUERA a expressão “potencial nativo” se refere aquele que existe a partir da formação do reservatório, não exigindo projetos, implementação de empreendimentos e/ou de recursos para ser utilizado. A navegação, por exemplo, é um potencial nativo, pois a partir da existência do lago foi criada a condição básica para esta atividade. Outros exemplos de potencial nativo são: a dessedentação de animais; os esportes náuticos (*motonáutica, vela, remo*), as atividades de lazer e recreação (*natação, mergulho, banhos, pesca amadora e a navegação espontânea*) e, em casos de cheias não extraordinárias, a Usina possui capacidade para minimizar seus impactos.

6.4 Potencial Induzido

Entende-se por potencial induzido aquele que para a sua existência e aproveitamento efetivo necessita de projeto, obras e investimentos. São exemplos as atividades antrópicas marginais, a navegação turística, a piscicultura, a irrigação e o abastecimento para consumo humano ou industrial.

6.5 Potencial Associado

O potencial associado é constituído por atividades complementares ao uso do reservatório e de suas margens (*APP*). São exemplos potencialmente viáveis de serem implantados: roteiros turísticos, trilhas ecológicas e trekking, canoagem e rafting, canyoning, cascading, tirolesa, acuaride, bóia-cross, escalada, pêndulo, rapel, campings e paradouros.

6.6 Potencial Comparado

Para uma avaliação realista do potencial de usos do reservatório da UHE Machadinho e de seu entorno é preciso considerar outras po-

⁴ Compensação Financeira por Uso dos Recursos Hídricos.

tencialidades regionais, já implantadas ou a implantar, que poderão ser concorrenciais ou associativos.

6.6.1 Parque Nacional de São Joaquim

O Parque Nacional não geraria conflito (*concorrência*) com as atividades na região do lago de Machadinho, nem apresenta possibilidades associativas por sua singularidade, admitindo-se que as clientelas serão diferenciadas.

6.6.2 Rota dos Campos de Cima da Serra

Não é possível estabelecer vínculos mais efetivos com o potencial do lago, considerando a localização dos atrativos (*próximos a BR-285 e BR-116*).

6.6.3 Parque Estadual do Espigão Alto

Trata-se de uma das maiores reservas de araucária da Região Sul. O Plano de Manejo admite a visitação pública em horário pré-estabelecido e a realização de trilhas interpretativas guiadas com a definição de condicionantes.

6.6.4 Demais reservatórios da região

O conjunto de reservatórios na região pode funcionar associativamente e por complementaridade ou serem concorrenciais, dependendo das iniciativas que vierem a ser implementadas. Na falta das mesmas, os reservatórios, principalmente o de Campos Novos, Barra Grande entre outros, funcionarão como atrativos concorrentes.

6.7 Aspectos relevantes e novas oportunidades

Este item trata da política de gestão dos recursos hídricos, dos impactos na socioeconomia dos municípios lindeiros, os usos múltiplos do reservatório e o potencial turístico do lago e da região do entorno que, associados ao potencial preexistente (*e não explorado*), ampliam o horizonte do potencial disponível através de novas oportunidades para o desenvolvimento regional. Visando obter objetividade, os assuntos desenvolvidos abordaram temas vinculados predominantemente com o lago e seu entorno e outros capazes de potencializá-los.

6.7.1 gerenciamento dos recursos hídricos

O empreendedor é responsável pela elaboração do Plano Ambiental de Conserva-

ção e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA) da Usina Hidrelétrica Machadinho, em conformidade com o termo de referência expedido pelo IBAMA (*art. 4º - Resolução CONAMA 302/2002*).

Cabe ao empreendedor adquirir, além da área a ser inundada, a Área de Preservação Permanente (APP) do reservatório, em conformidade com as exigências legais vigentes.

Na qualidade de proprietário da APP que se destina prioritariamente a manutenção da qualidade da água do reservatório e da conservação da fauna e flora locais, cabe ao empreendedor zelar pela sua integridade sendo o principal interessado na sua conservação. Adicionalmente, a manutenção da APP é uma exigência tanto da legislação vigente quanto do próprio licenciamento ambiental de operação da usina.

6.7.2 a nova socioeconomia

Uma obra como a da UHMA gera efeitos transformadores tanto socioeconômicos quanto culturais. Estas transformações podem ser permanentes ou transitórias, benéficas ou negativas, em consonância com suas especificidades.

Sob o ponto de vista sociocultural, o contingente populacional que afluiu e se instalou na região, induziu a um determinado salto cultural a partir dos contatos que a população local teve com representantes do empreendedor que lhes apresentaram novas formas de pensar, participar, representar e de serem representados.

O Projeto ECAM - de Resgate e Registro dos Elementos Culturais da área do reservatório da UHMA - revitalizou os aspectos culturais originais e transmutados, revalorizando os costumes, ritos e mitos, com o objetivo de registrar e além, regenerar ou readequar a identidade das pessoas, das famílias e das comunidades.

Na implantação do empreendimento UHMA, para atender a demanda gerada com a obra, os serviços essenciais (*Saúde, Educação, Lazer e Segurança*) foram adequados e ampliados às novas necessidades. Para suprir a carência de imóveis (*tanto residenciais quanto para finalidade comercial e/ou de serviços*) foram construídos outros e por conta da demanda gerada os preços dos aluguéis sofreram um reajuste significativo, obedecendo ao processo da procura e oferta.

O choque socioeconômico e cultural en-

PACUERA

tre a massa migrante e a população nativa normalmente, cobrou o seu preço:

- a) de uma forma geral, muitos membros da população jovem, pela falta de empregos e reduzidas opções de lazer que surgiram durante o período de construção, foram atraídos para centros com maior dinâmica;
- b) as cidades próximas à Obra⁵, principalmente Piratuba e Machadinho, sofreram um decréscimo populacional e uma redução em sua dinâmica. Atualmente, este fato pode ser considerado como superado ante os visíveis sintomas de recuperação urbana da sede municipal, onde comparecem novas edificações, percebe-se um aumento no nível de cuidado com as mesmas (*pintura nova, reforma*), com novos empreendimentos, significando a geração de novos empregos e de renda.

É evidente que algumas atividades, cuja viabilidade destinava-se ao pessoal envolvido na implantação do empreendimento sofreram com a redução da demanda após a sua conclusão, especialmente os serviços relacionados com alimentação, alojamento, reparos mecânicos e fornecimento de combustíveis. Tem-se como atenuante o fato de que os empreendedores que investiram nestes negócios sabiam de que tal fato iria ocorrer e que, estes se constituíam em atividades temporárias ou um ponto de partida para um negócio futuro que se utilizava da demanda extraordinária como ponto de partida.

- c) a cidade de Machadinho, além de receber melhorias na sede e denotar crescimento urbano, tem com novos indutores de desenvolvimento o asfaltamento da estrada que a liga à Maximiliano de Almeida e a implementação do Balneário de Águas Termais, complexo que propicia toda uma variabilidade de oportunidade que gira entorno das próprias águas termais, tais como camping, restaurantes, pousadas, hotéis, aluguel de residências, apartamentos, além de

uma diversa gama de atividades vinculadas à prestação de serviços. Machadinho entrou para o “Polígono das Águas” de modo decidido e definitivo, estando atualmente já em uso as piscinas cobertas que permitem o uso das águas termais durante o ano inteiro.

FOTO 5: A CIDADE DE MACHADINHO

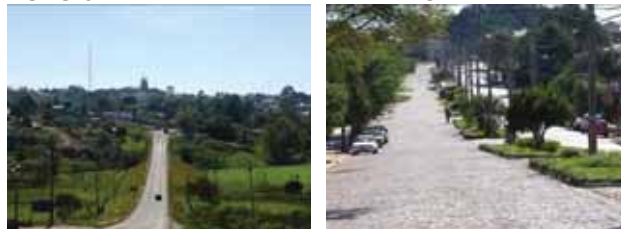


FOTO 6: O BALNEÁRIO DE MACHADINHO



FOTO 7: CASAS DE ALUGUEL NUMA POUSADA PRÓXIMO AO PARQUE TERMAL



- d) a cidade de Maximiliano de Almeida, que sofreu o impacto da obra de forma indireta e menos intensa, tomou caminhos próprios e mostra um desenvolvimento bastante expressivo quanto ao crescimento e nas melhorias urbanas, em que bairros se consolidaram, surgiram diversos novos empreendimentos, aumentando o número de empregos e a renda gerada.
- e) a cidade de Capinzal, com sua vocação industrial, devido principalmente a presença das indústrias Perdigoão e, ante a duplicação recente desta, mostra um desenvolvimento, sob qualquer ponto de vista, expressivo. Em termos de taxa de urbanização já se equipara a Campos Novos.
- f) a cidade de Zortéa, na qualidade de sede municipal recente, tem crescido em número de equipamentos diversos e os melhoramentos urbanos são perceptíveis.

⁵A cidade de Itá (*atingida na formação do lago da Usina Hidrelétrica de Itá*) vem sofrendo, até recentemente, um processo preocupante de regressão, por não terem sido implementadas políticas que pudessem substituir a geração de renda e empregos existentes durante o período de obras. Com a implementação do Itá Thermas Park, a atração de algumas indústrias e outras ações este processo vem sendo revertido.

veis. Muitos de seus moradores, considerando a pouca distância da cidade às Indústrias Perdigoão, nela trabalham.

- g) a cidade de Celso Ramos, pouco influenciada pela UHMA, deve suas transformações principalmente à construção da UHCN devido a sua proximidade (2 km). A maior circulação de dinheiro e a arrecadação de recursos expressivos em ISS (*durante o período de construção*) fizeram com esta cidade crescesse, recebesse melhorias urbanas e novas edificações, quer residenciais ou outras destinadas à prestação de serviços.

Um dos marcos mais significativo para o desenvolvimento de Celso Ramos foi a construção da ligação asfáltica da sede municipal com a BR-470, estabelecendo um acesso fácil tanto a Campos Novos quanto ao Rio Grande do Sul. À parte dos eventos citados, a construção da Casa de Memória (*pela Enercan*) revelou-se um elemento de altíssima importância para recuperação da identidade deste povo, isolado por restrições geomorfológicas desde a década de 30, quando do início de sua colonização.

- h) Campos Novos foi pouco influenciada pela construção da UHMA. No entanto, durante o período de construção da UHCN consolidou-se como cidade-polo regional, tendo se estruturado para esta missão, às vezes com o apoio da Enercan. Este crescimento preencheu primordialmente lacunas existentes e a cidade pouco ou nada sofreu com a conclusão da obra excetuando-se um pequeno período de transição dos recursos advindos com o pagamento da compensação financeira e do ICMS pela Geração de Energia.
- i) os municípios de Anita Garibaldi e Pinhal da Serra tiveram pouquíssimos atingidos pela obra da UHMA. Em compensação, Anita Garibaldi foi pelas obras das UHEs Campos Novos e Barra Grande e Pinhal da Serra pela da UHE Barra Grande.

Como Pinhal da Serra é o município beneficiado com o ICMS pela geração de energia da UHBG recebeu recursos que possibilitaram a elevação da qualidade de vida de seus habitantes (*como saúde e educação*). A sede, conside-

rando a recente emancipação do município (*instalado em 2001, com menos de 700 habitantes na época*) apresentou um crescimento acima da média regional com a triplicação de sua população para mais de 2.100 habitantes em pouco mais de dez anos.

Anita Garibaldi, cidade que serviu de apoio à construção da obra, cresceu adequando-se a esta necessidade. Embora recebesse recursos de três obras (*Machadinho, Campos Novos e Barra Grande*) necessita atrair novas indústrias e implementar outras atividades que fixem a população no local. Caso isto não ocorra a contento, o seu esvaziamento será inevitável. Esta realidade é de conhecimento da administração municipal e está explícito no Plano Diretor Urbano e Municipal elaborado pela BAESA em resposta ao disposto no Estatuto das Cidades.

FOTO 8: A CIDADE CELSO RAMOS, PINHAL DA SERRA E ANITA GARIBALDI (ABAIXO)



Embora não tenha sido efetuada uma análise mais aprofundada para determinar com maior precisão as origens de tais progressos, é confortante constatar uma evolução que é, não só visível, como incontestável, porque não era descartável a hipótese de esvaziamento populacional (*urbano*), com reflexos na ociosidade de equipamentos, principalmente nas cidades que serviram de apoio à parte da população envolvida com a construção da obra⁶.

Há uma necessidade evidente da formulação de uma política de desenvolvimento consistente, principalmente através do aumento das receitas municipais a partir das novas po-

⁶ Este fenômeno havia ocorrido em muitas outras obras do setor elétrico, tais como em Fernandópolis e Ouroeste que foram duas das cidades utilizadas como apoio para construção da Usina Hidrelétrica Água Vermelha.

PACUERA

tencialidades geradas pelo reservatório e daquelas resultantes do pagamento da compensação financeira devido à energia efetivamente gerada pela UHMA. Campos Novos e Celso Ramos recebem receitas adicionais decorrentes da UHCN, Anita Garibaldi em função das Usinas de Barra Grande, Campos Novos e Machadinho.

6.7.3 usos múltiplos e potencialidades turísticas

Os usos múltiplos potenciais do lago e

de suas margens já foram mencionados anteriormente, porém sem uma avaliação quantitativa e qualitativa que os transformassem em oportunidades efetivas.

Mesmo que o exercício de avaliação envolva margens de erros consideráveis, em função das diversas variáveis que envolvem não sendo possível estimar todas as combinações, foram selecionados os usos considerados com maior potencial, conforme tabela a seguir.

FIGURA 6: POTENCIAL NATIVO E INDUZIDO

1	irrigação extensiva												
2	abastecimento público												
3	uso industrial da água												
4	navegação												
5	navegação turística												
6	contato primário												
7	turismo												
8	dessedentação												
9	esportes náuticos												
10	controle de cheias												
11	ocupação antrópica												
12	pesca												
13	piscicultura												
14	lazer e recreação												
TOTAL			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
LEGENDA	TIPOS DE USOS	usos improváveis			usos nativos			usos viáveis					
	TIPOS DE POTENCIAIS	potencial nativo			potencial induzido								

Assim, o uso da água do reservatório para irrigação extensiva, abastecimento público e industrial é improvável, na atual conjuntura, resultado de circunstâncias locais restritivas.

Os maiores potenciais de uso (*somando-se o nativo com o possível de ser induzido*) foram atribuídos à dessedentação de animais, ao turismo⁷ e à ocupação antrópica (*vinculados ao lago*), à navegação turística, à pesca e ao lazer e recreação (*esportes náuticos*).

6.7.4 condicionantes ao desenvolvimento

Para que os resultados dos usos múltiplos possam ser maximizados será necessária uma série de atividades complementares, às vezes de investimento, noutras vezes políticas, para que os potenciais possam transformar-se em resultados.

6.7.5 apropriação da informação

O PACUERA e seus anexos apresentam uma série de informações, os quais, junto com os existentes no Projeto Básico Ambiental, serão disponibilizados, sendo imperioso que haja uma apropriação e um aprofundamento sempre que houver a intenção de implementar ações de uso das águas do reservatório ou de sua APP.

6.7.6 adequação da infraestrutura

A infraestrutura essencial, no caso do turismo ser escolhido como um potencial a ser desenvolvido a nível regional, inclui serviços de hotelaria, alimentação, comunicação, informação, transporte, sistema viário e outras facilidades para a recepção de visitantes. Atualmente Piratuba e secundariamente Machadinho apresentam uma significativa infraestrutura para exploração das águas termais. Inexistem, até o momento, iniciativas relacionadas aos usos múltiplos do lago.

⁷ O turismo abordado no presente item se refere àquele que tem vínculo com o lago. Em um espectro mais específico, a região, principalmente Piratuba e Machadinho (e *Marcelino Ramos*), possuem outras vertentes, que poderão ser desenvolvidas, complementarmente à exploração das águas termais extraídas do Aquífero Guarani.

6.7.7 marketing

O turismo, como qualquer outro produto, necessita ser vendido. No presente caso é imperioso associar atrativos e formar um pacote, devido à inexistência de ícones marcantes capazes de, por si só, atrair turistas. A internet deve ser o veículo básico para divulgar informações sobre os atrativos, roteiros, programações, hospedagem e efetivação de reservas.

6.7.8 a força associativa

A “união faz a força” é um ditado milenar e continua tão válido como antigamente. No presente caso, um primeiro nível de associação pode envolver os diversos interessados: municipalidades e empreendedores locais. Um segundo pode associar as diversas prefeituras lindeiras aos reservatórios e num terceiro nível a associação dos municípios lindeiros aos diversos reservatórios, formando o “Polígono das Águas”, como já proposto nos PACUERAs das Usinas Hidrelétricas Barra Grande e Campos Novos.

6.7.9 sistema de informações

É indispensável estabelecer um sistema de informações, para diminuir a tensão do turista e permitir que este encontre o que deseja. Para tanto é essencial sinalizar os trajetos, as trilhas e os atrativos, bem como pessoal devidamente treinado para fornecer informações, em locais que funcionem aos finais de semana e durante o maior número de horas diárias possíveis.

7 MANEJO AMBIENTAL

7.1 Determinação das Unidades Ambientalmente Homogêneas

A determinação de unidades ambientais homogêneas no reservatório da UHMA pode ser considerada como um fato atípico na elaboração do PACUERA de empreendimentos hidrelétricos por tratar-se da análise voltada à reavaliação de uma situação já consolidada. Atendendo à solicitação do órgão ambiental, aplicou-se o método baseado na inter-relação de nove variáveis, sendo que sete delas eram de tipo físico-bióticas e duas de tipo sócio-econômico.

Ao longo do reservatório foram identificadas e mapeadas três tipologias de unidades homogêneas, como segue:

- UAHs (*Preferenciais*) para Preservação

Ambiental;

- UAHs (*Preferenciais*) para Recuperação Ambiental;
- UAHs (*Preferenciais*) com Função Socioeconômica.

7.2 Delimitação da APP do reservatório

A Área de Preservação Permanente (APP) do reservatório é aquela que, de propriedade do empreendedor, circunda o reservatório com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, além de proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas.

No âmbito do reservatório da UHMA, a APP é composta por uma área marginal, no entorno do reservatório, de largura variável, com no mínimo 30 metros, atingindo, em média 86,6m, resultante das diretrizes emanadas da Resolução CONAMA 302/02 e formada pelas áreas que na delimitação das Unidades Ambientais Homogêneas - UAHs foram caracterizadas, predominantemente, preferenciais para preservação. Tais características levaram à indicação dessa APP como Zona de Proteção Ambiental - ZPA.

Para a delimitação da APP, foi adotada a largura mínima de 30 metros quando as condições físicas, bióticas e/ou socioeconômicas da área não possibilitavam a constituição de uma largura maior. Foram os casos, por exemplo, de áreas recortadas de antigas propriedades, cujo excedente permaneceu explorado pelas famílias, delas dependentes economicamente ou que apresentavam vocação para o uso antrópico, quer restrito ou intensivo.

Nas áreas marginais ao reservatório, onde as condições ambientais caracterizavam-se como de significativa importância à preservação, cujas áreas já se encontravam sob a propriedade do empreendedor, a APP resultante excedeu os 30 metros e compôs trechos maiores, agregando fragmentos de lotes contíguos com preferência a todos aqueles que continham drenagens significativas (*lajeados, arroios, rios*).

7.3 Zoneamento e Código de Usos






A partir da identificação das UAHs, para garantir a sustentabilidade ambiental face um previsível processo de uso e de ocupação antrópica do reservatório e de seu entorno, foi estabelecido um zoneamento de acordo com a homogeneidade das características físicas,


PACUERA

ambientais e/ou socioeconômicas da área, definidas em conformidade com o estabelecido em legislações vigentes.

Os usos e atividades propostos, e ou vedados, visaram conferir sustentabilidade no processo de convívio antrópico com um meio natural relativamente frágil. Assim, foi efetuada a subdivisão do reservatório e de seu entorno em zonas (*ver tabela a seguir*) e desenvolvido um código de usos, ambos consideraram além das questões legais, as fragilidades e potencialidades detectadas. Este procedimento foi considerado fundamental para a obtenção de uma coexistência equilibrada entre as exigências legais, as necessidades e restrições físico-ambientais e as demandas por usos que pudessem surgir.

TABELA 1: DESCRIÇÃO DAS ZONAS

ZSR 	Zona de Segurança do Reservatório – é composta por áreas à jusante e à montante da Usina interditadas para qualquer tipo de uso, objetivando aumentar a segurança dos usuários do lago. Esta área é delimitada através de correntes sinalizadores e de bloqueio à passagem.
ZUR 	Zona de Uso do Reservatório - constitui-se em uma área contínua correspondente ao espelho d'água, subtraída a ZSR de montante. Esta área apresenta dimensões variáveis em função do deplecionamento. Adotou-se como referência aquela que corresponde a NMN (<i>Nível Máximo Normal</i>).
ZPA 	Zona de Proteção Ambiental – é a APP do reservatório, de propriedade do Empreendedor.
ZRA 	Zona de Recuperação Ambiental –são áreas confrontantes com a ZPA, de propriedade de terceiros, que contém cobertura florestal com algum nível de comprometimento ambiental. ou onde a declividade acentuada resultou em uma classificação de área preferencial para preservação. É composta predominantemente por florestas em estágio médio ou avançado de regeneração.
ZOE 	Zona de Ocupação Especial – são as áreas confrontantes com a ZPA, de propriedade de terceiros, restrições genéricas ao uso antrópico em função principalmente do relevo e da cobertura vegetal, com exceção de locais pontuais que permitem um uso limitado. Sua ocupação deve fazer usos de técnicas de manejo adequadas para evitar maiores danos ambientais.

ZOA 	Zona de Ocupação Antrópica – é constituída por áreas confrontantes com a ZPA, de propriedade de terceiros, cujas características à ocupação antrópica, quer seja para práticas agrícola, implantação de loteamentos ou instalação de apoio à piscicultura e outros usos vinculados, ou não, ao uso do lago. Na implantação de loteamentos ou complexos de lazer e turismo o local deverá ter sido transformada em Área Urbana, de Expansão Urbana ou de Interesse Turístico, pelo Poder Legislativo Municipal.
---	---

7.3.1 Particularidades

Algumas particularidades são importantes para o entendimento mais detalhado do processo proposto:

- a) a ZPA – Zona de Proteção Ambiental, corresponde à APP do reservatório e é de propriedade do Empreendedor (*Consórcio Machadinho*);
- b) a ZRA – Zona de Recuperação Ambiental é composta por imóveis de terceiros que manterão o uso destas áreas, sendo que o zoneamento apenas indica a conveniência na adoção de ações conservacionistas, visando a recuperação ou a manutenção dos recursos físico-ambientais (declividade ou vegetação⁸) nela existentes;
- c) as áreas classificadas como ZOE – Zona de Ocupação Especial, podem ser ocupadas com “condomínios rurais” e para efeitos deste tipo de ocupação, recomenda-se que os lotes possuam tamanho mínimo equivalente ao módulo rural. Este procedimento visa, além de induzir uma ocupação mais rarefeita, permitir a regularização deste tipo de uso/ocupação;
- d) a ocupação intensiva na ZOA deve ser antecedida por regulamentações específicas, por parte das municipalidades às quais pertencem;
- e) o Código de Usos lista os usos permitidos e os proibidos para cada zona do reservatório e de sua APP, em conformidade com o arcabouço legal vigente considerando os usos mais prováveis de ocorrerem na região, e, complemen-

⁸ Conforme disposto na Resolução CONAMA 388, de 23 de fevereiro de 2007 que revalida as resoluções CONAMA 4, de 04 de maio de 1994 (para o Estado de Santa Catarina) e a 33, de 07 de dezembro de 1994 (para o Estado do Rio Grande do Sul).

tarmente, estabelece indicativos de usos preferenciais para as áreas externas a este contorno, de propriedade de terceiros, fornecendo subsídios aos poderes municipais;

- f) a abertura de acessos (inclusive a manutenção das existentes) e/ou o uso de áreas da ZPA podem ser permitidas desde que sejam obtidas as devidas licenças do órgão ambiental (*atendendo todas as suas condicionantes*), autorizações (*da ANA, prefeitura, capitania dos portos, etc*) e a anuência do Empreendedor, proprietário e responsável pela APP do reservatório.
- g) o uso de áreas que estejam inseridas na Zona de Amortecimento do Parque Estadual do Espigão Alto, independente do zoneamento, necessita da autorização da Administração do Parque, além das demais licenças e aprovações.
- h) os uso da APP do reservatório é limitada a 10% de sua área dos quais no máximo podem ser ocupados por usos considerados eventuais ou de baixo impacto ambiental e o restante por pólos turísticos e/ou de lazer.

A seguir, é apresentado fragmento da tabela síntese do código de usos, que pode ser encontrada na íntegra, no capítulo Manejo Ambiental, volume 02/02, do Relatório Consolidado do PACUERA.

TABELA 2: CÓDIGO DE USOS EM ÁREAS DO EMPREENDIMENTO

ZSR - ZONA DE SEGURANÇA DO RESERVATÓRIO (USO EXCLUSIVO DA USINA)			
COD	USOS INDICADOS	CONDICIONANTES	USOS NÃO RECOMENDADOS
ZSR	<ul style="list-style-type: none"> • Pessoal técnico da Usina • Pessoal autorizado 	<ul style="list-style-type: none"> • Usos e atividades vinculadas a Operação e Gerenciamento da Usina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quaisquer outros usos
ZUR - ZONA DE USO DO RESERVATÓRIO (O USO NESTA ZONA NÃO PODERÁ COMPROMETER A QUALIDADE DA ÁGUA E NEM INTERFERIR NO EQUILÍBRIO DA FAUNA E FLORA AQUÁTICA)			
COD	USOS INDICADOS	CONDICIONANTES	USOS NÃO RECOMENDADOS
ZUR	<ul style="list-style-type: none"> • Construção de trapiches, rampas, carreiras, estruturas flutuantes • Motonáutica • Navegação turística • Piscicultura • Pesca profissional e ou amadora 	<ul style="list-style-type: none"> • Licença e/ou autorização Ambiental e Capitania dos Portos ou órgão conveniado e da municipalidade. • Habilitação de Arraes Amador e registro da embarcação na CPC. • Habilitação de Arraes Amador; • Licença e/ou autorização Ambiental, da Capitania dos Portos, Prefeitura e EMBRATUR. • Condicionada aos estudos e liberação do MPA • Possuir o respectivo registro do <i>Ministério da Pesca e Aquicultura</i> – MPA • Atender às exigências da Capitania dos Portos. 	<ul style="list-style-type: none"> • São proibidos os usos assim definidos pela legislação ordinária, inclusive as que regem os processos de urbanização. • O uso de lanchas motorizadas e “ et ski” próximo às áreas marginais urbanizadas ou em praias. É proibido • As áreas de pesca, recreação e lazer deverão ser preferencialmente demarcadas em Santa Catarina e obrigatórias no lado do Rio Grande do Sul. • Na Zona de Amortecimento do Parque Estadual do Espição Alto, os usos devem ser aprovados (anúdios) pelo responsável pela sua administração. • Qualquer atividade de pesca deverá respeitar os períodos de “defeso” e outras proibições instituídas.
ZONA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL (QUAISQUER USOS NESTA ZONA NÃO PODERÃO COMPROMETER A SUA QUALIDADE AMBIENTAL, INTERFERIR NO EQUILÍBRIO DA FAUNA E FLORA OU NA ESTABILIDADE FÍSICA DO SOLO)			
COD	USOS INDICADOS	CONDICIONANTES	USOS NÃO RECOMENDADOS
ZPA	<ul style="list-style-type: none"> • Dessedentação de animais • Utilização e melhoria de acessos preexistentes, • Construção de novos acessos 	<ul style="list-style-type: none"> • Obedecidas as condicionantes a serem estabelecidas pelo Órgão Ambiental competente, quanto a liberação da passagem de animais em área de APP. • Licença e/ou autorização ambiental, conforme o tipo de pavimentação e a área da APP a ser impactada; • A melhoria só poderá envolver drenagem e pavimentação, sem incluir alargamentos da plataforma ou outras intervenções que envolvam cortes, aterros e supressão de vegetação; 	<ul style="list-style-type: none"> • São proibidos os usos assim definidos pela legislação ordinária, inclusive as que regem os processos de urbanização. • Qualquer uso antrópico que envolva a impermeabilização do solo, exceto as estritamente essenciais ao apoio náutico e/ou turístico. • Os usos deverão preferencialmente ocorrer em áreas com declividade até 47%, exceto nos casos em que o uso seja dependente desta condição (ex.: esportes radicais) • A impermeabilização do solo deve ser limitada, preferencialmente, a no

ZPA	<ul style="list-style-type: none"> • Apoios náuticos (rampas, carreiras, guinchos, pórticos, etc) 	<ul style="list-style-type: none"> • Licença e/ou autorização Ambiental, Capitania dos Portos ou órgão conveniado e da municipalidade.
	<ul style="list-style-type: none"> • atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> • Autorização do respectivo órgão ambiental; • Outras específicas, conforme o tipo de atividade envolvida.
	<ul style="list-style-type: none"> • Complexos Turísticos e de Lazer 	<ul style="list-style-type: none"> • Licença Ambiental, e demais autorizações que se fizerem necessários, conforme a tipologia de uso envolvida. • É necessário que esteja adequada com a legislação ordinária que rege os processos de urbanização. • Deverão estar localizadas, preferencialmente nas áreas identificadas como propícias à Ocupação Antrópica.

máximo 25% da área de concessão ao uso.

- A ZPA confrontante com o Parque Estadual do Espigão Alto é de uso exclusivo do Parque.
- A ZPA que se encontrar dentro da Zona de Amortecimento do Parque, os usos devem ser aprovados (anuídos) pelo responsável pela sua administração.

TABELA 3: INDICATIVOS DE USOS EM ÁREAS DE TERCEIROS

ZONA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL (QUAISQUER USOS PRATICADOIS NESTA ZONA NÃO PODERÃO COMPROMETER A QUALIDADE AMBIENTAL DESTA ÁREA, DA APP DO RESERVATÓRIO OU DE SUAS ÁGUAS)		
COD	USOS INDICADOS	CONDICIONANTES
ZRA	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades relativas à recuperação ambiental das áreas complementares 	<ul style="list-style-type: none"> • Os projetos de reflorestamentos; • Recomenda-se que o adensamento da vegetação seja efetuado apenas com espécies nativas.
ZONA DE OCUPAÇÃO ESPECIAL (QUAISQUER USOS PRATICADOIS NESTA ZONA NÃO PODERÃO COMPROMETER A QUALIDADE AMBIENTAL DESTA ÁREA, DA APP DO RESERVATÓRIO OU DE SUAS ÁGUAS)		
COD	USOS INDICADOS	CONDICIONANTES
ZOE	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupação antrópica 	<ul style="list-style-type: none"> • São proibidos os usos assim definidos pela legislação ordinária, inclusive as que regem os processos de urbanização. • Vedada a ocupação antrópica de áreas com declividade superior a 47% ou aquelas que apresentam cobertura vegetal primária ou em fase de regeneração média e avançada. • Na Zona de Amortecimento do Parque Estadual do Espigão Alto, os usos devem ser aprovados (anuídos) pelo responsável pela sua administração.
ZONA DE OCUPAÇÃO ESPECIAL (QUAISQUER USOS PRATICADOIS NESTA ZONA NÃO PODERÃO COMPROMETER A QUALIDADE AMBIENTAL DESTA ÁREA, DA APP DO RESERVATÓRIO OU DE SUAS ÁGUAS)		
COD	USOS INDICADOS	CONDICIONANTES
ZOE	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupação antrópica 	<ul style="list-style-type: none"> • São proibidos os usos assim definidos pela legislação ordinária, inclusive as que regem os processos de urbanização. • Vedada a ocupação antrópica de áreas com declividade superior a 47% ou aquelas que apresentam cobertura vegetal primária ou em fase de regeneração média e avançada. • Na da Zona de Amortecimento do Parque Estadual do Espigão

PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO DA UHMA

PACUERA

<ul style="list-style-type: none"> • Abertura de novos acessos e melhoria de acessos preexistentes 	<ul style="list-style-type: none"> • A construção de novos acessos preferencialmente em áreas com declividade até 47%; • A construção de acesso de uso público deverá obter licenciamento municipal e, quando envolver danos ambientais de respectiva licença ambiental, • A melhoria envolve drenagem e pavimentação, sem incluir alargamentos da plataforma ou outras intervenções que envolvam cortes, aterros e supressão de vegetação 	<p>Alto, os usos devem ser aprovados (anuídos) pelo responsável pela sua administração.</p>	
ZONA DE OCUPAÇÃO ANTRÓPICA (QUAISQUER USOS PRATICADOS NESTA ZONA NÃO PODERÃO COMPROMETER A QUALIDADE AMBIENTAL DESTA ÁREA, DA APP DO RESERVATÓRIO OU DE SUAS ÁGUAS)			
COD	USOS INDICADOS	CONDICIONANTES	USOS NÃO RECOMENDADOS
ZOA	<ul style="list-style-type: none"> • Liberada à ocupação antrópica, quer para exploração agrícola, implantação de loteamentos, clubes, marinas e áreas de lazer. 	<ul style="list-style-type: none"> • A implantação de loteamentos deverá ser precedida da transformação da área em Zona de Expansão Urbana e do correspondente Código de Obras e legislações suplementares exigidas na urbanização de novas áreas fora do perímetro urbano da sede municipal. Todo processo estará sob responsabilidade da Prefeitura Municipal. 	<ul style="list-style-type: none"> • São proibidos os usos assim definidos pela legislação ordinária, inclusive as que regem os processos de urbanização. • Vedada a ocupação antrópica de áreas com declividade superior a 47% ou aquelas que apresentam cobertura vegetal primária ou em fase de regeneração média e avançada. • Na Zona de Amortecimento do Parque Estadual do Espigão Alto, os usos devem ser aprovados (anuídos) pelo responsável pela sua administração.

7.4 Gestão Patrimonial da APP

As áreas adquiridas para a construção da UHE Machadinho formaram uma nova propriedade compreendida pelas áreas marginais ao reservatório, cujo proprietário é o Consórcio Machadinho.

Como proprietário de uma faixa perimetral, com largura variável, o Consórcio Machadinho tem, sobre esta área, o direito de propriedade, consideradas as disposições legais de direito de acesso ao lago para efeitos de dessedentação de animais. Foi também considerado como direito adquirido (*consuetudinário*), a manutenção dos acessos existentes à época do enchimento do reservatório, incluindo os desativados com possibilidade de serem reabertos, desde que as obras necessárias não gerem danos ambientais.

A gestão do direito de implantação de acessos novos a ser exercida pelo Consórcio Machadinho - Consórcio Ihe confere um controle indireto sobre o que será construído em terras lindeiras, e que necessitam de acesso à água, como pode ser observado nas condicionantes que seguem:

- nenhum uso do reservatório ou do entorno prejudicial ao meio ambiente ou ao empreendimento será permitido;
- todos os usos necessitam obter as devidas licenças, aprovações e autorizações, além da Permissão de Uso fornecida pelo Consórcio Machadinho;
- previamente a qualquer solicitação de uso, o zoneamento do PACUERA deverá ser consultado;
- o pretendente deverá realizar consulta prévia e formal junto ao Consórcio Machadinho e informar a localização e usos pretendidos;
- o pretendente deverá aguardar manifestação do Consórcio Machadinho para continuidade do processo;
- qualquer autorização de uso pretendido somente poderá ser efetivada após a formalização de um Termo de Permissão Gratuita de Uso (TPGU), em que estarão previstos os direitos e obrigações do requerente;
- nenhuma intervenção da APP ou uso do reservatório poderá ocorrer antes da assinatura do TPGU;
- o pretendente deverá demonstrar pron-

tamente o atendimento das exigências decorrentes das legislações aplicáveis aos usos pretendidos;

- é vedada a intervenção na vegetação, salvo previsto em legislação específica;
- os usos considerados eventuais ou de baixo impacto ambiental limitam-se a 5% da área total da APP do reservatório e em qualquer zona, enquanto os polos turísticos e de lazer público até 10%, atendendo ao disposto na legislação vigente, devendo ocorrer preferencialmente na Zona de Proteção Ambiental. Porém, cabe ressaltar que, a soma de ambas as categorias de usos não poderão ultrapassar a 10% do total da APP;
- os desmembramentos de propriedades rurais contíguas à APP deverão obedecer, no mínimo, ao módulo rural municipal;
- ocupações mais densas, como loteamentos deverão ter a aprovação da Prefeitura Municipal e em áreas que admitam este tipo de ocupação;
- no caso de corredores de dessedentação para acessos de animais estes deverão ser cercados conforme padrão pré-estabelecido.

Em qualquer caso, caberá ao Consórcio, o direito de não conceder determinada autorização de acesso ou a “cessão gratuita de uso” de área para implantação de equipamentos de apoio às atividades náuticas quando considerar que há fatores impeditivos que extrapolam as condicionantes acima citadas. Em outras palavras, o atendimento dos requisitos acima citados não garante qualquer tipo de direito.

A seguir é apresentado um roteiro para obtenção da Permissão de Uso:

- a) o pretendente ao uso do reservatório ou do entorno poderá obter informações para iniciar o processo para obtenção da Permissão de Uso nas prefeituras, pelo telefone 0800-6440026, nos Centros de Apoio à População (em Barracão e em Piratuba) ou na UHE Machadinho;
 - b) o pretendente preenche o formulário-padrão denominado PU-01;
 - c) o Consórcio emite resposta, consideradas as alternativas abaixo:
- caso não haja restrição evidente, a carta resposta (formulário PU-02) afirmará

PACUERA

que há possibilidade de conceder a permissão de uso, desde que o pretendente apresente a documentação necessária (Anteprojeto, viabilidade da prefeitura, Inventário Florestal, Autorização do IBAMA e Autorização da Capitania dos Portos) que poderá ser acrescida ou reduzida de outros documentos, em conformidade com as características particulares do local e do projeto pretendido;

- no caso de haver restrições evidentes, sob o ponto de vista do Consórcio (local do acesso com expressiva vegetação ou acessos com necessidade de corte e aterro ambientalmente comprometidos) a Permissão de Uso será negada (formulário PU-05);
- quando a Permissão de Uso estiver em dependência de fatores restritivos, estes serão expressos através de carta do Consórcio Machadinho ao pretendente (formulário PU-04).

d) na etapa seguinte:

- o pretendente envia carta ao Consórcio, anexando a documentação solicitada ou a resolução das condicionantes quando houverem sido exigidas;
- o Plano de Ocupação da área pretendida, deverá ser acompanhado, conforme o caso, de: layout de ocupação da área; localização da rampa de acesso à água; localização dos equipamentos de apoio; sistema viário; localização dos tanques de combustível; sistema de tratamento de efluentes e memorial descritivo;
- depois de examinada a documentação, o Consórcio acatará o pedido ou, caso contrário, emitirá a negativa final, sendo que a decisão é irrevogável. Qualquer mudança deverá, a partir deste momento, originar-se de decisão judicial.

e) depois de cumpridas todas as etapas, e estando tudo em conformidade, o interessado será chamado, por correio, correio eletrônico ou telefone, para a assinatura do contrato (documento padronizado para o Termo de Permissão Gratuita de Uso - TPGU);

f) os contratos de permissão gratuita de uso serão fiscalizadas pela equipe de Vigilância Ambiental e Sociopatrimonial.

Este fluxo representa um caso simples e muitas das exigências descritas poderão ser

suprimidas quando não se aplicarem. Entretanto, poderá haver etapas intermediárias, devido a exigências dos outros órgãos envolvidos (Prefeitura Municipal, Órgão Ambiental Estadual, Capitania dos Portos e, eventualmente, Departamento Nacional de Produção Mineral).

Após a obtenção das respectivas licenças, aprovações e do TPGU a área "requerida" da APP fica sob responsabilidade do permissionário que passará a responder integralmente pela área em todos os aspectos que lhe forem legalmente imputáveis;

O causador de danos ao meio ambiente ou a terceiros é obrigado a indenizá-los ou repará-los, podendo responder a processos.

Nos casos de anulação ou de desistência do TPGU, este poderá ser requerido por um novo pretendente, desde que sejam obtidas as licenças necessárias;

No caso de inexistir um novo pretendente no encerramento do TPGU, a área deverá ser recuperada/revegetada pelo usuário para integrar-se, paisagisticamente, com o restante da APP do reservatório.

O Consórcio fiscalizará o cumprimento das regras estabelecidas no TPGU e, se em qualquer momento, forem detectadas divergências em relação ao uso e às condições previstas, haverá o cancelamento do termo.

O Consórcio tem contratada uma empresa responsável pela fiscalização ambiental e sociopatrimonial na UHMA que, além de orientar os interessados quanto aos trâmites das Permissões de Uso, realiza sistematicamente inspeções a campo, via terrestre e fluvial, para: subsidiar o monitoramento dos Programas Ambientais; atestar a conformidade dos usos autorizados; verificar irregularidades ambientais e sociopatrimoniais em APP ou dentro dos limites da cota de desapropriação. Poderão, também, ser efetuadas fiscalizações eventuais para atender às denúncias recebidas através de qualquer meio. Adicionalmente, poderão ser observadas situações que podem gerar riscos ao reservatório mesmo em áreas não pertencentes ao Consórcio.

Quando constatada qualquer irregularidade, classifica-se a mesma quanto à sua natureza (patrimonial e/ou ambiental) e adotam-se os procedimentos específicos a cada caso, elaborando os correspondentes Registros de Ocorrência que serão encaminhados para as providências cabíveis nos órgãos competentes, como exemplificado no formulário que segue na página a seguir:

Cole aqui o Carimbo de identificação do RO

Relacionado a propriedade Da concessão⁹ Do empreendimento¹⁰ De terceiros¹¹

Roteiro da Natureza da irregularidade

Construções	Utilização não autorizada ¹²	Ocupação não autorizada	Uso inadequado	Uso de APP ¹³
<input type="checkbox"/> pórtico <input type="checkbox"/> trapiche fixo <input type="checkbox"/> quiosque <input type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> rampa <input type="checkbox"/> churrasqueira <input type="checkbox"/> mesa, bancos <input type="checkbox"/> cerca <input type="checkbox"/> outra(s)	<input type="checkbox"/> tanque-rede <input type="checkbox"/> trapiche móvel <input type="checkbox"/> depósito de combustível <input type="checkbox"/> Efluentes não tratados <input type="checkbox"/> Agrotóxicos (defensivos) <input type="checkbox"/> outra(s)	<input type="checkbox"/> pastagem <input type="checkbox"/> criação de gado <input type="checkbox"/> arruamento <input type="checkbox"/> lavoura <input type="checkbox"/> outra(s)	<input type="checkbox"/> caça <input type="checkbox"/> movimento de terra <input type="checkbox"/> depósito de terra <input type="checkbox"/> depósito de lixo e resíduos <input type="checkbox"/> passagem ¹⁴ <input type="checkbox"/> extração de madeira <input type="checkbox"/> outra(s)	<input type="checkbox"/> lavoura <input type="checkbox"/> estrada/ acesso <input type="checkbox"/> edificação <input type="checkbox"/> extração de madeira <input type="checkbox"/> jardinagem <input type="checkbox"/> supressão vegetal <input type="checkbox"/> criação de gado <input type="checkbox"/> outro(s)
Tempo ¹⁵	()			
Testemunhas	Nome:	Ass.:		
	Nome:	Ass.:		

Observações:

Irregularidade				
Distância do Lago	0,0 m	0,0 m	0,0 m	0,0 m
Comprimento	0,0 m	0,0 m	0,0 m	0,0 m
Largura/ Altura	0,0 m	0,0 m	0,0 m	0,0 m
Área	0,0 m ²	0,0 m ²	0,0 m ²	0,0 m ²
Material				

→ REGISTRO DE OCORRÊNCIA DESPACHADO PARA:

Polícia Ambiental Solicitação de NE Solicitação de reintegração de posse

TÉCNICO	CREA Nº	ASSINATURA
[Tecnico]		
LOCAL	DATA:	
[Local2]	[Data]	

NE – notificação extra-judicial

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Tamanho da Imagem 11,50 cm X 15,50 cm

Descrição da imagem

⁹ Pertinente para APP, área de depleção e cota de desapropriação.

¹⁰ Pertinente para área remanescente

¹¹ Pertinente para área sem responsabilidade do empreendimento, mas com influência sobre o mesmo.

¹² Não autorizada por qualquer uma das entidades vinculadas ao processo (IBAMA, Prefeitura, CP, Empreendedor, DNPM).

¹³ Área de Preservação Permanente.

¹⁴ Consiste no acesso ao lago, sem corredor e sem permissão.

¹⁵ Refere-se ao tempo de ocupação e/ou uso.

PACUERA

7.5 Plano de Comunicação

Nos dias 05 e 06 de novembro de 2013 o IBAMA em parceria com o Consórcio Machadinho foram promovidas as Consultas Públicas do PACUERA - Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatórios Artificiais. Estas foram realizadas nos municípios de Piratuba, em Santa Catarina e Barracão, no Rio Grande do Sul.

O PACUERA objetiva a preservação dos ecossistemas existentes e regulamenta o uso das águas e margens do reservatório. Além disso, as atividades a serem realizadas devem condizer com as necessidades e anseios das comunidades, lideranças políticas, Ministério Público, municípios lindeiros, moradores e associações comunitárias.

Após as consultas públicas é necessária a manutenção e continuidade das ações de comunicação, a fim de manter a população interessada informada sobre como proceder para utilizar tanto o lago, como seus arredores. Para isso este Plano de Comunicação dá as diretrizes do trabalho a ser executado.

7.5.1 objetivos

Este Plano de Comunicação tem como principais finalidades:

- Divulgar o resultado das consultas públicas sobre o PACUERA,
- Facilitar a compreensão por parte dos lindeiros das possibilidades de uso do lago e do entorno na Usina Hidrelétrica Machadinho.

7.5.2 público - alvo

- Moradores lindeiros dos municípios lindeiros à Usina Hidrelétrica Machadinho: Anita Garibaldi, Celso Ramos, Campos Novos, Zortéa, Capinzal e Piratuba, em Santa Catarina; e Pinhal da Serra, Barracão, Machadinho e Maximiliano de Almeida no Rio Grande do Sul;
- Prefeituras, Câmaras de Vereadores, lideranças políticas e comunitárias;
- Associações comunitárias regionais;
- Demais públicos sugeridos pelo IBAMA.

7.5.3 ações a serem realizadas

Para divulgar amplamente o Pacuera serão realizadas as seguintes ações de comunicação:

- Série de Programas de Rádio: produção

de programas jornalísticos radiofônicos, com informações sobre a utilização do lago e entorno da Usina Hidrelétrica Machadinho. O rádio é uma ferramenta que pode ser considerada de maior alcance do público de maneira geral. Sua abrangência, popularidade e poder de penetração é visível em localidades comumente inacessíveis a demais veículos tradicionais e igualmente fortes da mídia.

- Releases: os assuntos que originarão a série de programas de rádio também chegarão aos jornais impressos através de releases. Dessa forma se atingirá um número de maior de pessoas, pois o público alvo do rádio e do jornal impresso são bastante distintos.

7.5.4 estabelecimento de parcerias

Para aumentar a eficácia da divulgação das informações ligadas à utilização do Pacuera, prevê-se o estabelecimento de parcerias com órgãos municipais como Prefeituras, Secretarias Municipais de Educação e Agricultura e Câmaras de Vereadores. Esses órgãos tem contato frequente com a população lindeira e poderá repassar os materiais e encaminhar qualquer dúvida ao Centro de Atendimento à População (CAP) da Usina Machadinho (em Piratuba e em Barracão).

Abaixo os materiais a serem confeccionados:

- Cartazes: serão produzidos e distribuídos cartazes nos municípios lindeiros. Este material será de linguagem simples e breve e remeterá os interessados a procurarem o Centro de Atendimento à População para buscar mais esclarecimentos junto à equipe técnica disponibilizada. Recomenda-se afixar os cartazes em locais com bastante circulação de público como postos de saúde, prefeituras, Secretarias Municipais, Câmaras de Vereadores e rodoviárias.
- Folder: também se fará a distribuição de folders. Este será o mesmo modelo utilizado antes das consultas públicas, na amostra 4x4 - três dobras com tamanho 46,4x21 (aberto). Ao todo serão três mil unidades distribuídas nos municípios lindeiros. Para viabilizar esta distribuição será firmada uma parceria com as Secretarias Municipais de Educação e Agricultura dos municípios lindeiros que

terão este material à disposição e intermediarão o contato dos agricultores

com os CAP's, em caso de alguma dúvida.

FIGURA 7 – FOLDER ESPECÍFICO SOBRE O PACUERA



FIGURA 8 – DISPONIBILIZAÇÃO DO PACUERA –EM SITE DO CONSÓRCIO MACHADINHO



7.5.5 site

No site do Consórcio Machadinho continuará disponível o link que leva aos relatórios disponíveis do PACUERA: www.machadinho.com.br.

7.5.6 programa de visitas

Durante as visitas realizadas pelo Programa de Visitas na Usina Hidrelétrica Machadinho, os moradores lindeiros ao empreendimento receberão informações sobre a Usina,

PACUERA

sobre o PACUERA, bem como sobre qual o papel dos CAP's para o esclarecimento de qualquer dúvida.

7.5.7 distribuição dos materiais nas escolas

Outra forma a ser utilizada é através das visitas realizadas nas escolas lindeiras, através do Programa de Visitas. A equipe entregará os folders aos alunos, para que estes os levem até seus familiares. Desta forma o Empreendedor estará trabalhando na conscientização com crianças e adolescentes.

7.6 Ações de Educação Ambiental

As ações de educação ambiental relativas à APP - Áreas de Preservação Permanente serão incorporados pelo Programa de Educação Ambiental, que passa a integrar especialmente este tema na execução do projeto de Educação Ambiental destinado aos Agricultores da Área de Abrangência da UHE Machadinho, que está pautado na metodologia do Programa Nacional de Educação Ambiental e Agricultura Familiar (PEAAF) proposto pela Diretoria de Educação Ambiental do Ministério de Meio Ambiente (DEA/MMA), cujo objetivo é contribuir para melhorar a qualidade de vida e a sustentabilidade da produção rural do pequeno agricultor, especialmente aquelas que venham contribuir à adequação da propriedade rural à legislação ambiental, capaz de aliar conservação dos recursos naturais e com a melhoria da qualidade de vida dos agricultores e suas famílias.

A interface entre o Programa de Gestão Patrimonial da APP e as ações de educação ambiental ocorrem ao trazer a educação ambiental como instrumento para transversalizar o PACUERA junto aos prefeitos municipais, secretários municipais e lideranças.

Segundo a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA, a Educação ambiental “são processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”. Neste sentido, um conjunto de ações foram concebidas para ter como público alvo Prefeitos e Secretários municipais, lideranças da área de abrangência do reservatório.

Como escopo o trabalho está estruturado em:

- Construção de vínculo relacional com os diversos atores envolvidos trabalho;

- Mapeamento de instituições e lideranças locais, no sentido de entender a dinâmica social e suas relações;
- Levantar e associar as demandas dos agricultores com as do empreendimento.
- Rodas de conversa e dias de campo, correlacionando teoria com a prática;
- Intercâmbio de experiências e aproximação dos atores (*agricultores e instituições de fomento, extensão, pesquisa e organização social*);
- Fomento à organização associativista dos agricultores.
- Capacitar, quando couber, os prefeitos, secretários municipais e seus funcionários para incorporação das recomendações do PACUERA na gestão do seu território, conhecimento dos usos e medidas de conservação, por meio de rodas de conversa, palestras e outros instrumentos.
- Orientar lideranças locais para identificar oportunidades a partir do zoneamento preconizado pelo PACUERA, por meio de articulação institucional e execução de encontros com interesses específicos.

8 GERAÇÃO DA IDENTIDADE DO LAGO

Antes de formado, o lago é um “objeto abstrato”, apenas conhecido pelo empreendedor e seus fornecedores que com ele vem trabalhando por diversos anos e, mesmo assim, poucos conhecem a totalidade de seus componentes e particularidades, principalmente àquelas de ocorrência eventual ou, que sejam, de natureza extraordinária.

Para que o empreendimento possa ser adequadamente apropriado por terceiros, visando um melhor aproveitamento de seus usos potenciais, é absolutamente necessário que o conhecimento gerado e disponível, possa ser transmitido aos futuros usuários, fazendo com que estes “despertem” para o novo contexto. Caso contrário, a tendência mais provável é que venha a predominar um uso antrópico de caráter particular, individual, principalmente através de ocupações irregulares e, na maioria das vezes, desordenadas. Nesse processo espontâneo, a geração de empregos e de renda é mínima.

O primeiro passo, proposto no presente Plano, para mudar esta tendência foi a criação de referências (*meramente ilustrativos*) especialmente projetados para tal finalidade e do qual constam:

- estudo comparativo das áreas marginais mais propícias à ocupação antrópica;
- estudo de um Empreendimento Turístico à beira do lago, ou sobre as águas;
- estudos de Equipamentos Náuticos (*carreira, pórtico para colocação e retirada de barcos d'água*);
- geração de informações necessárias para implantação de roteiros turísticos terrestres ou mistos (*nos quais parte se desenvolve em terra e parte na água*);
- geração de informações para implantação de trilhas ecológicas.

Uma segunda abordagem trata da divulgação das características e potencialidades do lago e do seu entorno através de:

- exemplos referenciais de produtos para divulgação turística;
- Cartilha aos Navegantes e Pescadores (*educação ambiental específica*);
- elaboração de "Cartas Náuticas", contendo a topobatimetria (faixas de profundidade com intervalos determinados), a toponímia (nome dos acidentes geográficos como: baías, enseadas, pontas, penínsulas, elevações e povoados capazes de servirem como referências orientativas tanto às atividades de navegação quanto para o simples conhecimento dos componentes do lago como um todo);
- de sinalização marginal de apoio e de segurança à salvaguarda da vida humana, especialmente dos navegantes;
- operação do reservatório: este item aborda o comportamento do lago em si, em função das variáveis que ocorrem à montante ou na bacia de contribuição (*principalmente pela existência de outros reservatórios*) e à jusante, fundamentalmente nas áreas de transição entre os reservatórios de Machadinho e o de Barra Grande e Campos Novos e Itá, quer em períodos de cheia, quanto de estiagens;
- educação ambiental específica: trata da incorporação, à educação ambiental convencional, aspectos ambientais decorrentes da formação do lago, bem

como do uso de suas águas e margens para qualquer finalidade, considerando-se a necessidade de que as ações ocorram de acordo com a legislação aplicável e do Zoneamento e Código de Usos disposto no presente PACUERA.

8.1 Ocupação antrópica

Constitui-se na apropriação (*uso*) do meio ambiente pelo homem, neste caso, do lago e, principalmente, das suas margens contíguas à APP do reservatório.

A ocupação humana pode ocorrer através de diversas formas e intensidades. A potencialidade desta ocupação é normalmente avaliada como sendo resultante da disponibilidade quantitativa de áreas aptas à ocupação antrópica, considerando o Zoneamento e o Código de Usos estabelecido. Constituem-se em valores agregados a existência de águas contíguas favoráveis a ancoragem de embarcações e a existência de poucas restrições decorrentes do deplecionamento (*variação no nível das águas*) quer sob o aspecto operacional quanto paisagístico, a facilidade de acesso, entre outros.

Ao lado da tipologia de ocupação referencial adotada como exemplo, há muitas outras variantes que dispensam a necessidade de grandes áreas predominantemente planas, como pequenos empreendimentos constituídos por pousadas, condomínios e assemelhados, que não necessitam de grandes extensões de áreas planas para sua implantação.

Neste trabalho, as áreas mais propícias à ocupação são analisadas considerando um modelo de ocupação mais intensivo.

É útil relembrar que o potencial em si, pura e simplesmente, não gerará renda e empregos. Torna-se, portanto, imprescindível conhecer as oportunidades de negócio efetivamente existentes e o contexto na qual elas ocorrem. O reservatório da UHMA deve ser considerado como um entre uma série de outros já construídos na região.

Para avaliar a atratividade do reservatório da UHMA, ou de um empreendimento que nele se pretenda inserir, torna-se obrigatório considerar a sua atratividade comparativamente com outros lagos da região, como segue sinteticamente:

- a. os reservatórios de Barra Grande e Campos Novos: situados à montante da UHMA possuem uma atratividade limitada, comparativamente ao reservatório

PACUERA

de Itá e Machadinho. Barra Grande, além do lago, apresenta como ponto forte o turismo rural (*incluindo inúmeras cachoeiras*) nos municípios de Capão Alto e Lages (SC) e Bom Jesus e Vacaria (RS) enquanto que o de Campos Novos é vizinho ao denominado “Santuário das Cachoeiras” (*atrativo turístico comum com o reservatório da UHMA*).

b. o reservatório de Itá: à jusante, contíguo ao reservatório de Machadinho situa-se o complexo termal de Marcelino Ramos, que conta com uma infraestrutura completa e de boa qualidade. Um trem turístico liga Marcelino Ramos à Piratuba. No outro extremo, junto à Usina, situa-se a cidade de Itá, totalmente reconstruída devido a inundação da antiga sede municipal pelo reservatório. Esta cidade, construída com uma arquitetura expressiva, na qual se destacam os prédios públicos, com suas arcadas em tijolo a vista (*contornando a praça principal*) é um atrativo em si, agregando-se ainda os seguintes atrativos turísticos:

- um Complexo de Águas Termais associado a um balneário junto ao lago
- o Centro de Divulgação Ambiental do Alto Uruguai (CDA) que abriga elementos arqueológicos resgatados da área inundada, entre outros;
- a Casa de Memória da antiga cidade de Itá;
- uma “venda” (*residência reconstruída na qualidade de monumento histórico*) que comercializa produtos coloniais da região;
- a antiga igreja, parcialmente inundada, emerge da água de forma imponente (*principalmente com iluminação noturna*).

Apesar da cidade apresentar inúmeras vistas do lago, o mirante do Kolbo é o ponto culminante, pois dele se tem uma visão panorâmica de 360°, que permite observar a Usina Hidrelétrica, o lago, toda a cidade de Itá e por fim o complexo de águas termais.

Todos os reservatórios da região possuem boas condições de navegabilidade, com poucas restrições oriundas da variação do nível das águas.

ITÁ: DO MIRANTE E O PRÓPRIO MIRANTE¹⁶



ITÁ: LOCAIS DE PRESERVAÇÃO DA MEMÓRIA



ITÁ: O CENTRO DE DIVULGAÇÃO AMBIENTAL



ITÁ: O COMPLEXO DAS ÁGUAS TERMAIS



ITÁ: PREFEITURA E RUA TÍPICA



ITÁ: A PAISAGEM DO ENTORNO



¹⁶ Fotos do site www.ita.sc.gov.br

FIGURA 9: O RESERVATÓRIO DA UHMA NO CONTEXTO DOS DEMAIS RESERVATÓRIOS NA REGIÃO



Caberá aos municípios lindeiros o disciplinamento do uso da área do entorno da APP (Área de Preservação Permanente) do reservatório da UHMA e imediações, transformando algumas em “áreas urbanas”, especificamente planejadas, estabelecendo para elas um Código de Obras adequado às circunstâncias específicas, privilegiando as questões relativas à eco sustentabilidade. Este código deverá ter como um de seus subsídios o Zoneamento e o Código de Usos do PACUERA.

A ocupação antrópica, considerada a variabilidade tipológica antes citada, será mais intensa onde as condições forem mais favoráveis e quando existirem, em seu entorno mais imediato, outros atrativos associados, como cachoeiras, corredeiras, lugares históricos, trilhas ecológicas, roteiros turísticos, Casas de Memória e locais para prática de esportes radicais.

Às margens do reservatório da UHMA foram cadastradas vinte e oito (28) áreas que admitem ocupação antrópica marginal (não foram consideradas as áreas de ocupação antrópica especial, pois a ocupação destas é restrita de baixa densidade) e destas algumas foram eliminadas devido à existência de expressivas restrições ao uso. As demais foram objetos de estudos mais aprofundados.

Um dos fatores considerados na escolha das áreas mais propícias à ocupação antrópica, entre diversos outros, foi o menor efeito proporcionado por grandes deplecionamentos, em virtude da existência de águas mais profundas contíguas às áreas com pouca declividade. Este aspecto é de fundamental importância quando se considerar as maiores dificuldades para implantação de estruturas de apoio às atividades náuticas e o prejuízo paisagístico decorrente da existência, mesmo que eventual, de áreas secas ou lamacentas.

FOTO 9: AS RESTRIÇÕES ADVINDAS DE GRANDES DEPLECIONAMENTOS EM SERRA DA MESA-GO



O projeto da Usina (tomada d’água) foi projetado e executado prevendo um deplecionamento máximo de 15m (variação do nível da lâmina d’água), contra 5m da Usina de Campos Novos e 30m da de Barra Grande.

PACUERA

Normalmente, as áreas serão prejudicadas com maior intensidade apenas em alguns períodos do ano, quando ocorrerem estiagens ou quando houver necessidade de aumento na geração de energia a fim de suprir o Sistema Interligado (*compensação energética regional*). De qualquer forma, é necessário atentar, ou conhecer, que tal circunstância poderá ocorrer. A estiagem ocorrida no verão de 2005 (*novembro a março*) ilustra a extensão do fenômeno e conseqüentemente das restrições que dele resultam. Neste exemplo, alguns em-

preendimentos poderiam ter seu funcionamento prejudicado e, noutros, serem inviabilizados.

FOTO 10: ASPECTO DAS MARGENS COM DEPLECIONAMENTO NO RESERVATÓRIO DE MACHADINHO, NA REGIÃO DE PIRATUBA E MACHADINHO



FIGURA 10: MAPA 1/2 COM OS ACESSOS OFICIAIS, DE EMERGÊNCIA E ÁREAS PROPÍCIAS À OCUPAÇÃO



FIGURA 11: MAPA 2/2 COM OS ACESSOS OFICIAIS, DE EMERGÊNCIA E ÁREAS PROPÍCIAS À OCUPAÇÃO



Os 28 pontos numerados no mapa acima correspondem a acessos (e saídas) oficiais localizados em áreas com vocação à ocupação antrópica, associados a elas por contiguidade ou proximidade. No entanto, há casos em que o local apenas permite o acesso e saída de embarcações, incluindo ou não área suplementar para implantação de equipamentos de apoio à navegação (*capacidade variável*).

Nos atracadouros para balsas (*áreas 18, 19, 20, 22, 26 e 27, localizados no Porto Mendes, da Praia Bonita, Nova Gaúcha e da Palmeira*) não servem para acesso e saída de embarcações devido às características necessárias à operação das mesmas (*não permitem*

FIGURA 12. A área “A” entre a Barragem e o Porto Mendes, é a região mais propícia (*aí se localizam 15 das 32 áreas consideradas como mais favoráveis*). A área “B” no rio Inhandava, entre a península das Américas e o final do reservatório há apenas três locais com possibilidade de ocupação antrópica o que demonstra as suas limitações. Por último, a área que se estende do Porto Mendes até a UHCN (*pelo Rio Canoas*) e a UHBG (*pelo Rio Pelotas*) tem potencial também restrito: apesar da grande extensão, neste trecho há apenas 11 locais apropriados, mesmo com limitações, que se reduzem para 6 quando são excluídos os atracadouros de balsa, pelas restrições acima citadas.

Assim, em resumo, as áreas mais propícias à ocupação antrópica se situam próxi-

uma rampa contínua, necessária para adentrar ao lago com embarcações convencionais).

Todas estas áreas foram escolhidas em função das facilidades de acesso constituídas por estradas troncais integradas à malha regional. Assim, possuem boas características de traçado, plataforma compatível e trafegabilidade permanente.

É preciso, no entanto, ressaltar que esta facilidade poderá ser dispensada em empreendimentos que possam arcar com a construção de acessos próprios, incluindo a rampa.

O relevo e a cobertura vegetal adequados a este tipo de uso são requisitos fundamentais na análise quanto ao potencial para ocupação antrópica de determinada área, ver mas da Usina enquanto que os atrativos naturais expressivos situam-se na região circundante a foz do Rio Canoas com o Rio Pelotas.

A região possui uma trama de ligações viárias que a liga por asfalto a qualquer ponto ou cidade através do sistema viário nacional, destacando-se, em nível federal, a BR-470, a BR-285 e a BR-153 e em nível estadual as rodovias SC-458, SC-303, RS-442, RS-126, RS-208 e a RS-343.

Considerando o entorno do reservatório, apenas a ligação entre Machadinho e Barracão não é asfaltada, o que é uma questão de tempo, considerando o desenvolvimento recente de Machadinho e a importância regional desta ligação

PACUERA

FIGURA 12: CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DO ENTORNO IMEDIATO AO RESERVATÓRIO DA UHMA

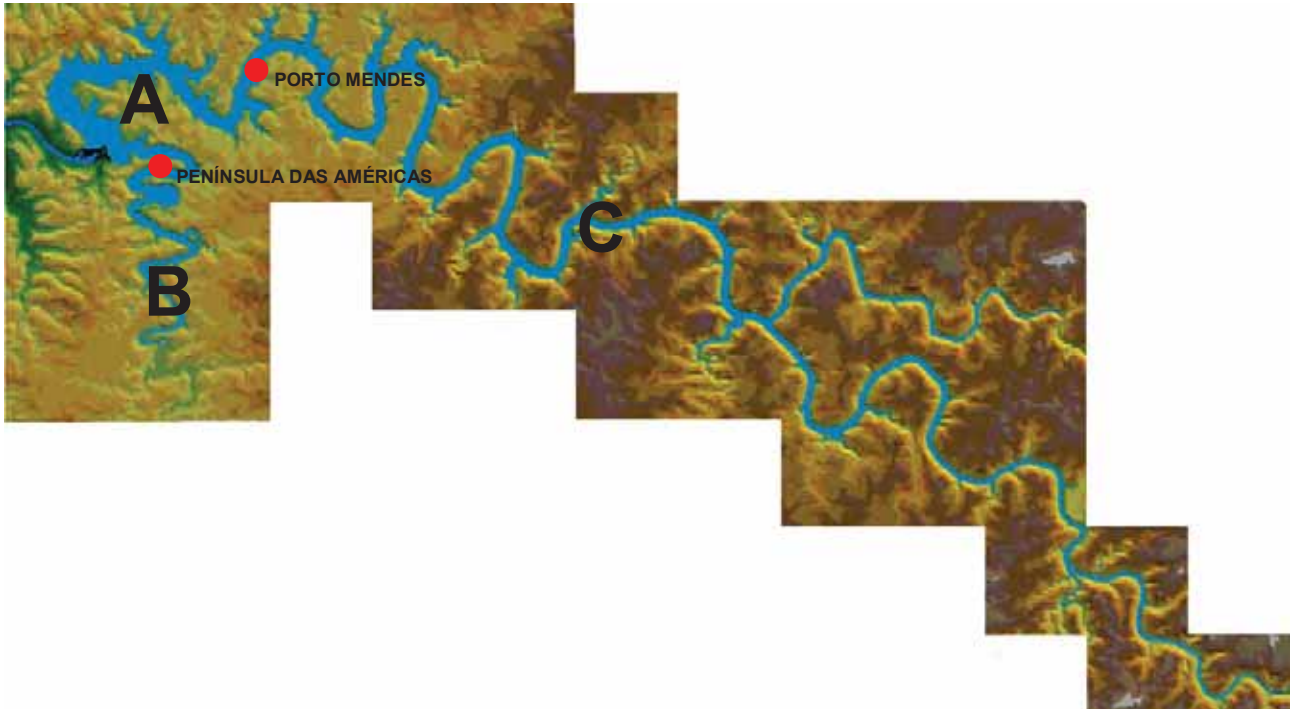
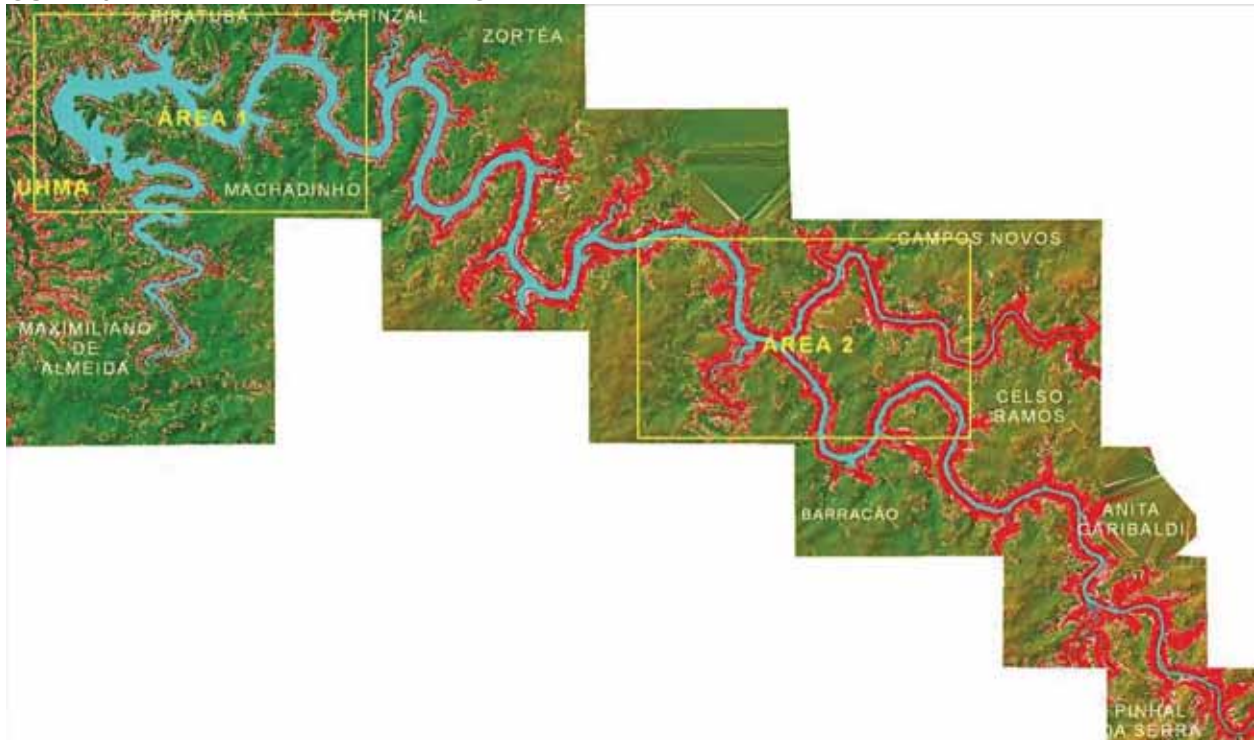


FIGURA 13: MAPA DA DECLIVIDADE MARGINAL



8.2 Equipamentos Náuticos

A formação do lago modificou o regime das águas do rio, de águas correntes para outro de águas paradas e profundas. Esta transformação criará as condições, antes inexistentes, para que a navegabilidade possa ocorrer de forma plena, já que desaparecem os obstáculos anteriormente existentes. Assim, não apenas o Rio Pelotas, mas também os seus afluentes, no trecho do reservatório, terão cala-

do para embarcações de qualquer porte, uma vez que a alta profundidade média do lago não oferece restrições à função, salvo junto às margens e nas enseadas do último terço do reservatório.

Assim como o reservatório de Barra Grande, o da UHMA alterações em seu nível d'água (*deplecionamento de até 15 metros*). Em decorrência desta característica foram propostos equipamentos flutuantes, a título de exemplo, baseados na tecnologia "pontoom"

que consiste na associação de flutuadores cilíndricos em aço carbono com longarinas aptas a receber o piso, também em aço ou madeira. Este conjunto tem a capacidade de receber estruturas complementares ou mesmo edificações modulares que, por associação, poderão atender desde pequenos programas até os mais complexos (*como um Clube Náutico*).

As estruturas, sendo flutuantes, poderão ser rebocadas e mudar de posição o que abre um leque de oportunidades de lazer particularizado ou de grupo.

Os modelos de equipamentos náuticos aqui desenvolvidos são todos meramente ilustrativos, servindo de referência para projetos assemelhados, uma vez que o projeto definitivo só pode ser elaborado a partir da existência de interessado(s) em sua viabilização e o atendimento de exigências específicas, para cada caso, emitidas pela Capitania dos Portos, responsável pela região. Ainda, deverão possuir o devido licenciamento ambiental.

8.2.1 Clubes náuticos

Os clubes náuticos são entidades cujo objetivo é o de congregar seus associados em torno de atividades relacionadas ao uso da água, dispendo para tanto de instalações e serviços adequados à finalidade, incluindo locais abrigados (*e ao ar livre*) para a guarda das embarcações, posto de combustível, serviços de manutenção mecânica e de radiocomunicação entre outros.

Como é possível perceber, não há limites para a natureza dos programas possíveis de serem atendidos com este sistema, cujos custos podem ser semelhantes à construção convencional. Outra vantagem, merecedora de atenção, é o alto nível de estabilidade que oferecem estes módulos, característica que aumenta proporcionalmente à quantidade de módulos associados. Esta qualidade é fundamental em estruturas destinadas ao uso coletivo e quando da existência de marolas ou pequenas ondas.

Por último, a segurança do sistema é reforçada pela estanqueidade dos flutuadores compartimentados.

FIGURA 14: PISCINA

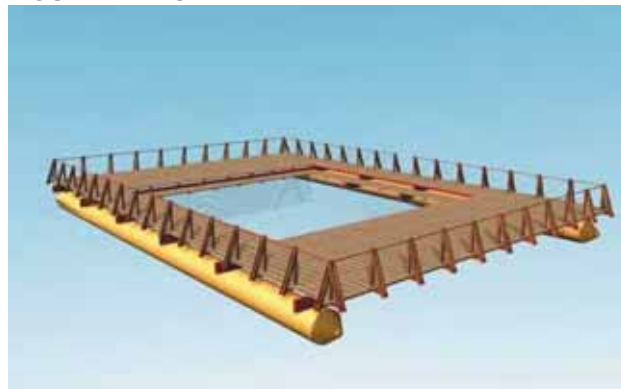


FIGURA 15: BAR

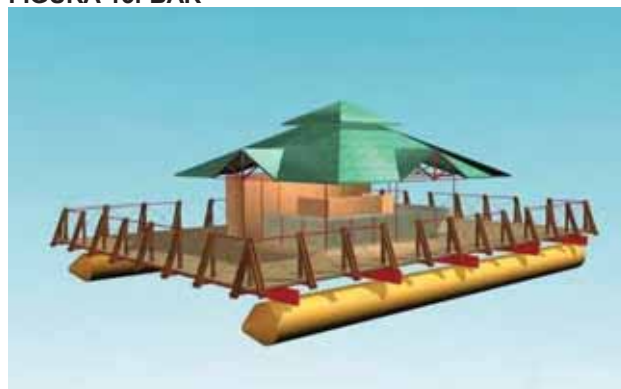


FIGURA 44: ALOJAMENTOS



FIGURA 16: ASSOCIAÇÃO MODULAR



8.2.2 marinas

Constituem-se em locais, natural ou artificialmente abrigados, para guarda de embarcações. Outras facilidades mínimas vinculadas envolvem serviços de abastecimento de com-

PACUERA

bustível, retirada ou colocação de barcos na água, manutenção mecânica e radiocomunicação (SSB e VHF). Podem integrar um Clube Náutico ou existirem isoladamente. Muitas possuem pousadas anexas e estas, por sua vez, contam com serviços de alimentação e outras facilidades.

8.2.3 trapiches

São estruturas em forma de passarelas, que ligam a terra com a água, admitindo variação no seu nível. Permite o atracamento de embarcações e também são utilizadas simplesmente para pescarias. Em outros casos, servem de ligação entre duas estruturas distintas.

FIGURA 17: TRAPICHE / ANCORADOURO COM NÍVEL ALTO DAS ÁGUAS



FIGURA 18: TRAPICHE / ANCORADOURO COM NÍVEL MÍNIMO DAS ÁGUAS



Podem estruturar-se através de estacas fincadas no chão ou serem flutuantes.

A estrutura do ancoradouro, exemplificado neste item, (*trapiche*) é constituída de uma parte móvel (*flutuante*) e outra fixa (*com escadaria*), sobre a qual a primeira desliza conforme as alterações de nível que o reservatório venha a sofrer.

8.2.4 rampas

As rampas são planos inclinados em concreto ou terra, destinados à colocação e

retirada de embarcações no lago. Esta operação pode utilizar diversos dispositivos, como guinchos associados a um cabo de aço ou um trator.

Este último tem a vantagem de além de retirar o barco d'água, poder deixar a embarcação no seu lugar definitivo, quer seja no estacionamento externo quanto em "dry-stack".

FIGURA 19: RAMPA DE ACESSO COM GUINCHO



FIGURA 20: VISTA DA RAMPA E DO LAGO



A rampa recuada é a mais adequada para ser implantada no caso de lagos já formados. Para tanto, se constrói um dique que permite que a escavação ocorra a seco. As paredes do contorno da doca e das ombreiras podem ser construídas com elementos pré-moldados de concreto ou metálicos em forma de "u", formando a cortina de contenção.

No caso de Machadinho o deplecionamento constitui-se em uma dificuldade que deve ser considerada cuidadosamente para implantação de rampas e carreiras.

8.2.5 carreiras

São rampas dotadas de trilhos sobre os quais se movimenta uma estrutura de forma triangular destinada ao suporte e transporte das embarcações para até o nível d'água e vice-versa.

FIGURA 21: CARREIRA E OUTROS EQUIPAMENTOS



FIGURA 22: CARREIRA E OUTROS EQUIPAMENTOS



8.2.6 docas

As docas são locais escavados especialmente para guarda ou acostamento de embarcações ou simplesmente para a sua retirada e colocação em lugar seguro. Na FIGURA 19 aparece uma doca, na qual a embarcação está sendo retirada através do uso de uma rampa em concreto armado. A doca molhada, que pode ser vista na FIGURA 23, não possui rampa e o barco é retirado através de um guincho motorizado preso a um pórtico.

Em ambos os casos o projeto deverá prever a absorção do deplecionamento máximo conjugado com questões de calado (*considerando a embarcação em si e a quilha quando se tratar de veleiros*).

O projeto deverá considerar, portanto, a provável tipologia de embarcação a ser utilizada ou adotar folgas para uma maior amplitude de alternativas.

FIGURA 23: VISTA DA DOCA MOLHADA E DO PÓRTICO COM EMBARCAÇÃO PRONTA PARA IÇAMENTO



8.2.7 pórticos

Os pórticos são estruturas dotadas de guinchos motorizados cuja finalidade específica é colocar e retirar embarcações d'água a partir de docas.

FIGURA 24: IÇAMENTO DO BARCO, ATRAVÉS DE PÓRTICO



FIGURA 25: CARREIRA FUNICULAR E GARAGEM DE GUARDA DE EMBARCAÇÕES (DRY-STACK)



8.2.8 tipologia de embarcações

É fácil deduzir que as embarcações quantitativamente dominantes serão aquelas de pequeno porte, motorizadas ou não (*de madeira, alumínio ou fibra de vidro*).

PACUERA

Um segundo grupo envolve embarcações entre 14' (4,27 m) e 30' (9,14 m) e que são os candidatos ao uso das estruturas náuticas, porventura disponibilizadas. As de menor porte poderão acessar e sair da água nos locais que disponham de condições naturais adequados, utilizando-se do próprio veículo transportador para a operação de colocação e retirada da embarcação do lago. Os de maior porte, provavelmente optarão pelo conforto de uma marina ou um clube náutico. A existência de outras opções de navegação no entorno (*lagos de Barra Grande, Campos Novos e Itá*) poderá influir em exigência de mobilidade para o uso destas mesmas embarcações.

As maiores embarcações esperadas são as que irão efetuar os "passeios turísticos" (entre 80 e 120 passageiros) e para esta finalidade é mais aconselhável a adoção da tipologia catamarã (2 flutuadores) ou da "pontoom" (3 flutuadores), devido a sua alta flutuabilidade, estabilidade e pouco arrasto o que resulta na necessidade de pouco calado. Estas características resultam em baixo consumo de combustível.

FOTO 11: O CATAMARÃ



FOTO 12: CONSTRUTIVIDADE DO PONTOON



A navegação longitudinal de natureza comercial está descartada uma vez que a transposição da barragem da UHBG (com

aproximadamente 125 metros de altura) é totalmente inviável e, mesmo que assim não o fosse, não há passageiros ribeirinhos e nem carga a transportar no sentido do fluxo do rio, restrição característica da bacia do Uruguai.

Existe uma grande variedade de modelos que têm sido desenvolvidos, principalmente na Europa, Estados Unidos e Canadá, onde inclusive é possível adquirir os "kits" para automontagem de uma embarcação com características totalmente personalizadas, a partir de catálogos.

Mesmo que tal facilidade não exista aqui, o sistema pode ser executado localmente utilizando-se materiais convencionais de mercado, com exceção dos flutuadores que requerem a utilização de empresa especializada (*estaleiro de pequeno porte*).

A tecnologia do "pontoom" de uso cada vez mais consolidado no exterior (*Canadá*) apresenta as características mais adequadas para o uso em reservatórios; considerando-se o custo, a facilidade construtiva, a segurança, a economicidade operacional, além da alta flexibilidade de adequação a programas diferenciados, como para transporte de cargas, de passageiros ou para uso individual.

É evidente que se houver uma opção por uma tipologia mais romântica como a escuna haverá maiores gastos (*de construção e operação*) que eventualmente poderão ser contrabalançados por uma maior atratividade junto aos potenciais passageiros. A opção é do empreendedor.

FOTO 13: PONTOON DE PASSAGEIROS



8.2.9 particularidades do reservatório de Machadinho

Um deplecionamento de 15 metros (*variação entre o nível máximo e mínimo*) é um valor expressivo e um limitador para um grande número das alternativas apresentadas no presente trabalho.

O grau potencial de restrição operacional que este fenômeno envolve, é proporcional ao tempo médio de permanência do nível d'água em determinadas faixa de níveis, que poderiam ser consideradas, por exemplo, de 5 em 5 metros. Assim, é necessário saber qual o

tempo médio que o reservatório mantém o seu nível entre as cotas 480 e 475 e assim sucessivamente, para que as estruturas sejam adequadas à esta circunstância. Os dados requeridos estão disponíveis na UHMA.

Esta informação, estando em dependência das condições climáticas e da necessidade de energia do sistema interligado, nunca será precisa e sempre refletirá uma situação de momento. No entanto, cálculos de probabilidade poderão fornecer tendências de comportamento que permitiriam ao empreendedor avaliar o risco que cada opção envolve.

FIGURA 26, tem uma distribuição difusa no território e na maioria das vezes estão afastados das rodovias asfaltadas. Este fato limita o estabelecimento de roteiros dentro dos padrões normalmente considerados atraentes. Este fato leva a conclusão que os roteiros mistos (*parte em terra, parte na água*) são os mais indicados para a região.

Os atrativos dominantes na região são, indubitavelmente, as cachoeiras e grutas que existem em quantidade e nas mais variadas tipologias, algumas admitindo práticas esportivas radicais, como o rafting, tirolesa entre outras. O acesso a muitos destes atrativos foi facilitado pela formação do reservatório.

O Parque Estadual do Espigão Alto, a partir do Plano de Manejo concluído em 2005 permite ao público o seu usufruto limitado ao nele disposto. Trata-se do maior concentração de araucárias de Região Sul, complementar-

Estiagens como a que ocorreu no verão de 2005, mesmo que excepcionais, podem prejudicar temporariamente determinadas ações que não resistiriam a uma restrição ou inviabilidade de uso, do lago, por um tempo tão prolongado.

8.3 Roteiros Turísticos

Os principais atrativos naturais na região do entorno do reservatório da Usina Hidrelétrica Machadinho, como pode ser constatado na

mente a Reserva Particular (RPPN) de Alberto Zílio, localizada próxima a Vila Tigre em Machadinho.

Para o estabelecimento dos roteiros foram selecionados 42 pontos de interesse, incluindo 12 cachoeiras, 2 Parques Florestais, a UHMA, PCH's, dois Balneários Termais, locais históricos, Reassentamentos Rurais Coletivos, 4 Mirantes (*dois da Usina, já existentes, e dois do Reservatório a construir*). Muitos destes pontos de interesse necessitam de preparo (*entenda-se investimentos*) como é exemplo o Mirante da Linha Coqueiro que necessita de uma estrutura elevada para observação do reservatório que contorna a península, incluindo na parte central a própria Usina e à esquerda o reservatório no Rio Inhandava.

Outros pontos são virtuais, isto é, existem apenas em proposta como é o caso das Marinas.

PACUERA

FIGURA 26: MAPA DOS PRINCIPAIS PONTOS DE INTERESSE DO ENTORNO DA UHMA



Quanto ao uso do lago para realização de passeios náuticos é necessário atentar para o fato de que o trecho entre a Barragem e a ponte da BR-470 possui 117 km, o que demanda um longo tempo de viagem embarcada.

Por outro lado, estando a parte central do lago muito afastado das estradas asfaltadas, é interessante utilizar como início um roteiro terrestre complementado por um trecho final em água, operação que envolve pequena dificuldade para ser viabilizado.

Na presente análise considerou-se que os passeios de barco, integrantes ou não de um roteiro misto poderão ocorrer desde que o início e o fim do trecho sejam próximos à Barragem (*em viagem de ida e volta*) ou na balsa da Nova Gaúcha para roteiros múltiplos, isto é, ele inicia próximo à Barragem, vai até o porto da Nova Gaúcha onde inicia um novo trajeto que vai deste local até a foz do rio Canoas (*sempre associados a roteiros terrestres*).

Os municípios de Piratuba e Machadinho já vêm incrementando o turismo além daquele vinculado a exploração das águas termais. Possuem condições para a consolidação do turismo contemplativo (*associado a outros*), desde que se adotem posturas mais incisivas do que as atuais.

8.3.1 recomendações finais

É perceptível que o item Roteiros Turísticos, como abordado, foi proposto como um exercício metodológico teórico, no qual foram utilizados os dados e elementos atualmente disponíveis, ou de advento indubitável.

A implantação de um projeto desta natureza requer uma postura essencialmente profissional, evitando que ações impulsivas possam levar a fracassos desnecessários. Novamente é necessário dizer que a “potencialidade atratora” é apenas como uma pedra preciosa bruta que necessita ser lapidada e assente em uma estrutura de apoio adequada a sua finalidade última.

Por outro lado, a atividade turística é constituída de um sistema complexo e amplo, incluindo a qualidade dos empreendimentos (*que pode ser um Roteiro Turístico*), a qualidade dos serviços diretos (*alimentação, alojamento, transporte*) e os eventuais, como assistência mecânica, assistência à saúde e existência de comunicações (*incluindo acesso à internet*). É de extrema importância a existência de caixas eletrônicos (*Banco 24 horas*), bem como a aceitação de cartões de crédito na maioria dos estabelecimentos.

A qualidade do atendimento é fundamental no sucesso de um projeto desta natureza, pois um cliente satisfeito é formador de opinião e atrator de novos visitantes, amigos ou conhecidos seus.

8.4 Trilhas Ecológicas

8.4.1 introdução

No presente trabalho, a palavra trilha é utilizada em seu significado mais moderno, constituindo-se em caminhos (*existentes ou estabelecidos*) a serem feitos a pé e com funções próprias (*como vigilância, interpretativa, recreativa ou educativa*); conforme o tipo de usuário, privilegiando a atividade física e o contato com a natureza, permitindo que se faça uso de um enfoque ecológico adequado e transformando esta atividade em um verdadeiro aprendizado sobre questões ambientais relevantes. Pode constituir-se em um instrumento pedagógico prático e dinâmico sobre as espécies animais e vegetais, a história local, a geologia, a pedologia, os processos biológicos, as relações ecológicas e ambientais e a necessidade de sua proteção.

Sua função maior deve ser sempre a de levar a atrativos, predominantemente naturais, utilizando-se de caminhos dotados de valores ecológicos. que permitam conscientizar os usuários da importância de sua conservação.

8.4.2 objetivo contextual

No contexto dos usos múltiplos do reservatório, a atividade turística comparece como alternativa de potencial a ser explorado. Para esta finalidade, no caso da UHMA, onde não existem ícones que possam por si só atrair turistas, é indicado o desenvolvimento do maior número de atividades capazes de manter o visitante durante um maior tempo médio possível e as trilhas se inserem neste contexto.

As trilhas podem conter, além das funções acima citadas, locais para os amantes da prática de esportes de aventura como o canyoning, cascading, tirolesa, acuaride, bóia-cross, rapel, escalada e pêndulo.

8.4.3 trilhas potenciais

A escolha dos locais para a implementação das trilhas levou em conta aspectos temáticos que incluíram aspectos ecológicos, a existência de atrativos naturais (*cascatas, paredões, furnas e outros*), de panoramas gerados pelo lago, a facilidade de acesso ao local, aspectos histórico culturais e atrativos diagnos-

ticados pelo Plano, para exemplificar usos e estruturas possíveis de serem implantados.

FIGURA 27: LOCALIZAÇÃO DOS ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE TRILHAS



É natural que haja uma associação de um ou mais temas em uma mesma trilha. Assim, por exemplo, uma trilha que se destina essencialmente a observação de araucárias ou que seja de difícil acesso, pode requerer uma série de outras atrações que a enriqueçam, uma vez que na maioria das vezes esta associação é essencial para conseguir a atratividade necessária à viabilização da mesma.

As trilhas foram distribuídas ao longo do território onde o acesso é mais fácil, ou seja, entre a Usina e a foz do Rio Canoas, foram propostas independente da propriedade da terra uma vez que são meros exemplos de possibilidades. Em síntese foram escolhidas áreas que por imagens de satélite mostraram um potencial de atratividade que na prática ainda deverá ser comprovada quando houver interesse em sua efetivação, com exceção da T2, T8 e T10 que foram percorridas, registradas e avaliadas como viáveis.

A seguir são apresentados os três modelos de trilhas desenvolvidas, respectivamente de baixa, média e alta dificuldade.

FIGURA 28: TRILHA DAS ÁGUAS SANTAS (T2) NA ÁREA 16 (PROPOSTA DE OCUPAÇÃO REFERENCIAL)



PACUERA

FIGURA 29: TRILHA ITAIMBÉ (T8)



FIGURA 30: TRILHA DO ESPIGÃO ALTO (T10)



8.4.4 conclusões

As trilhas que se desenvolvem em ambientes agrestes, como as quatro primeiras apresentadas exigem investimentos em sua implementação, que incluem serviços de melhoria (*escadarias, pontilhões e outras facilidades*), sinalização, impressão de folhetos e preparo de guias ou monitores.

Recomenda-se que anteriormente seja efetuada uma garimpagem dos atrativos na rota e os que estão próximos, podem ser incorporados através de pequenas incursões no trajeto de ida ou volta.

É imprescindível que os locais e os atrativos tenham uma designação a fim de fornecer-lhes identidade, quer o atrativo individualmente ou a trilha como um todo.

As trilhas acompanhadas dispensam a implantação de uma sinalização, enquanto que esta é indispensável para as efetuadas de forma independente.

A implantação representa um investimento e este deve corresponder a um retorno, fato que só irá ocorrer quando houver uma demanda que pode ser promovida (*marketing*), ou é existente, ante a carência de atividades desta natureza em cidades próximas de maior porte (*Lages, Erechim e Vacaria*) ou, na origem, como no caso dos usuários das águas termais.

Não está definida a responsabilidade pela função de treinar os guias que hoje aprendem com a presença eventual de um profissional com formação correlacionada ou de pessoal das universidades. É imperioso que esta forma de transmissão de conhecimento venha a ser institucionalizada definindo-se os responsáveis pela atividade que podem ser das Secretarias de Turismo dos Municípios (*quando houver*), de Associações de Municípios. Um simples convênio com uma Universidade pode ser a solução para obtenção esta necessária qualificação.

8.5 Sinalização das Margens

8.5.1 introdução

A sinalização das margens constitui-se em um conjunto de placas, que formam um sistema informativo, através do uso de símbolos (*e eventualmente textos*) que formam uma linguagem semelhante a do trânsito.

É provável que os usuários de embarcações venham a utilizar mais que um lago, alternativamente, e esta possibilidade recomenda que os diversos reservatórios utilizem uma sinalização baseada nos mesmos signos (*símbolos*) básicos, para permitir um entendimento mais fácil.

A transformação de um trecho do Rio Pelotas em lago (*reservatório*) gerou uma nova paisagem, desconhecida até para os moradores lindeiros à APP do reservatório, mesmo que à época tivessem até acompanhado a demarcação da cota de inundação. Assim, a geomorfologia resultante (*acidentes geográficos, ilhas*) necessitava ser apropriada pela população. Este desconhecimento era mais acentuado para algumas características específicas como a profundidade generalizada do lago e, pontualmente, da pouca profundidade das águas marginais, nas enseadas do último terço do reservatório. A tais circunstâncias devem-se adicionar as restrições operacionais decorrentes da existência de vegetação submersa bem como a variação do nível de suas águas pelo deplecionamento do reservatório.

Ainda, mesmo que o lago tenha o formato de um rio alargado, o que facilitaria a orientação existem fatores de risco como quando da formação de neblina ou ondas nos locais em que a direção de vento coincida com trechos mais abertos do reservatório (*tanto no comprimento quanto na largura*).

Por outro lado, o reservatório em toda a sua extensão (*incluindo os afluentes*) apresenta margens íngremes predominantemente ocupadas por vegetação. Os acessos (*ou saídas*) quando existentes eram de difícil localização, aspecto agravado pelo abandono após o processo indenizatório.

Além dos riscos que normalmente o uso do reservatório envolve, no caso de hidrelétricas há outros que se concentram junto às estruturas do vertedouro e da tomada d'água, tanto à montante, quanto à jusante (*Vertedouro e Canal de Fuga*). Assim, o Empreendedor implantou uma sinalização destinada a minimizá-los. Próximo à obra foram instaladas correntes de bloqueio e sinalização ante o maior risco aí existente.

8.5.2 elementos utilizados

A natureza do tráfego (*restrito ao próprio reservatório*) e a tipologia de embarcações nele utilizadas não justificam, no presente caso, o emprego de Sinalização Náutica Complementar (*Norman 17*).

Serão implantadas somente as placas consideradas suficientes para a redução responsável dos riscos e a orientação dos usuários do lago, quer estejam embarcados ou não (*banho, natação*). Além, serão propostas placas com informações de direcionamento junto às travessias de balsas. O sistema de sinalização é composto por:

- a) corrente delimitadora da Zona de Segurança do Reservatório (*ZSR*), visando evitar a aproximação excessiva dos usuários do lago aos locais de risco (*vertedouro, tomada d'água, canal extravasor*);
- b) placas de "proibição de passagem" a serem colocadas junto as correntes de sinalização e bloqueio na Zona de Segurança do Reservatório, tanto à montante quanto à jusante da Barragem.
- c) placas de advertência nos acessos ativos (*em condições de uso por veículos*) ao lago;
- d) placas de informação da distância de determinado ponto no eixo do rio, à bar-

ragem;

- e) placas identificadoras de saídas e acessos de embarcações ao lago a partir de estradas ativas;
- f) placas identificadoras de saídas de emergência (*apenas pessoas*);
- g) placas identificadoras de estradas que não mais se interligam à rede regional e que estão abandonadas;
- h) placas direcionais aos acessos normais (*e saídas de emergência*);
- i) placas indicativas das distâncias sequenciais às localidades situadas na estrada após as travessias do lago (*informação de cortesia*).

Como a orientação de posicionamento relativo, através de sinalização física dos elementos marcantes da paisagem é inviável e não muita prática, foi posicionada uma placa a cada quilômetro do reservatório, em locais de fácil visualização, dispendo as que contêm números ímpares à margem esquerda e os números pares à direita, suprimindo-se aqueles cujo posicionamento seja inadequado em função da existência de alargamentos decorrentes de enseadas ou baías.

A mesma opção poderá ser tomada quando da existência de algum elemento plenamente identificável, tais como pontes, balsas, ilhas ou acidentes assemelhados.

8.5.3 condicionantes locais

O reservatório da UHMA tem o formato de um rio alargado, fato que permite a utilização de um sistema de sinalização quantitativamente menos denso, devido ao fácil contato visual com as margens do lago.

Muitas das saídas são de difícil uso, devido aos fatores declividade, estado de conservação da estrada ou por não haverem moradores próximos, fator menos relevante para casos emergenciais. Nestes casos poderá haver a opção de não sinalizar alguma saída quando existir outra nas proximidades que apresente condições mais favoráveis. Neste caso, inexistindo placa de sinalização em uma saída perceptível deve ser entendido que haverá outra nas proximidades, cumprindo o mesmo papel.

O elevado desnível entre a lâmina d'água do reservatório e o nível do Rio Pelotas à jusante da barragem, implicará em uma maior velocidade das águas liberadas pelo vertedouro. Este fator é apenas um agravante que justifica a adoção de uma corrente sinalizadora e

PACUERA

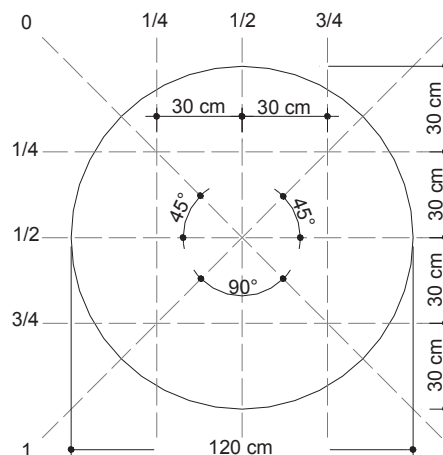
de bloqueio, isto é, com construtividade de ultrapassagens por embarcações bedejam à sinalização.

Mesmo que o reservatório não te larguras extraordinárias e que os veguem, normalmente, em baixas ve a leitura de qualquer informação co margens (ou próximo delas) não é vez que não é possível extrapolar sões das placas informativas, consi custo decorrente. Este fato é agrava houver neblina ou estiver choven sendo, deve ser evitada, como regr: nicação através de texto, utilizando- lugar símbolos ou ícones¹⁷. Quando lecimento da relação entre o ícone e do a transmitir for de difícil assimilar rado um símbolo aleatório que pass: sentar este vínculo. Para tanto é necessário que o navegante reconheça os símbolos ou ícones, tal como acontece na sinalização rodoviária.

1.1.1 a gênese do sistema de sinalização

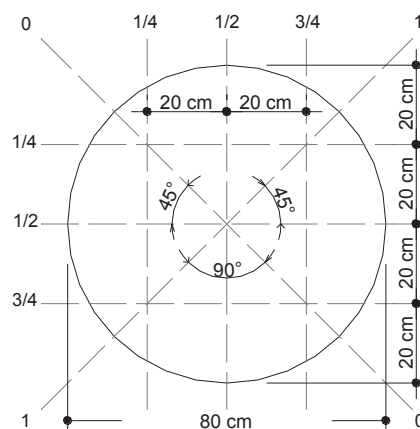
O elemento universal que representa concentração é o círculo e neste caso, o que se pretende, é concentrar informações neste formato. Ao mesmo tempo, ele é uma figura que se destaca por contraste, pois poucas vezes se apresenta na natureza em sua forma perfeita. Optou-se assim, salvo exceções, gerar ícones a partir de um círculo.

Os elementos nele contidos, associados e assentados sobre linhas imaginárias, subdividem o círculo em 8 setores de 45° e quatro faixas de 30 cm, dispostos tanto no sentido vertical quanto na horizontal, constituindo um layout construtivo que confere unidade ao sistema e facilidades à reprodução.



A dimensão proposta, com 120 cm de diâmetro é equivalente à utilizada na sinalização rodoviária em vias federais com pista dupla (velocidades de até 120 km/h). Embora possa parecer avantajada, a dimensão desta placa é mínima para que possa ser lida nas distâncias requeridas no reservatório (possibilidade de leitura de uma margem à outra).

Quanto às placas em terra, estas terão as cores invertidas (azul e amarelo) e o seu diâmetro será de 80 cm. As grades referenciais seguem o mesmo padrão das placas em água

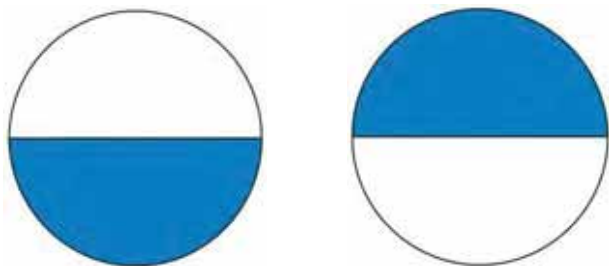


A água é representada por um semicírculo azul que será colocado na parte inferior quando o usuário estiver no lago (vendo a placa da água para a terra).

Já quando o usuário estiver em terra o semicírculo será colocado na parte superior (vendo a placa da terra em direção a água).

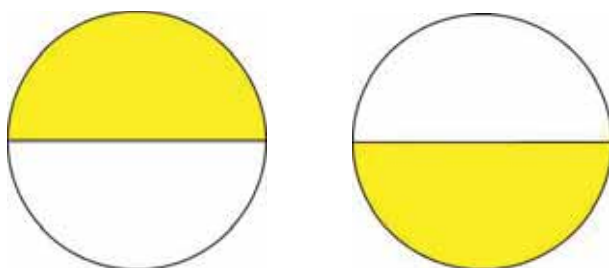
¹⁷ Signo que representa uma relação de semelhança ou analogia com o objeto que representa.

PACUERA



O elemento água é tradicionalmente representado pela cor azul, portanto a solução adotada é de fácil correlação. A representação da terra pela cor amarela foi uma opção aleatória entre as diversas opções possíveis (*vegetação, céu*), devido ao seu alto contraste com a paisagem e com o próprio azul utilizado como símbolo da água.

A cor correspondente a terra ocupará o semicírculo oposto ao da água. Assim ficará representada a sucessão natural água-terra e terra-água.



Tanto as saídas quanto os acessos serão representadas por uma seta. No caso de saída, a seta será branca para que se estabeleça um contraste com o azul da água.

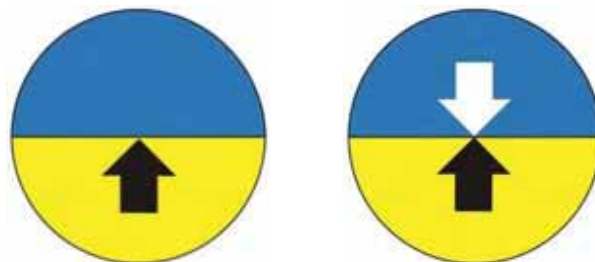
O uso de uma única seta branca (*representando "saída"*) significa que o acesso, lá existente, não apresenta condições de trafegabilidade, servindo, portanto, apenas para saídas à pé.



Para representar um acesso (*em terra*) a seta será preta, contrastando, com o amarelo-alaranjado que representa a terra.

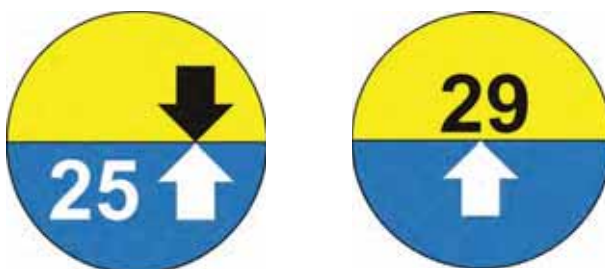
A seta preta sempre estará acompanhada da seta branca uma vez que à um acesso de trafegabilidade permanente sempre corresponde uma saída de emergência. Assim, no caso de uma emergência ou pane, o barco será

deixado neste local até que o veículo transportador possa rebocá-lo.



Como a informação necessita ser mais precisa, há necessidade de numerar as saídas para que possam fornecer um posicionamento efetivo na cartografia náutica.

Para identificar as saídas de emergência e acessos, as setas serão colocadas na posição $\frac{3}{4}$ com o número à sua esquerda ($\frac{1}{4}$) e quando se tratar apenas de uma saída de emergência a seta e o número estarão centralizados (*P01 e P02 respectivamente*).



Como reforço e, para conferir unicidade ao conjunto, a parte externa do círculo recebeu uma tarja laranja. Esta estratégia será aplicada em todas as placas redondas que integram o sistema proposto.

O extremo da seta terminará na metade do círculo alinhado com o número do acesso correspondente nos casos das saídas de emergência.

Já no caso de haver também saída e entrada de barcos, implicando na existência de uma seta preta e outra branca, estas serão alinhada na posição $\frac{3}{4}$ enquanto que o número estará assente no primeiro $\frac{1}{4}$.

Esta seta será orientada sempre no sentido água-terra uma vez que no outro (*terra-água*) esta função é cumprida pela placa sinalizadora de reservatório à frente.

Seguem alguns exemplos de placas de sinalização adotadas:

PACUERA

FIGURA 33: P01-E - PLACA INDICATIVA DE ACESSO E SAÍDA À ESQUERDA



FIGURA 37: P08 - PLACA REFERENCIAL DE KILOMETRAGEM



FIGURA 34: P02-D- PLACA IDENTIFICADORA DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA À DIREITA



FIGURA 38: P09 - PLACA IDENTIFICADORA DE ACESSO RESTRITO



FIGURA 35: P03-E- PLACA IDENTIFICADORA DE SAÍDA INTERROMPIDA NA MARGEM ESQUERDA



FIGURA 39: P10 - PLACA INDICATIVA DE ÁGUAS RASAS



FIGURA 36: P04-D- PLACA DIRECIONAL ÀS SAÍDAS E ACESSOS À DIREITA



8.5.4 placas com outros formatos

Algumas placas que necessitem de textos extensos, ou possuem outras exigências particularizadas, têm formatos especiais adequados, quer através do uso de placas complementares ou, pela adoção de uma placa especialmente desenhada para a finalidade específica, como segue:

- Placa sinalizadora de reservatório à frente;
- Placa de advertência dos riscos do lago;
- Placa de Cortesia.

Este tipo de placa, a ser colocada em todas as rodovias públicas de trafegabilidade permanente (*principalmente troncais*) objetiva evitar acidentes com veículos que poderiam adentrar inadvertidamente no lago, sinalizando

ao mesmo tempo que há um local à frente para a entrada (e saída de embarcações).

FIGURA 40: P12 - PLACA DE ADVERTÊNCIA I (RESERVATÓRIO À FRENTE)



Esta placa, acima, foi proposta ante a necessidade de minimizar os riscos, uma vez que a responsabilidade por qualquer acidente, neste caso, é do Empreendedor, responsável pela formação do reservatório.

A sua substituição por barreiras, utilizadas em alguns reservatórios, não resolve o problema de maneira geral, pois estas também teriam que ser sinalizadas. Além disso, deveriam ser providas de dispositivos para manter o acesso franco, além da sinalização do risco. É admissível o uso desta solução mais simples em casos especiais ou até o seu não uso quando a percepção do fato for de fácil visibilidade.

FIGURA 41: P14: DE CORTESIA (MODELOS A SER UTILIZADO NA TRAVESSIA SOBRE A BARRAGEM)



FIGURA 42: VISTA DO CONJUNTO COM PLACA DUPLA (MODELO)



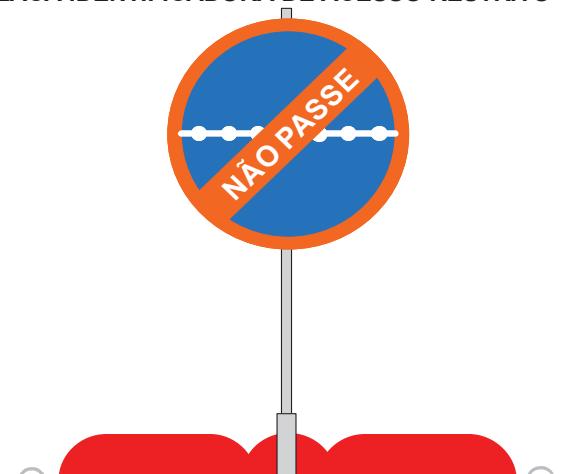
As placas de cortesia deverão ser colocadas nas proximidades das travessias de balsas em ambas as margens, a 100 metros de distância das mesmas.

FIGURA 43: VISTA DO MODELO EXEMPLIFICATIVO COM PLACA DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA À DIREITA ACOMPANHADA DE TRÊS COMPLEMENTARES



PACUERA

FIGURA 44: VISTA DO CONJUNTO FLUTUANTE E PLACA IDENTIFICADORA DE ACESSO RESTRITO



O flutuador (*bóia*) tanto das tribóias quanto da corrente de sinalização e de bloqueio à passagem para a Zona de Segurança do Reservatório são fabricados com processo UV em poliuretano de alto impacto, estruturado internamente e preenchido com poliuretano expandido¹⁸, na cor amarela e com furo central de 30mm. Suas dimensões calculadas para suportar o empuxo envolvido.

8.6 Pesca e Piscicultura

A diversidade de peixes da bacia do rio Uruguai é relativamente alta, sendo descritas 175 espécies em toda bacia hidrográfica. Porém, na região do Alto Rio Uruguai, onde está instalada a Usina Hidrelétrica Machadinho, foram identificadas 83 espécies de peixes.

De forma geral, após a implantação do reservatório foi observado um aumento das espécies de peixes de pequeno e médio porte, como dos lambaris, os mandis, a voga e os peixes-cachorros, que já estavam presentes na fase rio, mas foram beneficiadas com o enchimento do lago. Já as espécies migradoras de maior porte, que eram mais capturadas na fase rio, têm mostrando declínio no número de exemplares nos últimos anos. Cabe ressaltar que algumas espécies com destacada importância para a pesca na região, como as traíras, os cascudos do gênero *Hypostomus*, o pintado-amarelo e o jundiá estão conseguindo manter suas populações na área do reservatório.

No entanto, após mais de 10 anos do seu enchimento, ainda não se pode considerar o reservatório estabilizado, mas acredita-se que o ambiente esteja em fase de estabilização.

Dentre as ações de manejo realizadas na área do reservatório, estão as solturas experimentais. Até o momento já foram realizadas três solturas experimentais, sendo liberados no lago mais de 8.000 indivíduos de algumas das principais espécies migradoras existentes na região do Alto rio Uruguai, como o grumatão, o dourado, a piava e o suruvi.

Os resultados observados com essas solturas têm sido positivos. Apesar do baixo retorno das recapturas, o que tem sido observado é o aumento na captura de exemplares das espécies soltas na área do reservatório de Machadinho, seja pela pesca científica realizada pela equipe do LAPAD/UFSC, seja pela pesca artesanal realizada pelos moradores ribeirinhos. Vale destacar que até o momento as atividades de repovoamento são experimentais. A perspectiva é que devido à ausência de reprodução de peixes migradores a montante de Machadinho seja necessária o uso do repovoamento com as espécies que não conseguem fechar seu ciclo de vida.

Uma das possibilidades de uso dos reservatórios é o cultivo de peixes em tanques-rede ou gaiolas. Essas estruturas consistem em cercados com formato normalmente cúbico ou cilíndrico, confeccionados com malhas de rede ou telas plásticas, onde os peixes são mantidos aprisionados. A escolha da espécie, os cuidados com a água (*nível de oxigênio, transparência e temperatura*) e a alimentação dos peixes são os principais fatores para o bom desempenho do cultivo nesse sistema. Através do fornecimento diário de ração é possível manter uma elevada densidade de estocagem de peixes.

A criação confinada de peixes, com finalidade comercial, vem sendo incentivada pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) que está elaborando estudos que definem a localização dos Parques Aquícolas em diversos reservatórios de usinas hidrelétricas, posteriormente são disponibilizadas em concorrência pública, via site do MPA.

Dentre as exigências/critérios habituais para participar destas concorrências (enquadrada como interesse público ou social) citam-se: possuir renda familiar inferior a 5 salários mínimos (pessoa física), ser filiado a associação, cooperativa ou colônia de pescadores ou aquícolas, estar morando no mínimo a 2 anos na região, ter participado de curso ou treinamento de piscicultura, estar inscrito no Bolsa Família, possuir registro de Aquicultor ou pescador no MPA (**IN MPA 08**, de 21 de junho de

¹⁸ Não é admitido o uso de nenhum tipo de poliuretano reciclado.

2013). A vigência da autorização/cessão de uso é de 20 anos renovável por período, de no máximo, mais 20 anos.

Vale ressaltar que, quando da disponibilização destas áreas em concorrências, os espaços físicos possuirão manifestações favoráveis dos demais Órgãos Federais envolvidos no processo, no âmbito de suas competências, e licença/autorização do órgão ambiental competente (**Resolução CONAMA 413**, de 26 de junho de 2009), com o objetivo de assegurar a viabilidade técnica e garantir a finalidade do uso dos espaços físicos de domínio da União.

Porém, o uso da APP do reservatório fica condiciona às exigências do PACUERA, caso haja necessidade de acesso ao lago ou de áreas de apoio para a viabilização desta atividade.

Ainda, para o exercício da atividade pesqueira, seja de forma profissional ou amadora, é necessário obter o Registro Geral de Pesca - RGP junto ao Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA.

8.7 Material de Divulgação

O PACUERA abordou temáticas bastante variadas e a sua natureza é essencialmente técnica, induz ao emprego de uma terminologia que, quando em modo convencional, tornava-se denso e de difícil assimilação pelo público (*autoridades regionais, empreendedores, órgãos locais e regionais, moradores lindeiros e futuros usuários*).

O capítulo “Geração da Identidade do Lago”, ao reconhecer a importância de suprir os interessados com as informações contidas no PACUERA, contemplou em um dos seus itens, o tema “material de divulgação”. Foram relacionados os diversos trabalhos gerados a serem disponibilizados e, para exemplificar, foi desenvolvido um projeto concreto envolvendo três produtos vinculados “à venda do turismo” potencializado a partir da formação do lago. Os produtos destinados ao público tentaram utilizar uma linguagem mais simplificada, desde que esta estratégia não levasse às incorreções quanto aos seus reais significados.

8.8 Relatórios do PACUERA

Como será descrito a seguir, para o PACUERA, foi desenvolvido uma série de trabalhos que, necessariamente, deverão ser disponibilizados.

8.8.1 Relatório Consolidado

Os estudos referentes ao Plano foram consolidados e agrupados em dois volumes:

- a) O Volume 01/02, com cerca de 125 páginas, trata dos capítulos I, II e III: Diagnósticos da Área de Influência Indireta e da Área de Influência Direta e Cenário Emergente. A área de influência indireta apresenta uma delimitação variável em função das necessidades de cada tema. Já a de influência direta é aquela que engloba, no mínimo, o lago e a delimitação estrutura fundiária lindeira.

FIGURA 45 – CAPA e CONTRACAPA VOLUME 1/2



- b) O Volume 02/02, com cerca de 215 páginas, aborda os capítulos IV e V, respectivamente Manejo Ambiental e Geração da Identidade do Lago. O primeiro trata da determinação das Unidades Ambientalmente Homogêneas (UAHs), da delimitação da APP (*Área de Preservação Permanente*) do reservatório, do ordenamento do lago e seu entorno através do Zoneamento e do Código de Usos objetivando o seu uso racional. O segundo consiste na criação de referências (*modelos*) para que possa haver uma adequada apropriação (*reconhecimento*) desta área pela população lindeira e outros usuários.

FIGURA 46 – CAPA e CONTRACAPA VOLUME 2/2



PACUERA

8.8.2 Volume Anexo

Este volume foi denominado de Subsídios à Operacionalização (PACUERA) e contém uma coletânea de produtos especializados com diversas temáticas de apoio ao Plano:

1. Responsabilidades Institucionais;
2. Política e Gerenciamento dos Recursos Hídricos no Brasil;
3. Legislação Vinculada ao Plano;
4. Noções Gerais sobre Energia Elétrica no Brasil;
5. Dados Relevantes da UHMA;
6. Ecoturismo;
7. Conduta Consciente de Mínimo Impacto;
8. Subsídios aos Guias e Monitores Ambientais
9. Consórcios de Recursos Hídricos;
10. Consórcios Intermunicipais;
11. Modelos de Estatutos;
12. Gestão Municipal da Água;
13. Navegação Lacustre;
14. Cartografia com Referências de Apoio à Navegação.

FIGURA 47 – CAPA e CONTRACAPA: SUBSÍDIOS À OPERACIONALIZAÇÃO



O volume é composto de aproximadamente 155 páginas e seus conteúdos poderão ser disponibilizados por temáticas específicas ou na sua íntegra (*conforme a necessidade*).

8.8.3 Relatório Síntese

Trata-se do resumo do Relatório Consolidado do PACUERA (*Volume 01 e 02*), escrito em linguagem acessível ao público¹⁹, visando uma mais fácil apreensão de seu conteúdo com

¹⁹ As experiências demonstraram que é impossível abordar os assuntos necessários com uma linguagem acessível ao público em geral. Assim, pretende-se atingir as pessoas mais instruídas da comunidade regional de maneira que haja pessoal permanente capaz de traduzir eventuais citações não convencionais.

informações essenciais para uma noção apropriada dos assuntos de maior interesse. Este relatório possui aproximadamente 65 páginas.

FIGURA 48 – SUBSÍDIOS À OPERACIONALIZAÇÃO E O RELATÓRIO SÍNTESE



8.9 Materiais Cartográficos

Para uniformizar os formatos da cartografia e assim facilitar a sua visualização comparativa entre uma temática e outra, os conjuntos de mapas foram elaborados para o formato A2 (42 x 59,4 cm) dobrados para atingir o tamanho do papel A4, o que os torna de fácil manuseio.

Cada conjunto da cartografia é composto de 15 pranchas, exceto as Cartas com Referências de Apoio à Navegação, que por exigir uma escala de detalhamento maior, totalizou 22 pranchas.

8.9.1 cartografia da região do entorno do empreendimento

Esta cartografia é referente à região próxima ao empreendimento (*coberta por imageamento de satélite*) contendo o reservatório da UHMA, a obra principal, a estrutura fundiária, as principais localidades, o sistema viário com a recomposição da infraestrutura atingida.

FIGURA 49 – DETALHE DA “CARTA CONVENCIONAL”



8.9.2 cartografia do zoneamento de usos

O mapa do Zoneamento de Usos apresenta as diversas zonas (*considerando o reservatório e as áreas marginais*). Estes são referenciais para a aplicação do Código de Usos, isto é, a cada Zona correspondem usos permitidos e proibidos, de modo a garantir uma ocupação antrópica otimizada dentro dos princípios de eco sustentabilidade.

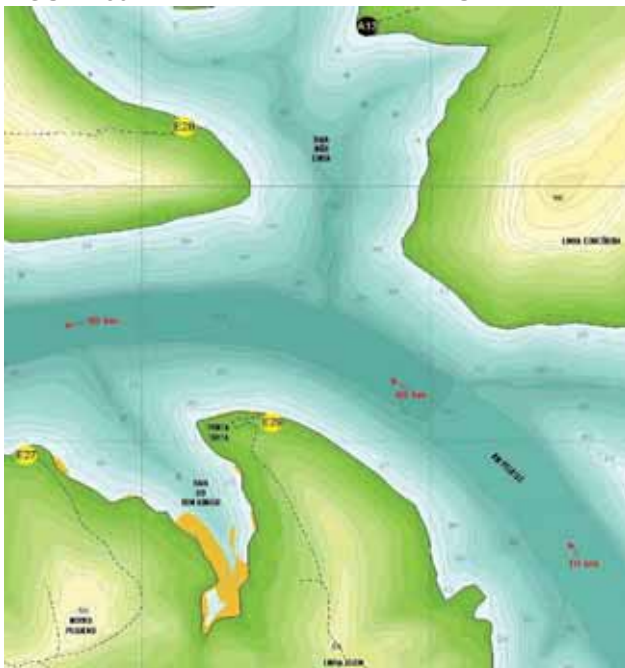
Esta cartografia é bastante útil em relação às informações macro. Para intervenções pontuais poderá haver necessidade de levantamentos complementares envolvendo inventários florestais, levantamentos topográficos para a confirmação da existência de condições adequadas ao uso pretendido em determinado local.

8.9.3 cartografia com referências de apoio à navegação

É um conjunto de 22 cartas que, conforme detalhe da FIGURA 50, contém a batimetria (*profundidade por faixas*) do lago, a toponímia (*nome dos acidentes geográficos*), a distância de qualquer ponto do lago à barragem e a localização das saídas de emergência ou de acesso.

Além, esta mesma cartografia será disponibilizada em formato digital para que possa se acrescida ao GPS de modo que a navegação possa ocorrer diretamente sobre a imagem. A solução que exige aparelhos GPS evita o uso de papel que é frágil e é de difícil manuseio, principalmente quando da ocorrência de intempéries como chuva e/ou ventos.

FIGURA 50 – DETALHE DA “CARTA NÁUTICA”



8.10 Outros Formatos

Os produtos a seguir apresentados simulam a “venda do potencial turístico da região” de forma ilustrativa.

8.10.1 cartilha aos navegantes e aos pescadores

Um dos trabalhos, relativos à educação específica (*vinculada às temáticas do lago*) foi apresentado em forma de “desenho em quadinhos” e foi distribuído para os alunos de todas as escolas da região do entorno. Os adultos foram assim atingidos indiretamente. Neste volume são abordados de forma sintética os riscos, as potencialidades de uso (*pesca, balneabilidade, navegação*), as necessidades de cuidados com o meio-ambiente, a sinalização a ser implantada entre outros assuntos.

FIGURA 51: CAPA DA CARTILHA



8.10.2 banners turísticos

Estes trabalhos foram realizados visando a geração de modelos ou “fonte de inspiração” considerando os potenciais existentes. De qualquer forma é recomendável que os esforços de marketing abordem apelos concretos, isto é, vendam um determinado produto. Os temas utilizados para a confecção destes banners elaborados, como simples referência para as campanhas de divulgação de atrativos turísticos, têm seus “motivos” extraídos, quase

PACUERA

sempre, do meio natural, quando a abordagem envolver o meio ambiente ou o patrimônio construído Assim, foram propostos "banners" para os seguintes temas: O lago e o seu entorno; Roteiros turísticos; Trilhas ecológicas; Cascatas, grutas e paredões; A Cambona IV; Usinas Hidrelétricas; A flora: Araucária e um último que trata sobre o artesanato e a culinária.

Os "banners" foram adotados em substituição aos cartazes, uma vez que possuem maior durabilidade, o vem ao encontro da necessidade de se manter a informação neles contidos pelo maior tempo possível. A sua confecção em material plastificado/laminado responde com mais propriedade a este requisito. É um instrumento visual destinado a despertar curiosidade. A partir do interesse existente deverá haver instrumentos (*peças com informação ou folhetos*) para as ações práticas decorrentes.

Os oito "banners" são ilustrativos das possibilidades e os temas correspondem àqueles considerados importantes. No entanto, o acréscimo de outros, para atendimento de demandas específicas é facilmente realizável, desde que mantida a estrutura básica, que requer que se substitua, no "menu" um dos temas pelo novo.

FIGURA 52 – O LAGO E O ENTORNO



FIGURA 53 – ROTEIROS TURÍSTICOS



FIGURA 54 – TRILHAS ECOLÓGICAS



FIGURA 55 – CASCATAS, GRUTAS E PAREDOES

A REGIÃO DO LAGO MACHADINHO
INTEGRANTE DO *Pentágono das Águas*



O LAGO E O SEU ENTORNO

- ROBRES TURÍSTICOS
- TRINHAS ECOLÓGICAS
- CACHOEIRAS, GRUTAS E PAREDOES**
- ERVA-MATE, CAMBONA IV
- USINAS HIDRELÉTRICAS
- FLORA E ARAUCÁRIA
- ARTESANATO E CULINÁRIA

CACHOEIRAS, GRUTAS E PAREDOES

Os rios Pelotas e Canoas têm como característica marcante serem extremamente encaixados em relação às terras do altiplano, apresentando um desnível médio de mais de 200 metros, do qual desce uma grande quantidade de lajeados e rios em forma de corredeiras e quase sempre de cachoeiras.

Os paredões, peraus ou itambés são formações rochosas verticais, que estão associadas a estas cachoeiras, podendo existir isoladamente nos locais onde os vales, tanto do Canoas quanto do Pelotas, apresentam grandes declividades.

As grutas são formadas pela erosão das camadas menos resistentes que existiram entre dois derrames vulcânicos sucessivos pela ação da água infiltrada. Podem também originar-se do trabalho de erosão que a água das cachoeiras forma na base de sua queda. Estas estão localizadas em maior número, nos municípios de Machadinho, Barração e Campos Novos, enquanto que as grutas e paredões são mais frequentes no rio Canoas e acima da ponte sobre a BR 470, no rio Pelotas.

FIGURA 57 – BANNER 06 – USINAS HIDRELÉTRICAS

A REGIÃO DO LAGO MACHADINHO
INTEGRANTE DO *Pentágono das Águas*



O LAGO E O SEU ENTORNO

- ROBRES TURÍSTICOS
- TRINHAS ECOLÓGICAS
- CACHOEIRAS, GRUTAS E PAREDOES
- ERVA-MATE, CAMBONA IV
- USINAS HIDRELÉTRICAS**
- FLORA E ARAUCÁRIA
- ARTESANATO E CULINÁRIA

USINAS HIDRELÉTRICAS

A Usina Hidrelétrica Machadinho é de grande porte, localizada no rio Pelotas entre os municípios de Piratuba e Maximiliano de Almeida. Os três geradores instalados, somam uma potência total de 1140 MW, energia suficiente para suprir 50 % da demanda do estado de Santa Catarina ou 30 % da do Rio Grande do Sul.

Em ambas as margens do rio Pelotas existem mirantes, dos quais pode-se apreciar a obra da usina. Na região existem diversas pequenas centrais hidrelétricas (PCH) gerando energia para o sistema interligado ou para consumo particular.

A Usina Hidrelétrica das Indústrias Hachkmann está situada no rio Erva Santa Cruz, na localidade de Barro Preto, no município de Copinzal e gera energia para fabricação de pasta de celulose.

A Usina Hidrelétrica Ivo Silveira, de propriedade da CELESC, está localizada no Rio Santa Cruz, no município de Campos Novos e gera energia para aproximadamente 21.000 consumidores domiciliares.

FIGURA 56 – BANNER 05 – A CAMBONA IV

A REGIÃO DO LAGO MACHADINHO
INTEGRANTE DO *Pentágono das Águas*



O LAGO E O SEU ENTORNO

- ROBRES TURÍSTICOS
- TRINHAS ECOLÓGICAS
- CACHOEIRAS, GRUTAS E PAREDOES
- ERVA-MATE, CAMBONA IV**
- USINAS HIDRELÉTRICAS
- FLORA E ARAUCÁRIA
- ARTESANATO E CULINÁRIA

A CAMBONA IV

A Cambona IV é um velho pé de erva-mate, localizado nas terras do Sr. Teodoro Mendes da Fonseca (Lajeado Marilano), no município de Machadinho. A Cooperativa Agrícola Mista Ourense Ltda - CAMOL, sabedora do potencial da região para o cultivo da erva-mate, iniciou pesquisa para identificar as exemplares existentes que pudessem servir de "arvore-mãe" na formação de uma nova linhagem.

Desta operação, com a participação do EMBRAPA, foi escolhida a Cambona IV que apresentava uma extraordinária produtividade e uma erva com suavidade peculiar, fato comprovado na reunião de 500 ervateiros da região, ocorrida em outubro de 1998.

No processo de pesquisa, através de exames de DNA, foram identificadas as plantas "mãe" que fertilizam este pé de erva-mate. Ao mesmo tempo, mudas foram obtidas por clonagem, aumentando assim, a produção necessária à execução de um projeto agroflorestal, que prevê, no prazo de 2 anos, a plantio de 105 hectares em áreas litorâneas ao reservatório da Usina Hidrelétrica Machadinho.

FIGURA 58 – BANNER 07 – A ARAUCÁRIA

A REGIÃO DO LAGO MACHADINHO
INTEGRANTE DO *Pentágono das Águas*



O LAGO E O SEU ENTORNO

- ROBRES TURÍSTICOS
- TRINHAS ECOLÓGICAS
- CACHOEIRAS, GRUTAS E PAREDOES
- ERVA-MATE, CAMBONA IV
- USINAS HIDRELÉTRICAS
- FLORA E ARAUCÁRIA**
- ARTESANATO E CULINÁRIA

A ARAUCÁRIA

A *Araucaria angustifolia*, ou pinheiro do Paraná, é a "árvore símbolo" da região sul do Brasil. A população reconhece o seu valor, a lei o protege e os pintores o perpetuam em seus quadros.

A floresta de araucárias estende-se pelos altiplanos gaúcho, catarinense e paranaense, em altitudes entre 500 e 800 metros.

É uma árvore que gosta de sol e, por isso, sobressai-se das demais árvores, pois o pinheiro que recebe pouca luz fica com seu crescimento e produção de pinhos prejudicados.

A gralha azul, que se alimenta de pinhões é a principal responsável pela expansão das florestas de araucárias, visto que, muitas vezes, a semente lhe cai em pleno vôo, possibilitando o nascimento de um novo pinheiro em um novo local.

Na região do lago de Machadinho, a maior reserva de araucárias está localizada no Parque Florestal Estadual do Espigão Alto. Uma segunda reserva, particular, pode ser encontrada no município de Machadinho, próximo à linha Tigre.

PACUERA

FIGURA 59– BANNER 08–ARTESANATO E CULINÁRIA



à montante (7 km acima) do reservatório da UHIT (Itá). As águas naturais do Rio Pelotas são armazenadas por certo tempo no reservatório da UHMA para, quando necessário (ou para gerar energia ou para manter uma vazão mínima), serem descarregadas pelos seus órgãos de descarga (turbinas e vertedouro). Em verdade, este processo de armazenamento e subsequente repasse dos volumes afluentes para o trecho de jusante de um aproveitamento, é o que se denomina de “regularização de vazões naturais”, e são coordenadas pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS).

De uma forma aproximada pode-se dizer que todas as precipitações que ocorrem dentro do que se denomina bacia hidrográfica do Rio Uruguai acabam contribuindo para as vazões que passam pela Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó, inclusive aquelas que são acumuladas nas usinas de Campos Novos, Salto Pilão, Barra Grande e outras menores à montante (rio acima).

Além das citadas, prevê-se ainda a implantação de pelo menos um grande aproveitamento, no denominado trecho nacional da bacia do Rio Uruguai, qual seja a usina hidrelétrica Itapiranga. Resulta deste fato que, não há decisões que possam ser tomadas para uma determinada usina sem considerar a influência que esta terá sobre as demais, que por ela são influenciadas.

8.11 Operação do Reservatório

8.11.1 características gerais e localização

O corpo d’água formado pelo barramento da UHMA, no Rio Pelotas, apresenta um volume total²⁰ de 3,34 km³ podendo variar seu nível num intervalo de até 15 metros. O nível máximo de operação atinge a cota 480 m em relação ao nível do mar. O reservatório tem 117 km de comprimento (acompanhando o curso do rio) e área de 79 km², com profundidade máxima de 105 metros, próximo ao barramento.

A variação de nível, entre a cota máxima normal (480 m) e a mínima (465 m) afeta as áreas marginais e a parte final do reservatório (último quinto), formando áreas de terra, eventualmente lamacentas, proporcionalmente a magnitude da variação de nível. Este fato é um dado de projeto e resulta na otimização da geração de energia e no aumento da capacidade de regularização dos reservatórios à jusante.

8.11.2 a UHMA como parte integrante de um sistema

A UHMA está localizada imediatamente

FIGURA 60 - APROVEITAMENTOS CONSTRUÍDOS OU EM CONSTRUÇÃO COM OPERAÇÃO INTEGRADA



8.11.3 a geração de energia e o controle de cheias

Ressaltando a importância da integração da operação desses reservatórios, destaca-se a capacidade de armazenamento desse conjunto para a regularização de volumes para a geração de energia elétrica e para o amortecimento de vazões de enchentes. É importante haver clareza na identificação desses dois objetivos quando se definem as características e

²⁰ Dados do EIA/RIMA.

o dimensionamento de um aproveitamento composto de estrutura de barramento (*barragem*) e órgãos de descarga (*turbinas, vertedouros com ou sem comportas, válvulas descarregadoras, adufas*). Em ambos os casos os volumes afluentes ao reservatório são o foco da questão:

- a) no primeiro caso, com o objetivo de gerar energia elétrica, utiliza-se o reservatório para armazenar volumes em excesso durante períodos de alta vazão, turbinando-os em períodos normais ou de estiagem. A meta permanente é de armazenar volumes de água para futura utilização;
- b) no segundo caso, para se controlar vazões de cheias reserva-se um espaço vazio no reservatório para armazenar os volumes de água em excesso e descarregar apenas vazões que não afetem as áreas marginais de jusante. Após a normalização do regime de vazões do rio, o espaço vazio é recuperado para a prevenção contra novos eventos extremos. Neste caso a meta é de se manter um espaço vazio disponível para o futuro armazenamento de volumes excedentes que possam provocar danos à jusante.

Estes objetivos configuram o que se denomina de finalidades conflitantes, ou seja, no primeiro a meta é de se manter o reservatório cheio e no segundo é de se manter o mesmo vazio, disponível para ser preenchido.

Em todos os aproveitamentos implantados na bacia do Rio Uruguai, a finalidade principal é a de gerar energia elétrica.

O dimensionamento dos órgãos de descarga do aproveitamento e do seu próprio reservatório depende dos objetivos determinados para o aproveitamento a ser instalado e das características físicas e geomorfológicas do local de barramento. Desta forma configuram-se as características do seu reservatório e a forma com que o mesmo será operado: cota mínima de tomada d'água, cota da soleira do vertedouro e dos outros órgãos de descarga, nível mínimo operacional, volume morto, volume máximo armazenável entre outros.

Deve-se ressaltar que o dimensionamento dos órgãos de descarga dos aproveitamentos é baseado no histórico de registros de vazões e precipitações ocorridas na bacia e na perspectiva da ocorrência de máximas precipitações prováveis.

FIGURA 61 – ESQUEMA DE RESERVATÓRIO PARA GERAÇÃO DE ENERGIA

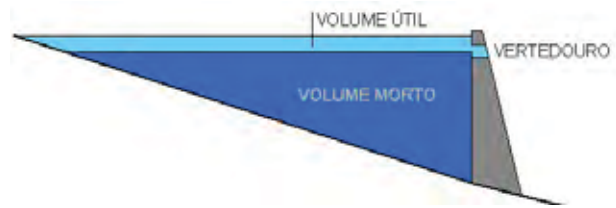
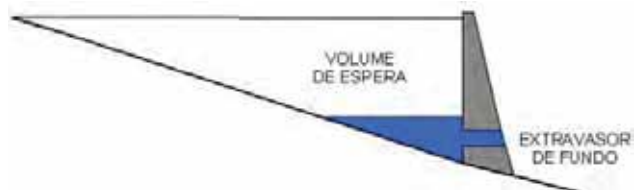


FIGURA 62 – ESQUEMA DE RESERVATÓRIO PARA CONTROLE DE CHEIAS



Desta forma as estruturas implantadas nunca serão insuficientes para a descarga de vazões afluentes extremas. Os reservatórios implantados “amortecem” as ondas de cheias isto significando que os mesmos recebem as vazões provenientes da bacia afluente, “acomodam” os volumes no reservatório e descarregam as vazões para jusante de acordo com uma regra operativa e com a capacidade de seus órgãos de descarga.

O efeito final desta operação normalmente abranda as enchentes naturais, diminuindo os picos das enchentes e, conseqüentemente, minimizando os efeitos danosos sobre as áreas ribeirinhas de jusante (*UHIT e outras*).

Observa-se, todavia que este efeito não é consequência de uma política de controle de cheias, pois esses aproveitamentos não foram projetados para esta finalidade.

Este “amortecimento” possível de cheias, no caso, constitui-se em um resultado decorrente do projeto, quando este assegura condições de segurança para os aproveitamentos, considerando a eventualidade de cheias extraordinárias, correspondentes a grandes períodos de recorrência.

Assim como os outros grandes reservatórios acima citados, a área do reservatório da UHMA, próxima ao canal de adução da tomada d'água, assim como a região próxima ao canal de aproximação do vertedouro, deverá apresentar correntezas com velocidades variáveis, dependendo das vazões turbinadas e vertidas. Devido a este fato, que envolve sérios riscos à vida humana, foi instalada as correntes sinalizadoras e de bloqueio (*flutuantes*) para que embarcações ou pessoas nadando (*ou qualquer uso semelhante da água*), não venham a sofrer acidentes, normalmente fatais.

PACUERA

FIGURA 63 – VERTEDOURO COM ABERTURA MÁXIMA

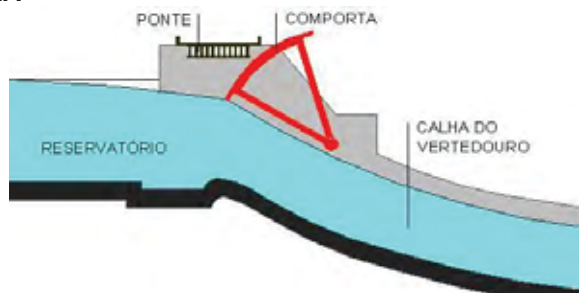
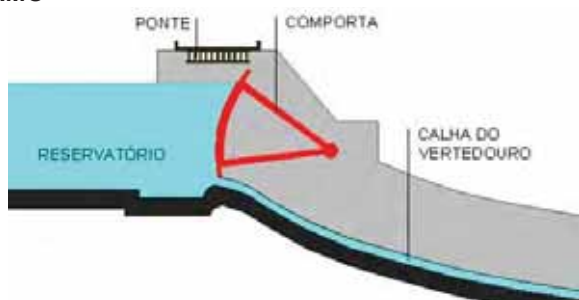


FIGURA 64 – VERTEDOURO COM FECHAMENTO MÁXIMO



Da mesma forma, na região de jusante do aproveitamento, no retorno das vazões descarregadas pelo vertedouro ao leito do rio à jusante, existe uma área de risco para o uso das águas devido à variação e intensidade dos fluxos de água nesta área, chamada bacia de dissipação, trecho no qual a energia se dissipa e a água retorna às condições de rio ou fica amortecida pelo reservatório da UHIT que está a aproximadamente 7 km à jusante.

8.11.4 características do Reservatório

É importante observar que este volume turbinável não implica que a renovação do volume reservado na parte superficial do corpo d'água ocorra unicamente devido à água que aporta da bacia de contribuição. A dinâmica de circulação da massa d'água (*inclusive do volume morto*), determinada pelas correntes (*mesmo as de pequena velocidade*) e pela estratificação térmica é que determina o processo de renovação das águas acumuladas no reservatório, considerando-se um corpo único.

Após um período de maturação de quatro (4) anos o reservatório da UHMA já apresentava água com boa qualidade. Os diversos indicadores utilizados em parâmetros físico-químico-bacteriológicos ou biológicos classificam os diversos tributários, assim como a água imediatamente à jusante, em classes que caracterizam águas com seus constituintes bióticos e abióticos como estabilizados.

Entretanto, nota-se que este reservatório apresenta pulsos em virtude de suas características fluviais e de resposta climática quanto aos eventos de precipitação, em que existem alterações de parâmetros ligados aos sólidos, nutrientes e bacteriologia. O monitoramento revelou que o reservatório está sujeito a uma entrada considerável de matérias orgânicas e nutrientes, através dos principais tributários, como o Rio Inhandava e o Rio Canoas.

Com a entrada em operação dos reservatórios da UHE Barra Grande e de Campos Novos (*nos rios Pelotas e Canoas, respectivamente*), houve uma melhoria na qualidade d'água do reservatório da UHE Machadinho, uma vez que estes reservatórios de montante passaram a reter uma quantidade considerável de sólidos, além de nutrientes e carga orgânica, não aportando-os diretamente para a UHE Machadinho.

Diante disso, a partir da experiência adquirida das campanhas realizadas até o momento, percebe-se a influência do padrão hidroclimatológicos na qualidade d'água. Adaptando-se o monitoramento para o futuro, haverá a integração e confiabilidade necessária para estabelecer inferências mais específicas a respeito deste reservatório em particular²¹.



A TURBIDEZ APÓS PERÍODOS DE CHUVA PODE INIBIR O USO DA ÁGUA PARA BANHOS

A balneabilidade, que normalmente não deverá encontrar restrições apenas poderá ser prejudicada nos períodos posteriores as chuvas, uma vez que as práticas de cultivo agrícola ainda são deficientes para evitar o carreamento de partículas sólidas que deixam a água turva, ou popularmente “suja”, a qual requer algum tempo de sedimentação para voltar ao normal. Este fenômeno é mais acentuado no verão devido à frequência de chuvas fortes,

²¹ O texto relativo a qualidade d'água (entre aspas) foi extraído do Relatório “Monitoramento das Águas Superficiais”, de autoria de Socioambiental Consultores Associados Ltda. Subsidiário a Renovação da Licença de Operação nº 160/2001.

mesmo de curta duração.

As águas do rio Canoas são as que contribuem de maneira mais intensa com o carreamento de partículas sólidas



Na foto acima aparecem duas rampas construídas em local com deplecionamento acentuado. Podemos notar que a área à esquerda, devido a tendência de acumular lama, foi coberta com cascalho.

É importante ressaltar que a qualidade da água do reservatório não é determinada unicamente pela formação física do volume acumulado, mas sim pelo conjunto de fatores que determinam a renovação da água acumulada e pelo poder de depuração do corpo hídrico frente à carga poluidora inserida no meio. As medidas não estruturais de gestão dos recursos hídricos da bacia afluente têm influência direta sobre o impacto ambiental causado pela formação reservatório.

A variação de nível do reservatório pode alcançar um máximo de 15 metros. Mesmo que o Nível Mínimo Normal Operativo se constitua em uma ocorrência rara, é conveniente que as estruturas náuticas (*trapiches, balsas e outras estruturas similares*) possam absorver grande parte desta variação, através de estruturas flutuantes conectadas a rampas (*com escadarias*) providas com dispositivos para deslizamento das primeiras.

É preciso ter em conta que as áreas imersas muito planas ficarão mais expostas quando o nível estiver muito baixo, sendo normalmente desaconselhável o uso da região contígua, considerando a formação de áreas secas e eventualmente com presença de locais lamacentos, exigindo assim o emprego de estruturas mais complexas de acesso ao reservatório.

Em outros reservatórios, quando da implantação de praias, os locais receberam uma camada de areia, solução mais indicada quando o custo da mesma for viável e a deposição

de argila for pequena. Outras regiões, com disponibilidade de seixos ou quando a deposição de argila é acentuada, foram revestidos com o primeiro material. De qualquer maneira, as soluções devem ser analisadas de forma particularizada, pois intervenções desta natureza requerem altos investimentos e por tal razão devem representar soluções que garantam maior durabilidade possível.

Empreendimentos de maior vulto devem ter cuidados com a sua implantação uma vez que a largura da área seca é variável e depende da profundidade das águas marginais, que pode variar dentro de um mesmo terreno.

Por outro lado o desmatamento da área inundada foi parcial o que significa que muitas áreas alagadas (*inclusive marginais*) contêm vegetação submersa aparente (*parte é emergente*) ou não, uma vez que a tendência é de que haja o tombamento do tronco, permanecendo um toco que terá vida longa uma vez que a madeira totalmente submersa tem longa durabilidade. Estes fatores representam limitações à navegação e as áreas correspondentes estão assinaladas na Cartografia Náutica e, para o uso de áreas marginais contíguas será necessária a retirada deste material remanescente o que pode ser feito quando de altos deplecionamentos.

Como pode ser observado, é prudente que os empreendedores considerem a variabilidade das alternativas de cada área para que possa haver uma exploração otimizada de seus recursos. Para tanto é necessário aprender a manipular a cartografia (*as cartas náuticas contém as curvas de nível da área submersa*) para entender quais as condicionantes ou condições de cada local no sentido de avaliar o custo das intervenções imaginadas.

8.11.5 o efeito dos ventos

O reservatório de Machadinho está inserido predominantemente em vales bastante encaixado (*Inhandava, Pelotas e Canoas*), que possui normalmente grandes profundidades e poucas áreas abertas sujeitas a uma maior ação do vento, com exceção à área frontal da barragem (*Zona de Segurança do Reservatório – ZSR e proximidades*), onde a formação de ondas, por efeito de ventos, é prevista com valores pouco expressivos, raramente superiores a 50 cm. No restante do reservatório, sem exceções, o potencial para formação de ondas é pequeno, resultado da sua conformação meândrica e da não existência de longos trechos retilíneos, além da proteção advinda do

PACUERA

relevo contíguo que protege a lâmina d'água da ação do vento em relação a navegabilidade. Nestes locais, o vento, embora possa ser desprezado para efeitos de navegabilidade, deve ser considerado como uma limitação ao conforto térmico, uma condicionante para localização de edificações, praias e outras estruturas assemelhadas.

A velocidade média do vento na região é de 11,2 km/h, o que é pouco.

8.11.6 o efeito de remanso

As áreas afetadas pelo efeito de remanso do reservatório sofrem variações de níveis de acordo com os estudos hidráulicos realizados durante o projeto. O efeito de remanso é proporcional à vazão que quanto maior atingirá cotas mais elevadas. Ocorre no trecho final do reservatório (*a montante*).

A sobre-elevação do “trecho remansado” ocorre devido ao represamento do rio ao encontrar massa d'água do reservatório, causando aumento de nível tanto do rio quanto do um trecho final do reservatório. Tal fenômeno se reflete no aumento de inundação das terras marginais contíguas.

LEVANTAMENTO DOS DADOS

Subsídios dos Estudos e dos Programas Ambientais

Estudos de Impacto Ambiental – EIA da UHMA, Volumes I, II e III, ELETROSUL, Florianópolis-SC, abril de 1997;

Relatório de Impacto Ambiental – RIMA da UHMA, ELETROSUL, Florianópolis-SC, abril de 1997;

Estudos de Impacto Ambiental – EIA (Complementações) da UHMA, ELETROSUL, Florianópolis-SC, outubro de 1997;

Projeto Básico Ambiental (PBA) da UHMA – ELETROSUL, Florianópolis-SC, outubro de 1997.

Projeto Básico Ambiental (PBA) DA UHMA – ELETROSUL, Florianópolis-SC, outubro de 1997.

Plano de Remanejamento da População da UHMA, Relatório Final, Revisão 01, ACQUATERRA, Julho de 1999;

Projeto ECAM – Projeto de Resgate e Registro de Elementos Históricos e Culturais da Área do Reservatório da UHE Machadinho – Caminhos e Passos – Aspectos Históricos e Culturais da Área da Hidrelétrica Machadinho – Relatório Final do Projeto ECAM - UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL, Caxias do Sul-RS, Agosto de 2000;

Plano de Manejo do Parque Estadual do Espigão Alto, Governo do Estado do RS, Secretaria do Meio Ambiente, Departamento de Florestas e Áreas Protegidas, Secretaria da Agricultura e Abastecimento, Programa RS Rural, Porto Alegre, 2004;

Delimitação da Área de Preservação Permanente (APP) do Reservatório a ser Formado pelo Aproveitamento Barra Grande, BAESA - Energética Barra Grande S.A., 2004;

Relatório Semestral LO IBAMA 160/2001, elaborado pelo Consórcio Machadinho e TRACTEBEL, Florianópolis-SC, de set/2004;

Licença Ambiental de Operação LO nº160/2001 – Renovação, Consórcio Machadinho, Florianópolis-SC, Abril de 2005.

Pesquisa na WEB

<http://www.termaspiratuba.com.br> – Dados e fotos sobre Piratuba - acessado em 24 de maio de 2005.

<http://www.marcelinoramos.rs.cnm.org.br> – Dados e fotos sobre Marcelino Ramos - acessado em 24 de maio de 2005.

<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php> – O Brasil município por município - Dados censitários sobre a população, saúde, educação, habitação, ocupação, etc., acessado em 01/06/2005.

<http://www.tesouro.fazenda.gov.br>, Balanços das Finanças Públicas Municipais, acessado em 01/06/2005.

<http://www.piratuba.com.br/pesca.htm> – Dados e fotos sobre Piratuba - acessado em 25 de maio de 2005.

<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/> - Banco de dados agregados - Dados de produção rural entre 19992 e 2002, acessado em 28 de junho de 2005.

<http://www.sc.gov.br/municipios/frametsetmunicipios.htm> - Site oficial do Governo do Estado de Santa Catarina, acessado em 28 de junho de 2005.

<http://www.serracatarinense.com.br> – Turismo da serra catarinense, acessado em 28 de junho de 2005.

<http://www.portalsbs.com.br/historia/demais/cidades/todas.htm> – Municípios de Santa Catarina, acessado em 28 de junho de 2005.

<http://www.belasantacatarina.com.br> – Bela Santa Catarina, o seu portal de turismo, lazer e negócios, acessado em 28 de junho de 2005.

<http://nutep.adm.ufrgs.br/principal.asp> – Núcleo de estudos e tecnologias em gestão pública – dados dos municípios de SC e RS, acessado em 28 de junho de 2005.

http://www.riogrande.com.br/bancos_informacoes.html – RS virtual - Banco de dados – informações municipais, acessado em 28 de junho de 2005.

<http://www.turismo.rs.gov.br/> – SETUR – Secretaria de Estado do Turismo do RS, acessado em 25 de maio de 2005.

<http://www.famurs.com.br/> – Federação das associações dos municípios do Rio Grande do Sul, acessado em 25 de maio de 2005.

<http://www.saa.rs.gov.br> – Informações sobre o Programa RS RURAL, acessado em 25 de maio de 2005.

PACUERA

<http://www.cprm.gov.br> – Ministério de Minas e Energia - Serviço Geológico do Brasil - Coluna White - Excursão virtual pela Serra do Rio do Rastro - SC, acessado em 28 de junho de 2005.

http://www.machadinho.com.br/index_situa.htm, dados sobre o Empreendimento, acessado em 08/06/2005.

<http://www.mma.gov.br/img/sbf/dap/flash/natura3.swf>, Apresentação em Flash sobre a Conduta Consciente de Mínimo Impacto, acessado em 21/06/2005.

<http://www.federativo.bndes.gov.br>, informações sobre ecoturismo, acessado em 09/12/2004.

<http://www.mma.gov.br/port/sbf/dap/principi.html>, Conduta Consciente de Mínimo Impacto, acessado em 21/06/2005.

<http://www.federativo.bndes.gov.br>, informações sobre Consórcios de Recursos Hídricos, Gestão Municipal da Água, acessado em 09/12/2004.

Bibliografia

- 1) GOLD & GOLD S/C Ltda. Plano de Uso e de Ocupação das Águas e do Entorno do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Machadinho – PLUS, 2001.
- 2) GOLD & GOLD S/S (NCA - Núcleo de Consultoria Ambiental). Plano de Gestão Ambiental e Sócio-Patrimonial Corporativo e Manual de Gestão Ambiental e Sócio-Patrimonial da UHMA, R1, Março de 2003.
- 3) GOLD & GOLD S/S (NCA - Núcleo de Consultoria Ambiental). Sinalização de Apoio à Navegação em Reservatórios de Usinas Hidrelétricas – Referência: Reservatório de Cana Brava. Novembro de 2004.
- 4) GOLD & GOLD S/S (NCA - Núcleo de Consultoria Ambiental). Sinalização de Apoio à Navegação em Reservatórios de Usinas Hidrelétricas – Referência: Reservatório de Cana Brava. Novembro de 2004.
- 5) GOLD & GOLD S/S (NCA - Núcleo de Consultoria Ambiental). Plano de Conservação Ambiental e de Usos da Água e do Entorno do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Barra Grande, Abril de 2005.
- 6) ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, Atlas de Energia Elétrica do Brasil, Brasília – DF, 2002.
- 7) DERENGOSKI, Paulo Ramos - Guerra do Contestado - Florianópolis: Ed Insular, 2001.
- 8) DETREKÖI, A. Data quality in GIS environment. in: BÄHR, H.-P.; VÖGTLE, T. (Ed.) GIS for environmental monitoring. Chapter 2.6. Stuttgart, Germany: SCHWEIZERBART, 1999.
- 9) ECSA Engenharia Sócio-Ambiental S/C Ltda., - Plano Diretor do Reservatório da UHE Itá - Florianópolis-SC – 2001.
- 10) FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. Anuário estatístico do RS 2001. Porto Alegre: FEE, 2000.
- 11) INSTITUTO DE PLANEJAMENTO E ECONOMIA AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA. Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina – 2002-2003 – Florianópolis: Instituto CEP/SC, 2003.
- 12) LAM, D.; SWAYNE, D. A hybrid expert system and neural network approach to environmental modelling: SIG applications in the RAISON system in: KOVAR, K.; NACHTNEBEL, H. P. Application of Geographic Information Systems in Hydrology and Water Resources Management. Oxfordshire, United Kingdom: INTERNATIONAL ASSOCIATION OF HYDROLOGICAL SCIENCES, 1996.
- 13) Ministério do Turismo, EMBRATUR e Instituto de Marinas do Brasil, "PROGRAMA NACIONAL DE ORIENTAÇÃO PARA IMPLANTAÇÃO DE MARINAS NAS ÁGUAS INTERIORES BRASILEIRAS", disponível em formato pdf no site <http://institucional.turismo.gov.br/mintur/br/ministerio/documentos/normas.cfm>, acessado em 09/12/2004.