

Boletim Gaúcho de Geografia

<http://seer.ufrgs.br/bgg>

AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DE RECUPERAÇÃO DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO DO CAPANÉ, CACHOEIRA DO SUL - RS

Cláudio Marcus Schmitz, Henrique Bender Kotzian

Willi Bruschi Jr.

Boletim Gaúcho de Geografia, 35: 149–162, maio, 2009.

Versão online disponível em:

<http://seer.ufrgs.br/bgg/article/view/37402/24146>

Publicado por

Associação dos Geógrafos Brasileiros



Portal de Periódicos UFRGS

UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL

Informações Adicionais

Email: portoalegre@agb.org.br

Políticas: <http://seer.ufrgs.br/bgg/about/editorialPolicies#openAccessPolicy>

Submissão: <http://seer.ufrgs.br/bgg/about/submissions#onlineSubmissions>

Diretrizes: <http://seer.ufrgs.br/bgg/about/submissions#authorGuidelines>

Data de publicação - maio, 2009

Associação Brasileira de Geógrafos, Seção Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil

AValiação Ambiental de Alternativas de Recuperação do Sistema de Irrigação do Capané, Cachoeira do Sul-RS.¹

Cláudio Marcus Schmitz²
Henrique Bender Kotzian³
Willi Bruschi Jr.⁴

Resumo

O sistema de irrigação do Capané foi concebido com o objetivo de prover áreas de rizicultura com água acumulada em um reservatório no arroio homônimo. A barragem, implantada em 1946, teve a segurança de sua estrutura diminuída em função de escorregamento parcial do talude. Recentemente, foram propostas soluções de reabilitação visando a aumentar a área irrigada. As três opções de recuperação, 1) revitalização do empreendimento sem modificações estruturais, 2) recuperação da barragem para o nível do projeto original e 3) substituição do reservatório atual por duas novas barragens a montante, foram objeto de avaliação ambiental nesse estudo. Os critérios de comparação foram: áreas de florestas e banhados a serem suprimidos, áreas de preservação permanente a serem desapropriadas, quantitativos de reposição florestal obrigatória, extensão de cursos de água afetados, modificações em habitats aquáticos e demandas para licenciamento ambiental. A alternativa de manutenção das condições atuais é a de menores custos ambientais, apesar de não atender a demanda de expansão da área irrigada. A alternativa de recuperação do maciço da barragem para elevação do nível de água parece a de melhor relação custo/benefício uma vez que implicará em reduzidas interferências ambientais quando comparada à opção de construção de dois novos reservatórios na região.

Palavras-chave: licenciamento ambiental - Sistema de Irrigação do Capané - Cachoeira do Sul

ENVIRONMENTAL EVALUATION OF RECOVERY ALTERNATIVES IN THE CAPANÉ IRRIGATION SYSTEM, CACHOEIRA DO SUL-RS.

¹ Contrato de consultoria técnica com o Governo do Estado do Rio Grande do Sul. Enviado em 17/06/2008.

² Geógrafo, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, MSc. em Geografia. Correio eletrônico: schmitz2@ig.com.br

³ Eng. Civil, Ecoplan engenharia Ltda, doutorando em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental IPH/UFRGS. Correio eletrônico: hkotzian@terra.com.br

⁴ Biólogo, Ecoplan engenharia Ltda, Dr. em Ecologia e Recursos Naturais. Correio eletrônico: willi@biolaw.com.br

Abstract

The irrigation system of Capané was concept as the aim to supply rice-growing areas with accumulated water in a reservoir into homonymous stream. The dam, implanted in 1946, had the security of its structure diminished cause by a partial sliding in the slant. Recently, solutions of reabilitation were proposed with the objective to increment the irrigated areas. The three options of recuperation, 1) revitalization of the enterprise without structural modification; 2) recuperation of the dam to the original level projected; 3) substitution of the actual reservoir by two new ones stream above, were subject of environmental evaluation in this study. The comparison criteria were: forest and swamp to be suppressed; permanent preservation areas to disposes, quantitatives of obligatory forest reposition, extend of streams affected, changes in aquatic habitats and demands for environmental licensing. The alternative of maintains nowadays conditions has the lowest environmental costs, but do not attend the demand of amplify the irrigated area. The alternative of dam recuperation to elevate water level seems to be the better cost/benefits relation so that will imply in reduced environmental interferences if compared to the option of building two new reservoirs.

Keywords: environmental licensing - Capané Irrigation System - Cachoeira do Sul

Introdução

O Empreendimento e sua Localização

O reservatório do Capané, juntamente com a sua barragem e com os canais destinados à distribuição de água, integra o Sistema de Irrigação do Capané. O objetivo principal do empreendimento é a acumulação e disponibilização de água para a irrigação de lavouras de arroz, localizadas a jusante do barramento e ao longo do vale do arroio homônimo. O sistema localiza-se no município de Cachoeira do Sul, na Depressão Periférica do Estado do Rio Grande do Sul (RS), entre a BR-290 e o rio Jacuí, paralelamente à BR-153. As áreas alagadas pelo reservatório, assim como a barragem e a rede de canais, constituem propriedade e são administradas pelo Instituto Rio-Grandense do Arroz - IRGA. Os irrigantes encontram-se organizados através da Associação dos Usuários do Capané - AUC. A Figura 1, a seguir, apresenta o mapa de situação do reservatório do Capané.

Histórico e Situação Atual

O Sistema de Irrigação do Capané apresenta um extenso histórico, visto que as obras de construção da barragem tiveram início em março de

Cláudio Marcus Schmitz, Henrique Bender Kotzian e Willi Bruschi Jr.

1946 e a inauguração do perímetro irrigado ocorreu em novembro de 1948, passando a fornecer água para irrigação de arroz da safra 1948/49. As principais características técnicas do reservatório, conforme o projeto original, são as seguintes: capacidade máxima de acumulação de 107 hm³; volume útil para irrigação de 98 hm³; profundidade máxima do reservatório de 12,3 m e área da bacia hidráulica de 1.719 ha. A barragem apresenta as seguintes dimensões: altura máxima de 13,5 m; extensão do maciço de 2.355 m e volume do maciço da ordem de 1,5 milhão de m³. Para o escoamento das cheias foi executado um vertedor com 100 m de largura, constituído pela simples escavação do terreno natural na ombreira direita. Para a captação da água no reservatório, foi construída uma tomada d'água em cada margem do arroio Capané. O sistema de distribuição de água para o perímetro de irrigação é composto de quatro canais principais, com extensão total de 70,5 km.

Em agosto de 1966, após a ocorrência de intensas precipitações e do respectivo risco de transbordamento sobre o maciço, houve o escorregamento parcial do talude de jusante, na parte central do barramento, acarretando sérios problemas de estabilidade e colocando em risco a segurança da estrutura. A partir deste incidente, ficou estabelecido que o limite para o enchimento do reservatório corresponderia a cerca de 60 a 65% da sua capacidade nominal de armazenamento. Ao longo dos anos, o sistema extravasor natural foi progressivamente degradando-se face aos diversos eventos hidrológicos críticos, apresentando fortes processos erosivos a jusante do eixo da barragem. Simultaneamente, o maciço começou a apresentar sinais de surgências de água no talude de jusante, denotando baixa resistência ao fluxo hídrico subterrâneo, que atravessa completamente o corpo do barramento e aflora no talude de jusante.

Estudos geológicos e hidrogeotécnicos demonstraram que a barragem foi construída sem a remoção dos solos aluvionares de fundação, que os materiais utilizados para construção do corpo da barragem são extremamente diversificados e com compactação heterogênea, apresentando rupturas localizadas do talude de jusante, as quais são reativadas periodicamente em função do nível d'água subterrâneo, e que a linha d'água no corpo da barragem mostra pequeno gradiente hidráulico. Do exposto, verifica-se que a recuperação do sistema está condicionada à garantia da estabilidade do maciço. Com a limitação da acumulação de água no reservatório, por razões de segurança, a área

Avaliação ambiental de alternativas de recuperação do sistema de irrigação do Capané, Cachoeira do Sul-RS

atualmente inundada fica restrita a 1.400 ha enquanto a área beneficiada fica limitada a aproximadamente 3.800 ha por safra (ECOPLAN, 2003).

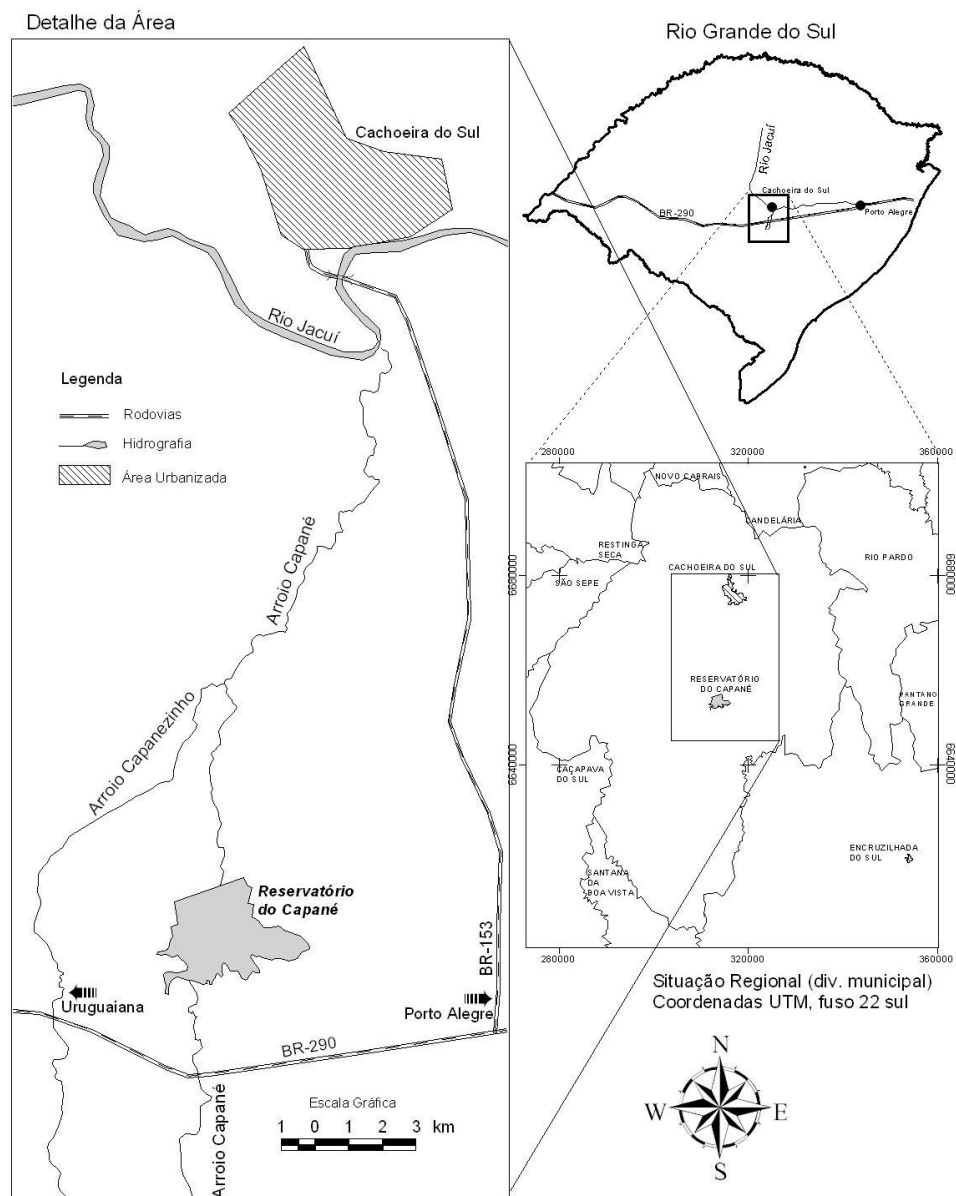


Figura 1: situação regional do Reservatório do Capané atual (cota 56 m).

Já, os estudos topo-batimétricos e hidrológicos indicam que a recuperação do maciço da barragem pode restabelecer a capacidade plena de

Cláudio Marcus Schmitz, Henrique Bender Kotzian e Willi Bruschi Jr.

acumulação de água do reservatório, elevando a capacidade de irrigação para mais de 6.000 ha por safra. A partir da maior disponibilidade de água, a produção de arroz irrigado poderá ser incrementada com a incorporação de novas áreas aptas ao cultivo (ECOPLAN, 2003).

A relação de produtores usuários da água do reservatório do Capané é variável a cada safra de arroz, oscilando entre 45 e 50. Na safra 2002/2003, foram atendidas 46 propriedades e a área total cultivada com arroz irrigado foi de 3.842 ha. O tamanho das lavouras é variável, oscilando de 1 a 327 ha.

Com vistas ao aumento da área beneficiada com a irrigação foram concebidas três alternativas de reabilitação do empreendimento que consistiram no foco da presente avaliação ambiental e estão apresentadas a seguir:

Alternativa 1 - Revitalização do empreendimento sem modificação do volume de água acumulado, com melhorias na barragem e no sistema de distribuição de água, Nível d'água (NA) na cota de 56 metros;

Alternativa 2 - Recuperação da barragem com aumento de acúmulo de água para o nível do projeto original e otimização do sistema de distribuição (NA= 60 m);

Alternativa 3 - Implantação de dois novos reservatórios, um a montante do existente e outro no arroio Capanezinho, com a eliminação do reservatório atual e a implantação de novo sistema de canais para distribuição de água.

A avaliação ambiental comparativa entre as alternativas de implementação do empreendimento de irrigação consistiu na análise de critérios técnicos que envolvem descritores ambientais fortemente relacionados aos impactos ambientais do empreendimento. Fundamenta-se, pois, em critérios voltados ao processo de licenciamento ambiental, ou seja, a regularização do empreendimento existente (alternativa 1), sua recuperação para a capacidade original (alternativa 2) ou o licenciamento completo dos novos barramentos (alternativa 3).

O objetivo do trabalho é, portanto, subsidiar o estudo de alternativas para a solução dos problemas destacados nas linhas anteriores. Para tanto, articularam-se estudos técnicos com a legislação ambiental vigente, bem como normas e procedimentos específicos definidos pelo órgão ambiental estadual (Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM) que possui a prerrogativa de licenciar o empreendimento.

Metodologia

A comparação das três alternativas de implantação do empreendimento sob o ponto de vista ambiental contemplou a seleção de

critérios que propiciassem a indicação de maior ou menor viabilidade ambiental para cada uma das opções de implementação do empreendimento.

Os critérios utilizados na análise ambiental foram selecionados tendo como base os dados de projeto e as características regionais em termos de cobertura do solo. Além disso, foi contemplado o aspecto do licenciamento ambiental do empreendimento.

Os critérios adotados foram os seguintes:

- *áreas de formações florestais e banhados a serem suprimidos* - consistem em áreas cuja cobertura vegetal é composta por unidades fisionômicas de alta relevância para a manutenção da biodiversidade e que serão alagadas pela formação dos novos reservatórios ou pela elevação do nível da água do reservatório existente;

- *áreas de preservação permanente a serem desapropriadas* - correspondem às faixas de 100 metros a serem mantidas livres de atividades antrópicas no entorno dos reservatórios, de acordo com a legislação vigente (Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA - 004/1985 e 302/2002);

- *quantitativos de reposição florestal compensatória* - este atributo trata do disposto no Código Florestal Estadual (RIO GRANDE DO SUL, 1992 - Lei Estadual 9519/1992) que prevê projeto de reposição através de plantio de mudas em número proporcional à vegetação suprimida como um dos quesitos para o licenciamento ambiental. As estimativas foram obtidas a partir do tipo de formação vegetal e sua densidade esperada de acordo com o manual de licenciamento florestal do Departamento de Florestas e Áreas Protegidas (DEFAP, 2002);

- *extensão de cursos de água com vazão alterada* - corresponde ao impacto dos barramentos sobre os cursos de água em função da regularização da vazão e diminuição do caudal nos períodos de adução de água para irrigação e recuperação do nível de água dos reservatórios. As medidas foram realizadas até a foz do arroio Capané, junto ao rio Jacuí;

- *modificações em habitats aquáticos* - diz respeito aos impactos decorrentes da modificação do regime hídrico de lótico para lântico, com modificações na estrutura das comunidades bióticas;

- *demandas para licenciamento ambiental* - para qualquer uma das alternativas selecionadas haverá

demandas relacionadas à regularização do barramento existente ou ao licenciamento dos novos reservatórios.

As análises relativas à alternativa 1 basearam-se em medidas obtidas na base cartográfica, complementadas pelos estudos topográficos e batimétricos.

Para análise dos ambientes a serem impactados pela alternativa 2, foi realizada uma descrição da cobertura do terreno no entorno do reservatório do Capané, a partir da aplicação de técnicas de sensoriamento remoto. Para esta tarefa foi considerado como entorno a área compreendida entre as cotas de 56 e 60 metros de altitude, correspondendo à porção do terreno que poderá ser alagada pela elevação do nível de água do reservatório. Foi utilizado como material subsidiário cartas da Diretoria do Serviço Geográfico do Exército (DSG), levantamentos topográficos planialtimétricos executados sob os auspícios do IRGA, levantamento batimétrico (realizado pela ECOPLAN) bem como fotografias aéreas. As características da documentação de apoio utilizada encontram-se listadas a seguir, no Quadro 1.

Denominação	Data	Fonte	Observações
Cena LandSat 7 ETM+	11/11/1999	Engesat Ltda.	Setor sul da cena 222/081. Bandas 1, 2, 3, 4, 5 e 7. Meio digital.
Fotografias Aéreas	07/05/1996	Secretaria Estadual de Obras	Triplete das fotos 3920, 21 e 22, faixa 067c. Meio analógico.
Poligonal - desenho	10/1988	IRGA	Planta com cadastro da mata ciliar e florestamento. Meio analógico.
Cartas Topográficas	1979	DSG	Folhas MI 2984-1 e 2984-3. 2ª ed. Digitalizadas.

Quadro 1: Características da documentação utilizada para a descrição da cobertura do terreno no entorno do reservatório do Capané.

Embora as seis bandas do sensor ETM+ (LandSat 7) tenham subsidiado a determinação da cobertura do terreno, a classificação foi empreendida sobre uma composição falsa-cor das bandas 3, 4 e 5 ocupando, respectivamente, o vermelho, o verde e o azul. O programa utilizado foi o *Intergraph Image Analyst* e a classificação foi executada com o algoritmo da Máxima Verossimilhança.

As cartas digitais auxiliaram o registro das imagens e o reconhecimento de feições para a classificação. As fotografias aéreas, por sua vez, foram intensamente utilizadas no reconhecimento de feições, sendo o apoio principal nesse sentido.

Foi realizado trabalho de campo em julho de 2003 no entorno do reservatório do Capané, visando a otimizar a classificação. As classes de maior interesse para o presente estudo são as matas, plantadas ou nativas, identificadas na legenda como Florestamento, Maricazal (*Mimosa bimucronata*) ou Mata Ciliar. O Quadro 2, a seguir, apresenta o resultado da classificação.

Classes	Área		
	%	m²	ha
Florestamento	35,64	2.359.169	236
Mata Ciliar	15,50	1.026.365	103
Solo Exposto	9,15	605.598	61
Terra Úmida	16,19	1.071.778	107
Maricazal	7,38	488.556	49
Reservatório	10,04	664.847	66
Cultivo	6,09	403.423	40
Total	100,00	6.620.000	662

Quadro 2: Cobertura do terreno no entorno do reservatório do Capané.

O *florestamento* inclui todas as matas plantadas com espécies exóticas, principalmente eucalipto (*Eucalyptus* spp), independente da finalidade do plantio. A *mata ciliar* é nativa e situa-se junto à hidrografia, tanto nos cursos d'água como em alguns pontos do reservatório. O *solo exposto* compreende aquelas áreas em pousio ou com culturas anuais recém plantadas. As *terras úmidas* incluem banhados e terrenos onde se encontra uma delgada lâmina d'água. É dessa classe que foi obtido o *maricazal*, pois em campo verificou-se que a margem do reservatório (mapeada como área úmida) é coberta por *maricazais*. Na quantificação final, apenas a área de 107 hectares na margem esquerda do Arroio Capané, entre a cota 56 m e a BR-290, permaneceu como *terra úmida*. A classe *reservatório* compreende pequenos setores do reservatório do Capané que aparecem na área analisada concentrados à montante, devido às baixas declividades desse setor. Finalmente, os *cultivos* dizem respeito às culturas já em florescimento bem como aos campos.

O relatório realizado pela empresa HABTEC (1998), apresentado como parte do Estudo de Impacto Ambiental do sistema de barragens Capané / Capanezinho, serviu de base para obtenção dos dados de cobertura do solo na área dos reservatórios projetados (alternativa 3).

Análise comparativa

Os diversos critérios analisados não permitem uma valoração integradora, uma vez que nem todos apresentam unidades de medida, e

Cláudio Marcus Schmitz, Henrique Bender Kotzian e Willi Bruschi Jr.

mesmo aqueles passíveis de mensuração têm unidades incompatíveis entre si. Assim, procedeu-se a uma análise comparativa explicitada através da discussão dos diversos critérios e o posterior enquadramento das alternativas em uma escala de grau de impacto hierarquizada em três níveis: baixo, médio e alto impacto.

A seguir, são apresentadas as considerações sobre os critérios analisados.

Supressão de formações florestais e banhados

A alternativa 1 representa a opção de menor impacto sobre formações florestais, uma vez que não haverá supressão de formações vegetais, nem mesmo nas instalações acessórias para realização de obras de revitalização do empreendimento.

A adoção da alternativa 2 implicará na reversão do processo de recolonização da faixa de terra entre o nível de água de projeto (cota 60m) e o nível de operação atual (cota 56m). A cobertura vegetal que será afetada apresenta duas fisionomias: mata ciliar em regeneração nos locais de contato com as linhas de drenagem alimentadoras do reservatório e vegetação sucessora formando denso maricazal, formação monoespecífica de *Mimosa bimucronata*. As estimativas realizadas a partir da análise da imagem de satélite e da vistoria a campo apontaram 103 hectares de mata ciliar e 49 hectares de maricazais marginais no reservatório do Capané, além de 107 hectares de áreas úmidas que englobam formações de banhado e áreas de cultivo.

A alternativa 3 apresenta-se como aquela na qual ocorrerão os impactos mais significativos em termos de perdas de ambientes florestais. O alagamento da área hoje ocupada pelas matas ciliares dos arroios Capané e Capanezinho representará a supressão de cerca de 340 hectares de formações florestais nativas, além de 291 hectares de banhados. A compensação ecológica para tais impactos deverá passar pela implantação de plantios e adensamento nas áreas de preservação permanente, além de investimento em unidade de conservação.

A alternativa 1 é, evidentemente, a de menor impacto sobre a cobertura vegetal, uma vez que não há formação de novas áreas alagadas. Entre as alternativas 2 e 3, a implantação da última envolverá as maiores perdas não só em termos quantitativos, mas principalmente na qualidade das florestas atingidas. As formações da alternativa 2 são constituídas predominantemente de estágios sucessionais iniciais (regeneração), enquanto que na alternativa 3 são matas ciliares típicas.

Áreas de preservação permanente

A incorporação das áreas de preservação permanente aos empreendimentos que envolvam barramentos de cursos de água tem sido adotada como norma pelo órgão licenciador estadual, conforme preconiza o código florestal federal (BRASIL, 1965 - Lei 4771/1965) e estadual (RIO GRANDE DO SUL, 1992 - Lei 9519/1992). Tal decisão visa reverter a precária condição de manutenção dessa faixa quando não há compromisso legal por parte dos proprietários da terra.

O critério pretende indicar, através das áreas correspondentes às três alternativas, o custo de desapropriação, que deverá ser incorporado ao custo de implantação do empreendimento.

Como a área de preservação permanente é proporcional ao perímetro do reservatório, as alternativas 1, 2 e 3 apresentam, nessa ordem, valores crescentes de áreas (193, 332 e 647 hectares, respectivamente) a serem desapropriadas para atendimento da legislação.

Reposição florestal compensatória

O plantio compensatório pela supressão de cobertura florestal representa um custo significativo que deve ser considerado na análise econômica das alternativas propostas. A variável adotada foi o número de mudas para cada uma das opções de implementação do empreendimento.

A alternativa 1 não apresentará reposição florestal, uma vez que não ocorrerá supressão de vegetação.

A vegetação afetada pela implementação da alternativa 2 teve seus quantitativos de reposição avaliados considerando duas fisionomias vegetacionais sujeitas à supressão: mata ciliar e maricazal. Para a mata ciliar foi adotada a quantificação para Floresta Estacional Decidual de estágio médio a avançado de regeneração, com 832 indivíduos/ha (DEFAP, 2002) e para o maricazal adotou-se a quantificação com base no volume de estérco de resíduo (lenha obtida) considerando 1 m³/ha.

Aplicando-se as regras definidas no referido manual do DEFAP, ou seja, 15 mudas por indivíduo e 10 mudas por metro cúbico de estérco, foram obtidos valores de quantitativos que permitiram ordenar as alternativas do menor para o maior valor de mudas para a reposição florestal obrigatória: alternativa 1 (0 mudas) < alternativa 2 (1.285.930 mudas) < alternativa 3 (4.205.760 mudas).

Cabe destacar que os valores obtidos são estimativas baseadas em dados secundários e que servem apenas como parâmetros comparativos, não devendo ser considerados para fins de estimativas para execução. Para tanto, será necessária a realização de amostragem a campo e cadastro georreferenciado das manchas a serem suprimidas para aferição de densidades arbóreas e de medidas das áreas afetadas. Além disso,

Cláudio Marcus Schmitz, Henrique Bender Kotzian e Willi Bruschi Jr.

quantitativos muito elevados como os aqui obtidos geralmente são objeto de negociação com os órgãos ambientais, envolvendo outras diretrizes de compensação ambiental tais como aquisição de áreas com floresta natural e transformação em área protegida.

Extensão de cursos de água com vazão alterada

As alternativas 1 e 2, que tratam do mesmo reservatório, apresentarão valores idênticos (22,3 km) para o trecho a jusante com modificações de vazão, seja em termos de regularização de nível ou de diminuição de caudal. Já a alternativa 3, que promoverá interferências em dois cursos de água e nos reservatórios localizados em porções mais altas da bacia, atingirá um total de 50 km de extensão de cursos de água com alterações na vazão, até a afluição no rio Jacuí.

Hábitats aquáticos

As modificações nos hábitats aquáticos provocadas pela barragem existente no arroio Capané ocorreram há 37 anos e a biota aquática seguramente já apresenta uma nova estrutura consolidada diante das características estáveis desde então.

No caso da implementação da alternativa 2, apenas algumas áreas úmidas, compostas por banhados e áreas utilizadas para cultivo, localizadas no limite a montante do reservatório serão afetadas. As perdas, em termos de biodiversidade, deverão ser pouco significativas tendo em vista que a área vem sendo utilizada para rizicultura.

As perdas de hábitats aquáticos relativas à implantação dos reservatórios da alternativa 3 serão muito significativas, uma vez que envolverão a substituição do regime hidrológico de águas correntes para águas armazenadas em toda a extensão dos cursos de água alagada pelos reservatórios. Pode-se considerar que haverá alguma compensação às perdas, caso essa alternativa contemple o desmanche do barramento existente e o retorno daquele trecho do arroio Capané às suas condições originais.

Licenciamento ambiental

O órgão ambiental estadual, FEPAM, divulgou nota em 18 de julho de 2003 (FEPAM, 2003) que deverá agilizar o licenciamento ambiental dos empreendimentos de irrigação, especialmente os vinculados à cultura do arroz, de forma a possibilitar a obtenção de financiamentos bancários para a safra 2003/2004.

O instrumento legal que fundamenta a regularização emergencial dos empreendimentos de irrigação é a Resolução do Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA) 036/2003.

No caso da alternativa 1, a referida Resolução prevê que o empreendimento com atividade de irrigação que não possua licenciamento ambiental terá sua regularização condicionada pela expedição da Licença de Operação do órgão ambiental estadual, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis. Os procedimentos previstos para a regularização são bastante simplificados e restringem-se ao preenchimento de formulário por responsável técnico habilitado. O deferimento do pedido de regularização será automático e sua renovação dependerá de sua adaptação aos termos do Plano Estadual de Regularização da Atividade de Irrigação, cuja emissão está prevista para maio de 2004.

Caso ocorra a decisão pela alternativa 1, em período posterior ao previsto na Resolução CONSEMA 036/2003, estima-se que os procedimentos de regularização de empreendimento já implantado sejam mais simples do que o licenciamento de obras de recuperação (alternativa 2) e mais ainda do que para novos empreendimentos (alternativa 3).

No caso da alternativa 2, que envolverá licenciamento das obras de recuperação do maciço da barragem, a referida Resolução prevê procedimentos completos de licenciamento ambiental, ou seja, obtenção de Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação, conforme previsto na Resolução CONAMA 237/97, provavelmente demandando a realização de estudos ambientais que envolvam avaliação de impactos nos meios físico, biótico e antrópico.

Já, para a alternativa 3 será inevitável a realização de Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), conforme preconiza a Resolução CONAMA 237/1997.

Conclusão

O enquadramento legal da alternativa selecionada exemplifica a tendência constatada em quase todos os critérios selecionados. A alternativa 1 representa aquela de menor complexidade dos procedimentos licenciatórios, bem como menores impactos ambientais e custos de compensação. Consequentemente é a alternativa de maior viabilidade do ponto de vista ambiental, apesar de atender minimamente a demanda local de ampliação da área irrigada.

Com caráter intermediário para a maioria dos critérios, a alternativa 2 representa a opção cujos estudos para o licenciamento deverão contemplar aspectos específicos, porém não tão complexos como aqueles necessários para atestar a viabilidade da implantação de novos reservatórios (alternativa 3). Parte das alterações sobre as três subdivisões clássicas da abordagem de avaliação de impacto ambiental, meios físico, biótico e antrópico, já ocorreram e serão facilmente avaliadas. Cabe destacar que essa alternativa

Cláudio Marcus Schmitz, Henrique Bender Kotzian e Willi Bruschi Jr.

foi a adotada e que se baseou também em aspectos de engenharia, econômicos e sociais (incluindo audiência pública). A avaliação ambiental foi decisiva na comparação com a alternativa 3.

A alternativa 3, como era de se esperar, representa a opção de mais baixa viabilidade ambiental frente às outras duas. Aspectos que vão desde a complexidade dos estudos a serem executados para o licenciamento, o volume de investimento em mitigação e compensação ambiental e a perda de áreas com características naturais foram definidores dessa conclusão.

O Quadro 3, a seguir, apresenta as estimativas para os diversos critérios analisados.

<div>Alternativas locais</div> <div>Descritores</div>	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	
	Barragem do Capané (NA=56m)	Barragem do Capané (NA=60m)	Barragem do Capané ^(a) (projetada)	Barragem do Capanezinho ^(b) (projetada)
Perda de formações florestais ciliares	0	103 ha	182 ^(a) + 155 ^(b) = 337 ha	
Perda de áreas úmidas	0	107 ha	153 ^(a) + 138 ^(b) = 291 ha	
Área de desapropriação para APP	193 ha	332 ha	314 ^(a) + 333 ^(b) = 647 ha	
Reposição florestal obrigatória	0	1.285.930 mudas	2.271.360 ^(a) + 1.934.400 ^(b) = 4.205.760 mudas	
Extensão do trecho com vazão alterada	22,3 km	22,3 km	31,3 km ^(a) + 34,0 km ^(b) = 50,11 km	
Perda de habitats aquáticos	-	banhados a montante	Toda a área alagada nos cursos de água	
Tipo de licenciamento	LO	LI para reforma e LO	LP, LI e LO (EIA/RIMA)	LP, LI e LO (EIA/RIMA)
Modificações na cobertura vegetal das áreas irrigadas	mínima	mínima	mínima	

Quadro 3: resumo comparativo dos critérios ambientais para as alternativas de implantação do empreendimento.

Bibliografia

BRASIL. **Lei Federal 4771/1965 (Código Florestal)**. Disponível em <http://www.senado.gov.br/servlets/NJUR.Filtro?tipo=LEI&secao=NJUILEGBRAS&numLei=004771&data=19650915&pathServer=www1/netacgi/nph-brs.exe&seq=000>. Acessado em 11 de maio de 2004.

CONAMA. **Resolução 237/97 de 19/12/97**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/conama/>. Acessado em 11 de maio de 2004.

CONAMA. **Resolução 302/02 de 13/5/2002.** Disponível em <http://www.mma.gov.br/conama/>. Acessado em 11 de maio de 2004.

CONAMA. **Resolução nº 04 de 18 de setembro de 1985.** Diário Oficial da União: 20/01/1986.

CONAMA. **Resolução nº 20 de 18 de junho de 1986.** Diário Oficial da União: 30/07/1986.

CONAMA. **Resolução 004/85 de 18/9/85.** Disponível em <http://www.mma.gov.br/conama/>. Acessado em 11 de maio de 2004.

CONAMA. **Resolução nº 237 de 19 de dezembro de 1997.** Diário Oficial da União: 22/12/1997.

CONAMA. **Resolução nº 302 de 20 de março de 2002.** Diário Oficial da União: 13/05/2002.

CONSEMA. **Resolução nº 36 de 18 julho de 2003.** Disponível em <http://www.fepam.rs.gov.br/consema/consema.asp>. Acessado em 11 de maio de 2004.

DEPARTAMENTO DE FLORESTAS E ÁREAS PROTEGIDAS [DEFAP]. **Manual de Licenciamento Florestal.** Porto Alegre: Secretaria Estadual do Meio Ambiente, Departamento de Florestas e Áreas Protegidas, Divisão de Licenciamento Florestal. 2002. 163p.

ECOPLAN Engenharia Ltda. **Projetos finais de engenharia de barragens e sistemas de canais de distribuição de água às lavouras, planos de exploração agrícola e estudo de avaliação da viabilidade econômica do sistema de irrigação dos arroios Capané-Capanezinho.** Porto Alegre: Conselho de Recursos Hídricos, Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Rio Grande do Sul. 2003. Relatório Técnico.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER [FEPAM]. **Notícias Ambientais.** Disponível em http://www.fepam.rs.gov.br/noticias/noticia_detalhe.asp?id=309. Acessado em 18 de julho de 2003.

HABTEC Engenharia Sanitária e Ambiental Ltda. **Estudo de impacto ambiental das barragens do sistema Capané / Capanezinho - Município de Cachoeira do Sul, RS - Relatório Parcial 3 (Diagnóstico Ambiental).** Porto Alegre: Governo do Estado do Rio Grande do Sul. 1998. Relatório Técnico.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei Estadual 9519/1992 (Código Florestal Estadual).** Disponível em http://www.al.rs.gov.br/Legis/M010/M0100018.asp?Hid_IdNorma=16489&Texto=florestal. Acessado em 11 de maio de 2004.