

# Caracterização do entorno e das áreas de preservação permanente do reservatório artificial da usina hidrelétrica Ernestina/RS

## Surrounding characterization and permanent preservation areas of the artificial reservoir of *Ernestina* hydroelectric plant in *Rio Grande do Sul*

Regina Ramos<sup>1(\*)</sup>  
Adriana Gindri Salbego<sup>2</sup>

### Resumo

Para garantir o fornecimento de energia, muitas foram as hidrelétricas construídas no Brasil, tanto que se tornaram a fonte predominante na matriz energética. Entre os exemplos que poderiam ser estudados tem-se a Usina Hidrelétrica Ernestina, localizada na Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí, no Estado do Rio Grande do Sul. Para que sua operação fosse possível houve obrigatoriamente o surgimento de um elemento novo na paisagem: o reservatório artificial, que refletiu questões ambientais, históricas, culturais e econômicas no território em que está inserido. Ao perceber assim que um empreendimento dessa magnitude envolve tantos fatores, buscou-se o entendimento de como se deu a sua construção e as implicações resultantes, principalmente nas áreas de preservação permanente e o uso do entorno. De acordo com o mapa de uso e ocupação do solo elaborado, foi possível identificar um aumento das atividades de agricultura e diminuição da área verde, chamando atenção para a importância do cumprimento da legislação vigente.

**Palavras-chave:** Usina Hidrelétrica Ernestina; reservatório artificial; área de preservação permanente; entorno; recursos hídricos.

### Abstract

To ensure the energy supply, many hydroelectric plants were built in Brazil so that they became the most important source in the energy matrix. Among many which could be studied there is one called *Ernestina* hydroelectric plant, located

- 
1. Tecnóloga em Gestão Ambiental e Especialista em Tecnologia Ambiental em Recursos Hídricos; Endereço: BR-285, Bairro São José, CEP: 99052-900, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil; E-mail: reginaramos\_12@hotmail.com (\*) Autora para correspondência.
  2. Dra.; Engenheira Civil; Professora Adjunto da Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA; Endereço: Avenida Tiarajú, 810, Ibirapuitã, CEP: 97546-550, Alegrete, Rio Grande do Sul, Brasil; E-mail: adrianasalbego@unipampa.edu.br

Recebido para publicação em 16/11/2014 e aceito em 20/10/2015

Ambiência Guarapuava (PR) v.12 n.2 p. 551 - 571 Maio/Ago. 2016 ISSN 2175 - 9405  
DOI:10.5935/ambiencia.2016.02.04

in *Alto Jacuí* hydrographic basin, in the state of *Rio Grande do Sul*. In order to make the undertaking feasible, a new element in the hydrographic basin landscape had to be built: an artificial reservoir which had an impact on the economical, cultural, historical and environmental characteristics of the area. By realizing that an undertaking of this magnitude involves many factors, this study aimed at analyzing how the construction happened and its resulting implications, mainly in the areas of permanent preservation and in the surrounding area. According to the map of use and occupation of the prepared soil, it was possible to identify an increase in agricultural activities and reduction of green area, drawing attention to the importance of compliance with current legislation.

**Keywords:** *Ernestina* hydroelectric plant; artificial reservoir; permanent preservation area; surrounding area; water resources.

## Introdução

A construção de reservatórios com finalidade específica para geração de energia no Brasil foi impulsionada a partir da década de 50, período este em que o país almejava alavancar o crescimento econômico, tendo como meta grandes investimentos em infraestrutura.

A utilização da água para geração de energia consiste em um uso não-consuntivo, ou seja, não altera a disponibilidade hídrica. Entretanto, a construção de reservatórios, independente da finalidade do uso da água, traz alterações tanto locais como no entorno, relacionados a questões históricas, culturais e ambientais. Dentre os impactos gerados pela construção de reservatórios, citam-se as alterações na paisagem, no uso e ocupação do solo, na cultura local, na ocupação por populações, nas taxas evaporativas (substituição de áreas de cultivo ou de florestas por água), alteração na vazão a jusante do curso d'água barrado, etc.

Cerca de 70% da capacidade nacional na área de geração de energia é proveniente das usinas hidrelétricas. No Brasil, priorizam-se investimentos em geração de energia que utiliza a água como fonte, tendo em vista a

abundância em recursos hídricos, bem como condições topográficas favoráveis.

Os recursos hídricos são, indiscutivelmente, um elemento básico para a sobrevivência de qualquer ser vivo, embora em algumas situações torna-se algo com uma função que vai além da primeira necessidade.

Quando da construção de reservatórios, há um elemento fundamental para a sua preservação: as Áreas de Preservação Permanente (APP), que consistem em faixas marginais à área de alagado. Conforme a Lei Federal nº 12.651/2012, as APP tem a função de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

A partir desse contexto, o presente estudo aborda os aspectos históricos, culturais e ambientais, relacionados às alterações trazidas pela construção do reservatório artificial da Usina Hidrelétrica Ernestina, tanto para a área de alagado como no entorno, considerando a legislação ambiental vigente.

## **Contextualização histórica da construção da usina hidrelétrica Ernestina**

O início da década de 50 foi um momento de mudanças na industrialização brasileira. Segundo Gomes et al. (2002), até aquele momento a indústria nacional se desenvolvera substituindo importações em resposta a restrições externas, mas a continuidade da expansão industrial deveria centrar-se de forma autônoma no mercado interno.

Para isso, o governo Vargas, já em 1951, negociou com Washington a criação da Comissão Mista Brasil-Estados Unidos Para o Desenvolvimento Econômico (CMBEU), composta de técnicos, políticos e empresários dos dois países. De acordo com Santos (2002) o relatório feito à época relativo ao setor elétrico apontou quatro causas para o desequilíbrio entre oferta e demanda que estava ocasionando uma crise energética: o crescimento desorganizado das cidades, a instalação de um parque industrial no Brasil, o predomínio do petróleo sobre outras fontes de energia e um controle forte do Estado no preço da energia elétrica.

O governo chefiado então por Getúlio Vargas optou pela estatização das empresas geradoras e distribuidoras de energia. Um exemplo do controle do Estado no setor foi a criação da Petrobras, que teria domínio total sobre as reservas de petróleo. Ainda de acordo com Gomes et al. (2002) com as bases lançadas no segundo governo Vargas, fica delineado no governo de Juscelino Kubitschek (1956-61) o projeto de desenvolvimento do setor elétrico sob o comando da empresa pública, com a criação da maior parte das companhias estaduais de energia elétrica.

Juscelino almejava um futuro promissor para o país, com grande crescimento econômico e das demais áreas, o que era traduzido pelo *slogan* “cinquenta anos em cinco”. Segundo Santos (2002), seu plano de metas previa investimentos maciços nas áreas de infraestrutura e, como exemplo tem-se a produção de energia e o setor de transporte aos quais foram conferidos 73% do total dos investimentos. Entre 1952 e 1962 a capacidade instalada de geração no país atingia 5.729,3 MW.

O período que se estendeu de 1946 (pós-guerra) a 1962 (criação da Eletrobrás) foi marcado por uma alteração profunda no modelo brasileiro de desenvolvimento econômico, modelo que passou a privilegiar a participação do Estado em funções produtivas e financeiras. Entre o final do governo JK e o ano de 1967, amadureceu a nova estrutura organizacional que iria planejar, regular, fiscalizar e expandir os serviços de energia elétrica até o início dos anos 90 (GOMES et al., 2002).

Foi nesse contexto que entre 1952 e 1962 foram aprovadas 141 operações de crédito para projetos do setor elétrico. No estado do Rio Grande do Sul, a Usina Hidrelétrica do Jacuí, localizada no município de Salto do Jacuí, começou a operar em 1962 e antes ainda, no ano de 1957 a Usina Hidrelétrica de Ernestina entrou em operação, sendo o primeiro aproveitamento do Rio Jacuí a contar de sua nascente.

Segundo informações de Camila de Souza Dahm Smiderle, do Departamento de Meio Ambiente da CEEE, concessionária de serviços públicos de energia elétrica na região sul-sudeste do Estado do Rio Grande do Sul, os primeiros estudos para o aproveitamento do local (que era conhecido na época como Cachoeira de Ernestina) no rio Jacuí, datam

de 1929. Nesse período a Intendência local pretendeu instalar ali uma usina de 3000 HP, entretanto o movimento revolucionário de 1930 impediu a realização do projeto (informação pessoal).

Ainda segundo Camila, somente 10 anos mais tarde a Prefeitura de Passo Fundo voltou ao assunto, tendo solicitado a assistência técnica da extinta Diretoria de Eletricidade e Forças Hidráulicas da Secretaria de Obras Públicas do Estado do Rio Grande do Sul (DEFH) para os trabalhos hidrológicos e topográficos necessários ao projeto de uma usina de 1000HP. Ernestina, na época, era o oitavo distrito do município de Passo Fundo.

Em março de 1941, a DEFH instalou no local um posto de réguas linimétricas e deu início ao levantamento topográfico da zona do aproveitamento, bem como da bacia de acumulação. Com a criação da Comissão Estadual de Energia Elétrica, em 1943, a usina de Ernestina foi incluída no plano de eletrificação do Estado e os estudos, que até então visavam apenas resolver o problema local, foram ampliados de maneira a obter uma solução geral, em conjunto com outras usinas da região. Em consequência, foram elaborados os estudos hidrológicos e concluído o levantamento topográfico da bacia de acumulação iniciado pela DEFH (informação pessoal).

Conhecida, assim, a grande capacidade da represa, surgiu a ideia do seu aproveitamento para aumento da potência das instalações da usina Salto Grande, situada no mesmo curso d'água, cerca de 100 km à jusante. O dimensionamento da barragem de Ernestina teve então como objetivo principal na época a acumulação de água para regularização do regime do curso d'água para a usina maior (Salto Grande).

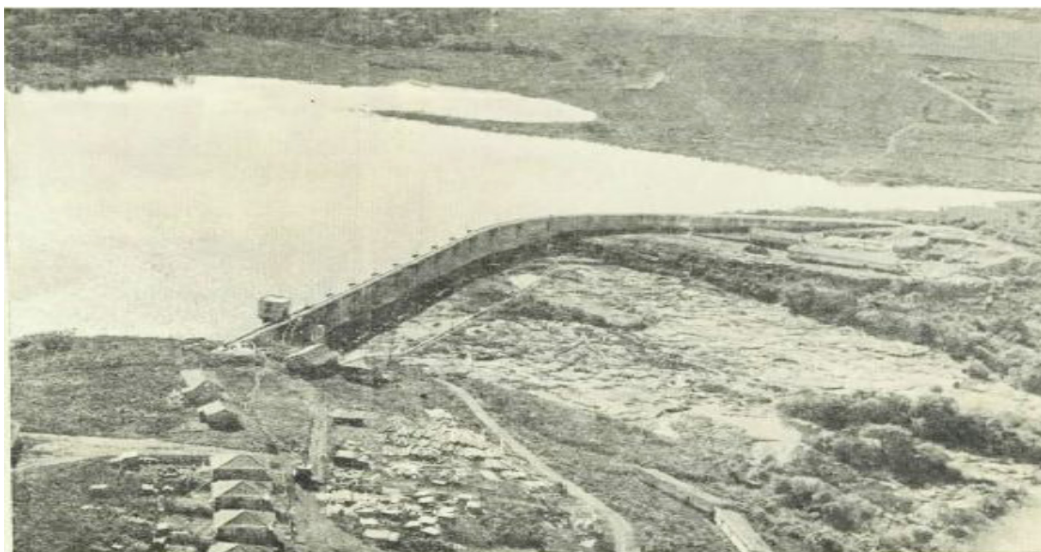
Assim, deu-se início ao projeto da UHE Ernestina, elaborado pela então Comissão Estadual de Energia Elétrica do RS, por duas empresas francesas (Enterprises Canon Bernard e NEIYRPIC) e por uma empresa do Rio de Janeiro (STUP). A usina e a barragem de Ernestina foram construídas entre os anos de 1950 e 1954 (informação pessoal).

A barragem consistia essencialmente de um muro de concreto com desenvolvimento levemente arqueado (raio de curvatura 300 m), de seção muito fina, profundamente engastada na rocha do leito do rio e provida de armaduras pré-distendidas no sentido vertical (barragem em concreto protendido). A altura do muro no vertedouro e nos encontros era de 10,50 m e 13,00 m, respectivamente (Figura 1) - informação pessoal.

Conforme registros da Prefeitura Municipal de Tio Hugo, por volta de 1950, na localidade do barramento, instalou-se a empresa construtora Estacas Frank Ltda, com inúmeras famílias de empregados, construtores, engenheiros e demais técnicos que permaneceram naquela comunidade até a conclusão das obras. Havia mais de 60 residências, um hotel, açougue e casa comercial. A empresa CEEE, para abrigar os trabalhadores, construiu casas de moradia e uma escola na área de sua propriedade. Atualmente, a maioria das casas está fechada e a escola foi desativada por falta de alunos. Na área de formação do reservatório havia diversas propriedades com atividades baseadas na agricultura e pecuária. Essas famílias foram indenizadas e realocadas.

A emancipação do município de Tio Hugo aconteceu somente no ano de 2001, o que demonstra que a barragem não contribuiu diretamente para a formação e crescimento do município. Conforme visto, após o

Figura 1 – Construção da Barragem - 1953



Fonte: Formulário do documento de concepção do projeto (CDM-SSC-PDD), 2006.

término da construção as pessoas que haviam se instalado no local mudaram-se restando apenas os operadores e funcionários da área de manutenção. E as famílias indenizadas compraram novas terras nas proximidades ou investiram em outros negócios.

Já em relação aos acontecimentos mais recentes relacionados à Barragem de Ernestina, destaca-se que em 2008 a Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE), responsável pela barragem, concluiu que o local não apresentava segurança na passagem de água, o que significava que em chuvas mais intensas a contenção de concreto poderia romper. Na época, cerca de 30 famílias residiam nas proximidades e poderiam ser atingidas, o que levou algumas a serem retiradas de suas residências. Em 2009, obras emergenciais foram feitas para reforçar a estrutura, reduzindo assim o risco de rompimento.

No mesmo ano teve início a obra de reforço e modernização da estrutura

da barragem, que atualmente possui 13 m de altura e 400 m de comprimento. De acordo com a Secretaria de Infraestrutura e Logística RS-Seinfra (2012) a CEEE Geração e Transmissão investiu R\$ 17,3 milhões no projeto que levou quatro anos para ser concluído. Com a obra a vida útil da barragem aumentou em pelo menos 50 anos, o que é essencial uma vez que ela é responsável por manter os níveis de todas as demais barragens do sistema Jacuí de energia. Com o reforço a barragem também será capaz de suportar grandes cheias, além de permitir a ampliação de geração da usina.

Um projeto já está em andamento para ampliar a atual capacidade de 4,8MW, que é suficiente para atender a demanda de 10 mil habitantes, para 12MW de capacidade de geração. É importante ressaltar que esse projeto não irá alterar a área de alagado do reservatório (SEINFRA, 2012).

### Caracterização e localização da área de estudo

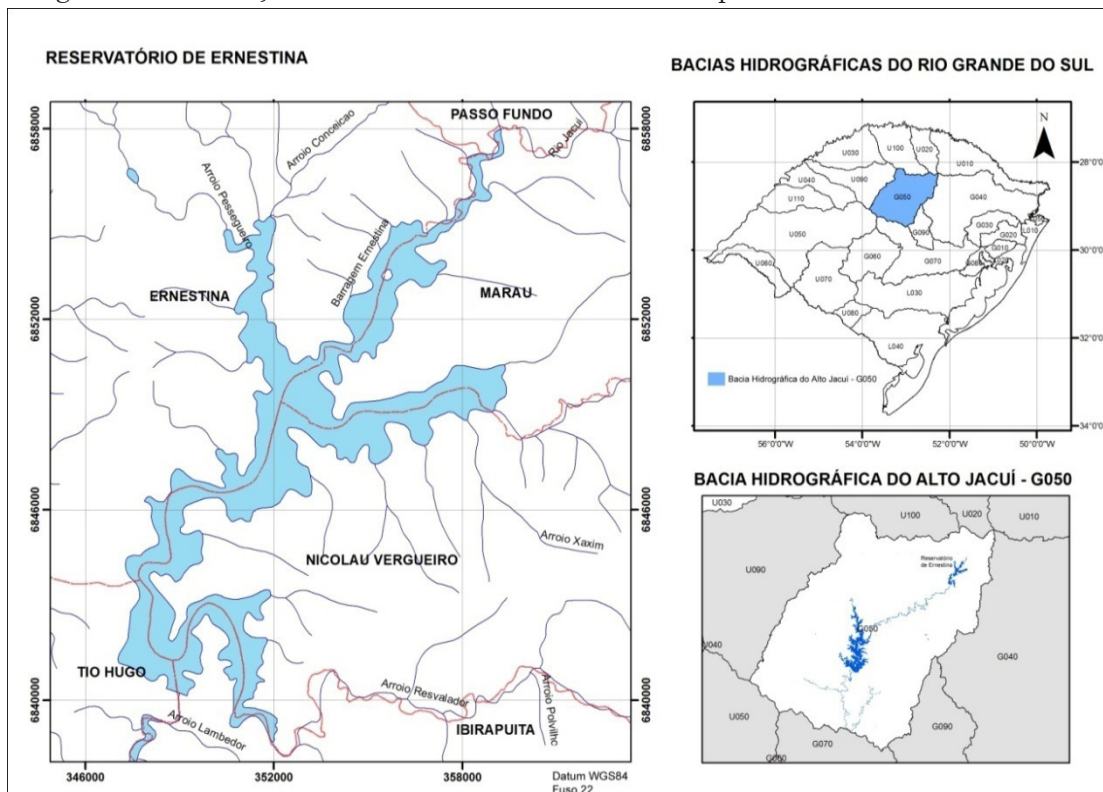
O reservatório de Ernestina, que tem como função a geração de energia, está inserido no território de cinco municípios: Ernestina, Ibirapuitã, Marau, Nicolau Vergueiro e Tio Hugo, sendo que o barramento e a casa de força localizam-se no município de Tio Hugo.

No contexto hidrográfico nacional, o reservatório de Ernestina está localizado na Região Hidrográfica do Atlântico Sul e, em nível estadual, na bacia hidrográfica do Alto Jacuí. O reservatório é formado pelo represamento das águas do rio Jacuí, cujos principais afluentes são o arroio Conceição

e o arroio Pessegueiro. A figura 2 apresenta a localização do reservatório.

Segundo consta no plano da bacia hidrográfica do Alto Jacuí (2012), o uso do solo na referida bacia é predominante o cultivo agrícola em 51% da área, enquanto que em 34% do território é ocupado por vegetação nativa, campos nativos e banhados. Quanto ao uso da água na referida bacia, 76% destina-se a irrigação, 15% para a dessedentação animal, seguido de 5% para abastecimento público, 3% aquicultura e 1% para indústrias, especialmente alimentícias e de bebidas. Entre os usos não consuntivos, ou seja, aqueles que não alteram a disponibilidade hídrica destacam-se a pesca, o lazer, a geração de energia e a mineração.

Figura 2 - Localização do reservatório de Ernestina no mapa do Rio Grande do Sul



Fonte: Ramos, R. (2014).

Conforme informações da Secretária Estadual de Meio Ambiente – SEMA (2013), atualmente a qualidade da água na maior parte da bacia atinge a classe 1, com boa qualidade. No entanto, em alguns pontos percebe-se o comprometimento da qualidade das águas superficiais em decorrência do lançamento de cargas orgânicas e de nutrientes de origem agrosilvopastoril e de origem urbana. As cargas orgânicas oriunda da agricultura e pecuária são uma das principais fontes poluidoras e, portanto, um dos maiores desafios da bacia. A implantação e ampliação dos sistemas de esgotamento sanitário nos municípios também representa importante ação para melhoria da qualidade da água.

Em relação à superfície de alague, o Reservatório de Ernestina possui 37,22 km<sup>2</sup> de área e perímetro de 151,309 km, segundo determinação efetuada com base em imagem do sensor Landsat 5 TM, datada de 24/10/1984. Ressalta-se que a área de alague e respectivo perímetro alteram em função do nível do reservatório. Segundo consta no Plano de Uso e Ocupação do Solo do Reservatório de Ernestina (2010), quando no nível máximo, apresentam área de alague equivalente a 38,50 km<sup>2</sup> e perímetro de 162,45 km.

Ainda conforme o Plano de Uso e Ocupação do Solo do Reservatório de Ernestina (2010), no seu entorno existem 344 propriedades lindeiras, das quais 222 são moradias permanentes, 89 apresentam atividades de plantio (sendo 64 de soja, 20 de culturas diversas e 3 de milho), 10 com atividade principal de pecuária (gado consorciado com plantio ou aviário de galinhas), 2 comércios (campings), 1 quiosque, 1 terreno baldio e 19 não identificados. O lazer e a pesca associados ao reservatório são as principais atividades realizadas pelos lindeiros.

O atrativo principal do reservatório para o lazer é a pesca, a navegação de lazer ou esportiva, estimulada pelos campings e clubes náuticos existentes nas margens. No município de Ernestina existem os principais equipamentos de exploração do reservatório (campings), além de estar sendo organizado o turismo rural como alternativa. Os demais municípios lindeiros (Marau, Nicolau Vergueiro, Tio Hugo e Ibirapuitã) não possuem equipamentos turísticos ou de lazer ligados ao reservatório.

Segundo levantamento feito junto à prefeitura do município de Ernestina, o camping Bavária, que possuía acesso ao reservatório fechou há dois anos. Atualmente os proprietários possuem apenas uma área com piscinas aberta ao público e o espaço que foi desativado será loteado para fins de sítios e chácaras.

Segundo relatos do proprietário do camping Prainha, que permanece em funcionamento, o local onde há o camping sempre pertenceu a sua família e era uma área de mata nativa utilizada para a pecuária, porém após o alagado algumas pessoas passaram a solicitar autorização para acampar na propriedade. Dessa forma, naturalmente perceberam o potencial para iniciar um negócio e em 1969 o camping foi constituído oficialmente.

Após a fundação muitas leis ambientais surgiram e com isso a necessidade de adequar-se as novas normas, dessa forma uma das medidas tomadas foi a regularização do licenciamento ambiental. Através do trabalho de orientação de uma equipe multidisciplinar foram realizadas adequações como instalação de fossa séptica, registro de um poço para utilização da água, catalogação das espécies de fauna e flora, entre outras. Além disso, também foram feitas adaptações para maior

segurança dos visitantes como a colocação de placas de orientação, treinamento de funcionários para atuarem como salva-vidas e utilização de boias para delimitar a área de banho e restringir o acesso de embarcações.

O turismo é mais atrativo nos meses de verão, onde há maior circulação de visitantes. Na alta temporada, cerca de 1000 a 1500 pessoas passam pelo camping nos fins de semana, o que gera impacto positivo na economia, já que os visitantes se abastecem na cidade, trazendo maior rendimento para vários setores do comércio como supermercados, farmácias e postos de combustível o que motiva a contratação de novos funcionários. Devido a maior circulação de pessoas o policiamento também é reforçado.

Outro fator ligado ao reservatório que trouxe incremento para a economia do município foi a arrecadação do Imposto Predial e Territorial Urbano–IPTU que passou a ser recolhido em cerca de 300 chácaras próximas ao reservatório Ernestina e que antes ficavam em área rural. Isso foi possível com a criação da Lei nº 2.109/2011 que declara como ‘área de expansão urbana’ as margens do reservatório de Ernestina.

Essa lei foi criada, conforme explicado no Plano de Uso e Ocupação do Solo (2010), que por força do Art. 30, VIII da Constituição Federal/88 e a Lei Orgânica do Município, poderá a área no entorno de cada reservatório ser considerada como urbana, sendo aplicado o Art. 2º da Resolução CONAMA nº 302/2002, passando a área de preservação permanente de 100 metros para 30 metros. No entanto, deverá o Município atender aos requisitos constantes no Art. 2º, V, a e b da mesma Resolução, conforme:

V - Área Urbana Consolidada: aquela que atende aos seguintes critérios:

a) definição legal pelo poder público;  
b) existência de, no mínimo, quatro dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana:

1. malha viária com canalização de águas pluviais,
2. rede de abastecimento de água;
3. rede de esgoto;
4. distribuição de energia elétrica e iluminação pública;
5. recolhimento de resíduos sólidos urbanos;
6. tratamento de resíduos sólidos urbanos; e

c) densidade demográfica superior a cinco mil habitantes por km<sup>2</sup>.

No local observa-se a existência de pelo menos os itens 2, 4, 5 e 6. Quanto ao incremento econômico proporcionado pelo turismo é algo muito benéfico, porém há também os impactos negativos causados pela agricultura, construções e pecuária. Na atividade agrícola muitos produtores avançam com o plantio sem nenhum respeito a área de proteção. A construção de edificações às margens do reservatório ocasionou o desmatamento de muitas espécies e em várias áreas rurais onde há a pecuária leiteira pode-se notar o assoreamento.

Para o rebanho ter acesso a água e causar o menor dano possível o ideal é a construção de corredores, mas como a maioria das propriedades não possui, os animais acabam tendo acesso direto ao reservatório. Segundo informações do Consórcio Intermunicipal Ribeirão Lajeado (2014), os corredores consistem em uma faixa de terra com acesso ao curso d’água entre a APP e a propriedade para que o gado possa beber água sem que a faixa de APP seja prejudicada por sua passagem.



## Áreas de preservação permanente e aspectos legais

O equilíbrio entre o meio natural e o antrópico, como deve ser feito o uso dos recursos naturais, entre outros, está estipulado na legislação. Segundo Ribeiro (2011), o primeiro Código Florestal brasileiro foi editado em 23 de janeiro de 1934 através do Decreto Federal 23.793/34, tendo sua publicação no Diário Oficial como “Acto do Governo Provisório”, datada de 21 de março de 1935.

Essa regulamentação apresentava um caráter técnico já com uma óptica de conservação das funções básicas dos ecossistemas naturais e com uma preocupação sobre a importância da conservação de todos os tipos de vegetação nativa, e não somente daquelas que pudessem oferecer lenha, uma das principais fontes de energia no passado. O Código Florestal de 1934, voltado para as florestas e madeireiros, já procurava estabelecer um conjunto de regras específicas para o que hoje é conhecido como meio ambiente.

Pelo relato do jornalista Ayrton Centeno, o edital nº 1 da Capatazia dos Portos do Rio dos Sinos, datado de 15 de fevereiro de 1939 e assinado pelo ativista da causa ambiental Henrique Luís Roessler continha a seguinte colocação: “*os proprietários de terrenos marginais deverão deixar o mato em pé numa largura de 15 metros para evitar a erosão dos barrancos*”. Mesmo não usando especificamente a terminologia, já há neste edital a preocupação de estipulação de uma largura de preservação a partir da margem de um curso d’água, em 1939.

O Código Florestal de 1934 foi atualizado em 1965, Lei nº 4.771/65, e após isso surgiram algumas resoluções do Conama visando complementá-lo. Após

anos de discussões o Código Florestal Federal foi reformulado em 2012 com a Lei nº 12.651/2012. Os critérios referentes às APP estão estabelecidos com base nesse último código, bem como nas Resoluções CONAMA nºs. 302 e 303/2002. A referida legislação define APP como “*área protegida por lei*, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas”. Portanto, são áreas que devem ser preservadas da ação antrópica, ou seja, livres de exploração econômica.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 303 (CONAMA, 2002), constitui APP as áreas situadas ao longo de cursos d’água, ao redor de lagos e lagoas naturais, nascentes, topo de morros, encostas com declividade superior a 45° ou 100% na linha de maior declive, dentre outros. A faixa de proteção ao longo de cursos d’água varia de acordo com a largura do manancial.

Para o entorno de reservatórios artificiais, as APP são definidas pela Resolução CONAMA nº 302 (CONAMA, 2002). A faixa de APP varia de acordo com a superfície de alagado, uso a que se destina, bem como a área (urbana ou rural) em que estão situados. As seguintes larguras mínimas, em projeção horizontal, medidas a partir do nível máximo normal são previstas:

*I - trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais;*

*II - quinze metros, no mínimo, para os reservatórios artificiais de geração de energia elétrica com até dez hectares, sem prejuízo da compensação ambiental;*

*III - quinze metros, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até vinte hectares de superfície e localizados em área rural.*

§ 1º Os limites da Área de Preservação Permanente, previstos no inciso I, poderão ser ampliados ou reduzidos, observando-se o patamar mínimo de trinta metros, conforme estabelecido no licenciamento ambiental e no plano de recursos hídricos da bacia onde o reservatório se *insere se houver*.

§ 2º Os limites da Área de Preservação Permanente, previstos no inciso II, somente poderão ser ampliados, conforme estabelecido no licenciamento ambiental, e, quando houver, de acordo com o plano de recursos hídricos da bacia onde o reservatório se *insere*.

§ 3º A redução do limite da Área de Preservação Permanente, prevista no § 1º deste artigo não se aplica às áreas de ocorrência original da floresta ombrófila densa - porção amazônica, inclusive os cerradões e aos reservatórios artificiais utilizados para fins de abastecimento público.

No caso, o reservatório de Ernestina, que se destina a geração de energia elétrica, está situado em área rural e possui área de alague superior a 20 hectares, requerendo, segundo a legislação, uma faixa de proteção de 100 metros.

Para a determinação da APP do reservatório de Ernestina, primeiramente foi definido o limite da área de alague, linha esta que determinará a faixa de proteção no entorno. Para tanto, utilizaram-se imagens do sensor Landsat5-TM, disponibilizado pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) datado de 24/10/1984, órbita/ponto: 222/080, através da composição das bandas 3, 4 e 5. A escolha da imagem baseou-

se na disponibilidade de imagens para a área de estudo, bem como período em que o reservatório encontrava-se em seu nível normal, além de condições de cobertura de nuvens. Esta mesma imagem foi utilizada também para efetuar a análise multitemporal do uso da terra na APP formada pelo reservatório.

Posteriormente, determinou-se a APP formada pelo reservatório de Ernestina, com faixa de proteção de 100 metros, através do qual se efetuou análise buffer (zona tampão) com base no limite da área de alague, utilizando-se técnicas de geoprocessamento, através do software ArcGIS, ferramenta ArcToolbox – Analysis Tools – Proximity – Buffer. Constatou-se que a área de alague do reservatório de Ernestina corresponde a 37,22 km<sup>2</sup> e a APP o equivalente a 18,38 km<sup>2</sup>.

Atualmente está em vigor a Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012 que instituiu o Novo Código Florestal e que trouxe em seu artigo 4º, inciso III, uma mudança em relação às áreas de preservação de lagos artificiais. Nela consta que são “as áreas no entorno dos reservatórios d’água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d’água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento”.

Dessa forma, a largura dessa faixa de APP estará definida na licença Ambiental, porém todos os reservatórios que foram construídos anteriormente a nova lei e que entraram em operação a partir de 2002 ficam com a faixa de largura conforme definido na Resolução Conama nº 302/2002.

Como consta no Plano de Uso e Ocupação do Solo (2010), o Reservatório Ernestina foi construído antes da primeira regulamentação sobre área de preservação no entorno de reservatórios artificiais, publicada em 1986. Dessa forma, os limites mais restritivos previstos na legislação posterior

a construção da usina não se aplicam a empreendimentos antigos, não podendo retroagir para alcançar o Reservatório Ernestina. Conforme se verifica nos Arts. 5º da Constituição Federal de 1988 e 6º da Lei de Introdução ao Código Civil de 1942, significa que a lei passa a vigorar a partir da sua publicação, sendo vedada a retroatividade da sua aplicação.

Segundo o Código Florestal Federal (Lei nº 12.651/2012), a supressão total ou parcial de florestas de preservação permanentes somente será admitido com autorização prévia do Poder Público Federal, quando for necessário a execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou de interesse social.

De acordo com a referida legislação, as APP possuem diversas funções ambientais, devendo respeitar uma extensão específica de acordo com a largura do rio, lago, represa ou nascente. A formação vegetal localizada nas margens dos rios, córregos, lagos, represas e nascentes, são chamadas de mata ciliar, mata de galeria, floresta ripária, etc.

O avanço da agricultura, pecuária, loteamentos, construção de hidrelétricas, etc., contribuíram para a redução da vegetação original, chegando a muitos casos na ausência da mata ciliar. A mata ciliar desempenha funções relacionadas à geração do escoamento direto na microbacia, à contribuição ao aumento da capacidade de armazenamento da água, à manutenção da qualidade da água na microbacia, através da filtragem superficial de sedimentos, e à retenção, pelo sistema radicular da mata ripária, de nutrientes liberados dos ecossistemas terrestres (efeito tampão), além de proporcionar estabilidade das margens, equilíbrio térmico da água e formação de corredores ecológicos (FELIPE, 2007).

Os recursos hídricos, além de terem sido caracterizados pela Lei das Águas, Lei Federal nº 9.433/97, como um bem de domínio público e um recurso de valor econômico são também fonte básica para a sobrevivência de todos os seres, pois onde não estão presentes ou existem em má qualidade nada se prospera. Estimativas da ONU apontam que até 2025, 2/3 da população mundial poderá sofrer com a falta de água doce, o que gera grande preocupação e alerta para a importância da conservação das águas para o futuro da sociedade (PLANETA, 2013).

Conforme observado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), as APPs são fundamentais para garantir a conectividade entre as reservas legais e demais fragmentos florestais, atuando como corredores ecológicos na paisagem. A função de corredores para a fauna permite que animais silvestres possam deslocar-se de uma região para outra, tanto em busca de alimentos como para fins de acasalamento, e esse papel de corredor é desempenhado principalmente pelas matas ciliares.

Além de atrair turistas, o reservatório chamou a atenção de pessoas que viram a construção de benfeitorias em suas margens como uma oportunidade de ter um local para lazer e descanso. Porém, como isso implica o cumprimento de algumas normas foi possível adquirir junto ao departamento de licenciamento ambiental da prefeitura do município de Ernestina um melhor entendimento sobre a construção a beira do reservatório após a publicação das leis ambientais.

No entorno do reservatório de Ernestina há uma área pertencente à CEEE,

Figura 3 - Identificação dos limites da área pertencente a CEEE



Fonte: Ramos, R. (2014)..

a qual é identificada através de marcos (Figura 3). Caso haja interesse em construir ou fazer supressão de vegetação dentro dessa área é preciso solicitar autorização diretamente com a Companhia e quando a área fizer parte da APP é necessário anuência do DEFAP/RS (Departamento Estadual de Florestas e Áreas Protegidas).

Após providenciar os documentos necessários, o interessado deve procurar um profissional habilitado para fazer o projeto e em seguida protocolar na prefeitura a solicitação de licenciamento. A prefeitura por sua vez encaminha o requerimento de anuência para o DEFAP/RS e quando chega o retorno deferido uma equipe multidisciplinar avalia todos os documentos e dá o parecer. Se for positivo o município emite o licenciamento.

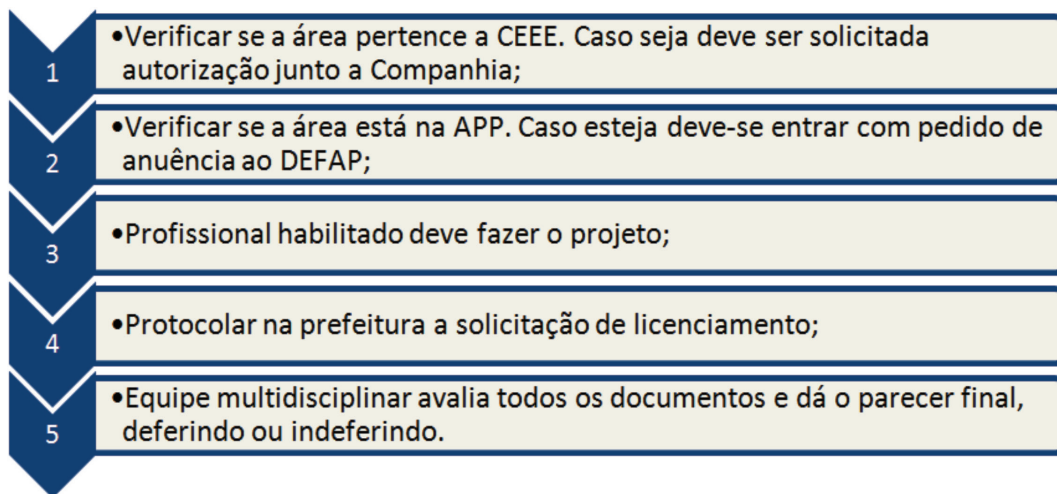
Em situações onde o local de interesse não pertence à CEEE, mas está dentro da APP solicita-se a anuência e o projeto. Dentro da área urbana, é considerada a faixa de 30m e, para a rural, 100m. Em relação à legislação, a lei municipal nº 777, de 26 de dezembro de 2005, dispõe sobre a criação das

taxas de licenciamento ambiental e dá outras providências. Quanto à delimitação, a medida é feita manualmente já que mapas ou outros sistemas não são utilizados.

Nos casos de conflitos por uso irregular, a PATRAM (Patrulha Ambiental) é chamada e as ilegalidades são constatadas geralmente por denúncia. Depois de uma vistoria no local a PATRAM notifica o infrator e encaminha a denúncia ao Ministério Público, que tomará as providências cabíveis. Em algumas situações sugerem um TAC (Termo de Ajuste de Conduta), através do qual a pessoa se compromete a fazer a recuperação em outra área, adotando medidas compensatórias e mitigatórias, ou então encaminha o processo para o Juizado Especial Criminal (JECRIM) para ser feita a transação penal. Para muitos casos é proposto o pagamento de multa ou a prestação de serviços comunitários e em outros mais extremos é determinada a demolição das obras irregulares.

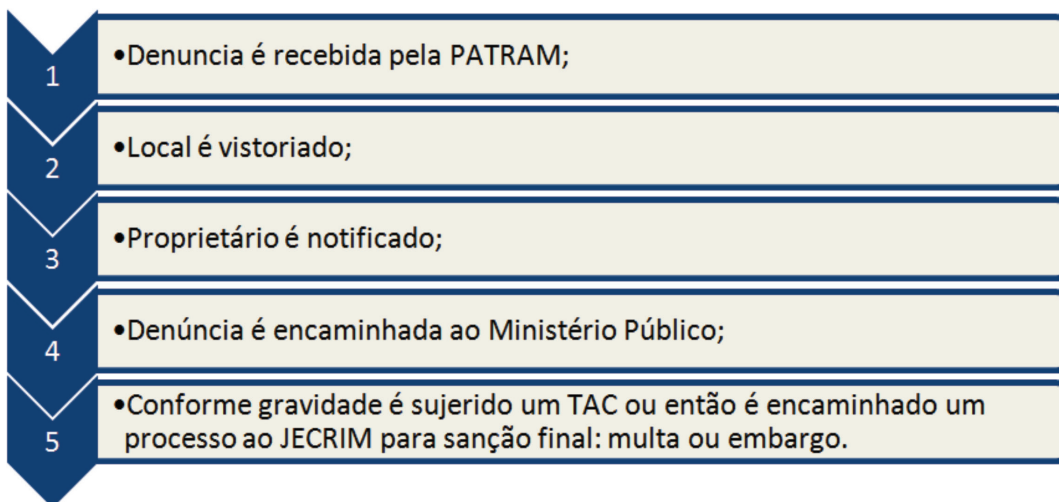
As edificações já consolidadas em época anterior às definições da Resolução CONAMA nº 302/2002 não têm aplicabilidade na nova norma. No

Figura 4 – Fluxograma do Processo de Licenciamento Ambiental Municipal



Fonte: Ramos, R. (2014).

Figura 5 – Fluxograma do Procedimento Adotado em Situações de Uso Irregular



Fonte: Ramos, R. (2014).

entanto, a critério do órgão competente, essas edificações poderão ser regularizadas perante a legislação vigente através de adequação das propriedades com base na delimitação de zonas de uso propostas no Plano de Uso e Ocupação do Solo. Todavia não há um trabalho de educação

ambiental no município. Contribui para isso o fato de não haver uma hierarquia de cobrança, na qual o governo estadual fiscalizasse o município e este cobrasse os cidadãos e também o fato da área ambiental geralmente não ser considerada uma prioridade.

## Uso da terra nas áreas de preservação permanente

Com vistas a determinação do uso da terra na APP do reservatório de Ernestina, na faixa de proteção de 100 metros, efetuou-se uma análise multitemporal de imagens de satélite de diferentes períodos, visando identificar conflitos de uso da terra, bem como a evolução da ocupação antrópica. Para tanto, selecionou-se imagens do sensor Landsat5-TM, disponibilizadas pelo INPE, datadas de 24/10/1984 e 04/11/2011, órbita-ponto 220/080, de forma a permitir uma análise evolutiva para um período de 27 anos.

Para a determinação do uso da terra com base nas referidas imagens, efetuou-se uma composição colorida RGB (543), composta pelas bandas 5, 4 e 3, uma vez que proporciona uma boa caracterização e diferenciação dos usos e coberturas da terra, facilitando a análise visual sobre a imagem para extração de informações. Na análise visual foram considerados aspectos referentes às características da área de estudo. Com base nestas informações, foram definidas as classes de uso e ocupação das terras: agricultura, vegetação arbórea e campo nativo. Utilizou-se

o método de classificação supervisionada, que consiste na seleção de amostras de treinamento representativas de cada classe de uso.

Para a coleta das amostras foram realizadas vetorizações em tela, de padrões de uso das terras sobre a composição RGB (543). Na delimitação das amostras, além do conhecimento prévio da área, foram considerados critérios de interpretação de imagens, tais como: padrões de associação de objetos, textura, tonalidade, cor e forma. O passo seguinte consistiu na criação de assinaturas espectrais para cada classe de uso. Para a classificação automática utilizou-se o método de Máxima Verossimilhança. Para tanto, utilizou-se técnicas de geoprocessamento, através do aplicativo ArcGIS, ferramenta ArcToolbox – SpatialAnalyst Tools – Multivariate – Create Signatures. O quadro 1 apresenta a quantificação das classes de uso da terra na APP do reservatório de Ernestina, referentes ao ano de 1984 e 2011.

A APP do reservatório de Ernestina corresponde a 18,38 km<sup>2</sup>, equivalente a 49% da área de alague. Em análise aos dados contidos no quadro 1, observa-se que o uso da terra predominante na APP do reservatório, para o

Quadro 1 – Uso do Solo na APP da Usina Ernestina/RS (faixa de 100m) nos anos 1984 e 2011

Uso do Solo na APP Faixa de 100m nos anos 1984-2011				
USO DO SOLO	1984		2011	
	ÁREA (km <sup>2</sup> )	Freq. (%)	ÁREA (km <sup>2</sup> )	Freq. (%)
Agricultura	16,35	88,97	16,84	91,63
Vegetação arbórea	1,74	9,46	0,94	5,09
Campo nativo	0,29	1,57	0,60	3,28
TOTAL	18,38	100,00	18,38	100,00

Fonte: Ramos, R. (2014).

ano de 1984, esta na agricultura, com 88,97%, seguido pela vegetação arbórea – 9,46% e, em menor proporção, por campo nativo, com 1,57%. Para o ano de 2011, observa-se que houve um incremento nas atividades de agricultura e ocupação por campo nativos na APP, quando comparadas ao ano de 1984 e uma redução de área com vegetação arbórea.

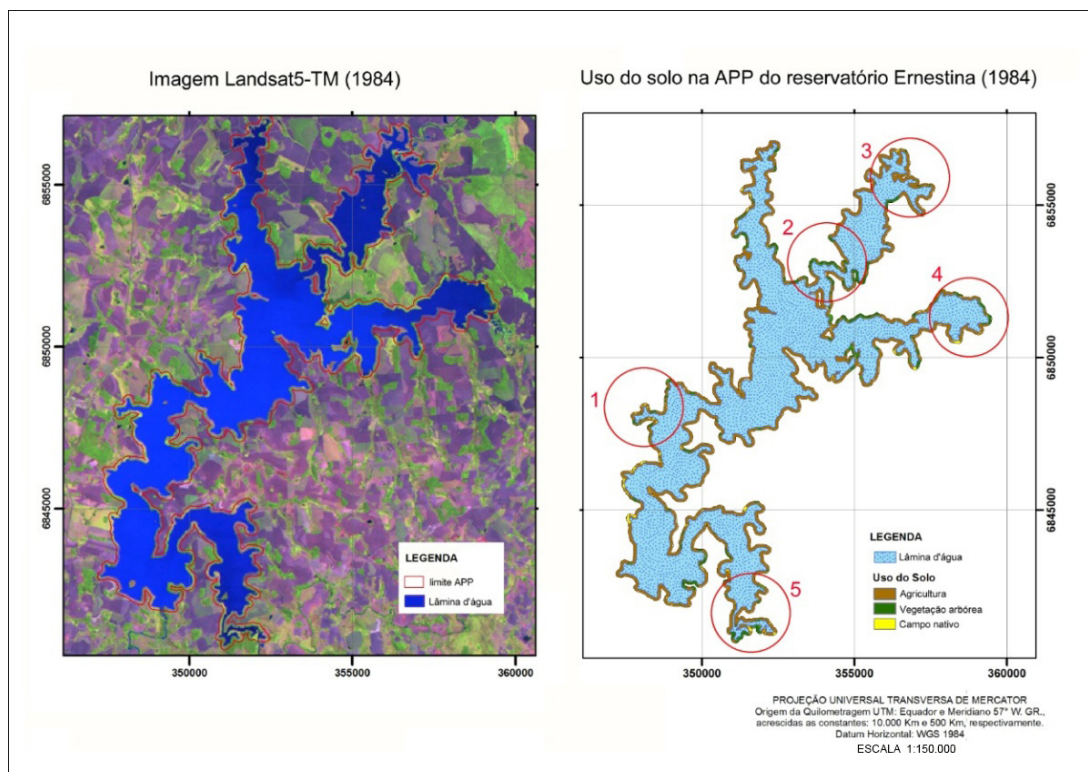
Esses dados demonstram a realidade de uma região essencialmente agrícola, uma vez que a área ocupada por vegetação arbórea reduziu, cedendo espaço para a agricultura e o cultivo de cereais e também aos campos nativos, utilizados principalmente para a criação de gado de corte.

Dessa forma, a análise multitemporal efetuada, entre os anos de 1984 e 2011,

permitiu identificar que os conflitos pelo uso da terra na APP do reservatório de Ernestina aumentaram no período analisado, caracterizando desconformidade com a legislação ambiental vigente, além de proporcionar inúmeros danos ao reservatório, como assoreamento, degradação da qualidade das águas, etc. As figuras 6 e 7 apresentam imagens do sensor Landsat5-TM e o uso do solo na APP, datados de 1984 e 2011, referente ao reservatório de Ernestina.

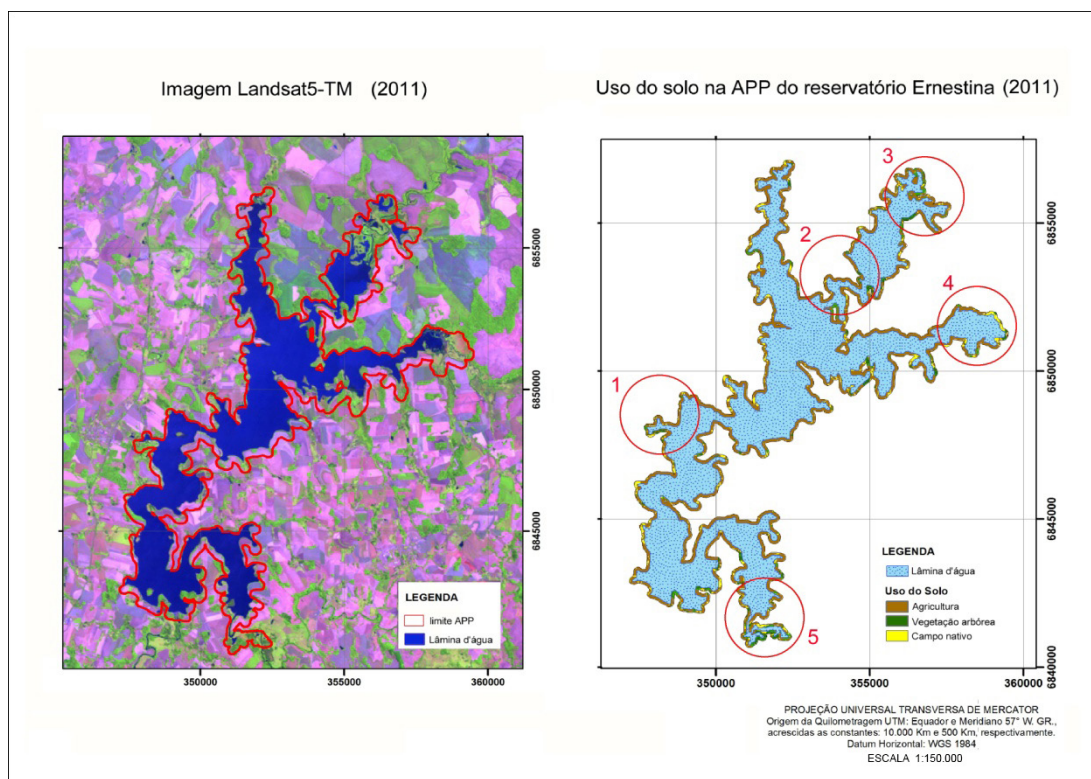
No ano de 1984 observa-se que as áreas de mata estavam dispersas ao longo das margens em trechos maiores, já em 2011 muitos locais que antes eram arborizados foram extintos. Nos pontos 1, 3, 4 e 5 tem-se a redução das áreas de floresta e ampliação

Figura 6 – Imagem Landsat5-TM e uso do solo na APP (1984) - reservatório de Ernestina.



Fonte: Ramos, R. (2014).

Figura 7 – Imagem Landsat5-TM e uso do solo na APP (2011) - reservatório de Ernestina



Fonte: Ramos, R. (2014).

da agricultura. Nas áreas de vegetação remanescente nota-se que os trechos tornaram-se cada vez menores e, observando proporcionalmente, os campos nativos foram os que mais cresceram no período com a retirada das matas. O ponto 2 em 1984 era o que continha maior presença de vegetação arbórea, todavia analisando o mesmo trecho na figura 07 tem-se a confirmação do quanto foram extintas as áreas verdes.

Numa faixa que deveria ser de preservação é preocupante constatar que o espaço que a vegetação ocupa é de apenas 5,09%, principalmente sabendo-se do seu papel fundamental para o equilíbrio ambiental e preservação dos recursos hídricos, contribuindo para evitar entre outros danos o seu assoreamento e degradação.

De forma geral, a área correspondente à faixa de 100m no entorno do reservatório está ocupada de maneira intensiva, majoritariamente, por atividades agrícolas. Há ainda, em menor proporção de uso que os demais, a presença de ocupação residencial. Nas figuras 8.1, 8.2, 8.3 e 8.4 estão representados os principais aspectos de uso do solo junto ao reservatório.

### Discussão dos Resultados

Resgatando o contexto histórico da construção da usina hidrelétrica Ernestina e formação do reservatório, nota-se que não foi algo isolado, mas sim um empreendimento que fez parte de um programa maior que visava o fortalecimento do setor elétrico



Figura 8.1 – Área de camping junto ao reservatório da UHE



Fonte: Ramos, R. (2014).

Figura 8.2 – Ocupação residencial junto ao reservatório da UHE



Fonte: CEEE (2010).

Figura 8.3 – Área com agricultura na APP da UHE



Fonte: CEEE (2010).

Figura 8.4 – Área preservada na APP da UHE



Fonte: Ramos, R. (2014).

e da geração de energia para subsidiar o crescimento das indústrias.

Sem dúvida, o período da construção da barragem e posteriormente a formação do reservatório foi onde houve as mudanças mais significativas no cenário local. Isso implicou não apenas na constituição de toda uma estrutura para os trabalhadores e suas famílias, como de comércio e ensino, mas também afetou os proprietários de terras que foram indenizados e precisaram estabelecer-

se em outros locais. Por outro lado, como a barragem e a usina foram construídas na zona rural, a grande maioria dos funcionários veio de outras partes do estado, sendo esse um dos motivos de não ter resultado em crescimento e desenvolvimento populacional. Também se percebe isso pela data de emancipação de municípios como Ernestina e Tio Hugo.

O reservatório tornou-se um atrativo para diversas famílias que vislumbraram no empreendimento uma fonte de lazer e até de

renda para aqueles que decidiram investir na formação de campings (área de lazer). Nesse sentido, o município de Ernestina destacou-se em relação aos demais e obteve um reforço significativo na economia, especialmente em épocas de veraneio.

Já a importância das áreas de preservação permanente é abordada também na legislação, onde está descrito que possuem a função de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo a fim de evitar a erosão e assegurar o bem-estar das populações humanas. Tudo isso pode ser constatado até mesmo numa análise visual de locais onde a APP é preservada e em locais que foi deteriorada, percebendo diferenças nas condições do solo, qualidade da água e biodiversidade.

Em relação à área junto ao reservatório da Usina Hidrelétrica Ernestina, assim como de qualquer curso d'água natural ou artificial, enquadra-se como área de preservação permanente. Para os reservatórios artificiais há uma legislação específica, a Resolução Conama nº 302/2002 que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno e também é citado no Código Florestal, aprovado em 2012.

Na época da construção do reservatório e formação do lago praticamente inexistiam leis ambientais, e hoje os limites mais restritivos previstos na legislação posterior não podem ser aplicados a empreendimentos antigos. Todavia o que foi construído ou modificado após a sanção das leis fica sujeito a sofrer as penalidades cabíveis no caso de descumprimento ou

então podem ser regularizadas perante a legislação vigente. Isso pode acontecer através da adequação das propriedades com base na delimitação de zonas de uso propostas no Plano de Uso e Ocupação do Solo ou TAC (Termo de Ajuste de Conduta) proposto pelo Ministério Público.

Avaliando a Resolução Conama nº 302/2002, o Artigo I define que a área de preservação permanente deve ser de “*trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais*”. Consta na mesma Resolução, em outros dois artigos outras larguras de proteção, mas como o reservatório Ernestina possui área de alagado superior a 20 hectares, requer, segundo a legislação, uma faixa de proteção de 100 metros.

A criação da Lei nº 2.109/2011 no município de Ernestina que declara como ‘área de expansão urbana’ as margens do reservatório de Ernestina impulsionou o crescimento do entorno, trazendo maior estrutura para o local. A publicação dessa lei foi possível por força do Art. 30, parágrafo VIII da Constituição Federal/88 e Lei Orgânica do Município, que permitem que a área no entorno de cada reservatório seja considerada como urbana, sendo aplicado o Art. 2º da Resolução CONAMA nº 302/2002, passando a área de preservação permanente de 100 metros para 30 metros. Todavia nas demais áreas margeadas pelo reservatório considera-se 100m.

Sendo assim, o mapa de uso do solo na APP foi elaborado considerando 100m e a análise multitemporal teve como ano de início 1984 devido à indisponibilidade de imagens anteriores, e o ano final 2011. O mapa de uso do solo demonstrou como é representativo o uso para agricultura,

uma vez que essa teve sua área ampliada entre o primeiro e o último ano analisado, estando atualmente com 91,63% na área de preservação permanente. Além disso, o uso dos campos nativos para a pecuária fez com que as áreas de vegetação arbórea fossem reduzidas a apenas 5,09%.

Dessa forma, a análise multitemporal efetuada, entre os anos de 1984 e 2011, permitiu identificar que os conflitos pelo uso da terra na APP do reservatório de Ernestina aumentaram no período analisado, caracterizando desconformidade com a legislação ambiental vigente.

### **Considerações Finais**

A vegetação dominante original para a região foi extremamente

modificada pela agricultura intensiva e pecuária. Atualmente é possível observar o predomínio de capões (pequenos agrupamentos de mata nativa) distribuídos no entorno do reservatório e poucos trechos com vegetação densa. É indiscutível a importância da presença de vegetação para a proteção dos recursos hídricos, auxílio do trânsito de espécies animais e vegetais além de proteger todo o sistema.

A metodologia utilizada no presente estudo mostrou-se eficaz na identificação dos conflitos pelo uso da terra na APP do reservatório de Ernestina. Para tanto, sugere-se a elaboração de um plano de recuperação ambiental, de forma a eliminar os conflitos de uso da terra, ou seja, a extinção de atividades antrópicas na faixa de proteção do reservatório.

### **Referências**

**A Cidade-Histórico.** Disponível em: <<http://www.tiohugo.rs.gov.br/web/?menu=cidade&sub=historico>>. Acesso em: 23 mar. 2014.

**Aprovado Enquadramento das Águas na Bacia do Alto Jacuí.** Disponível em: <[http://www.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod\\_menu=4&cod\\_conteudo=8033](http://www.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod_menu=4&cod_conteudo=8033)>. Acesso em: 20 maio 2014.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o Novo Código Florestal Brasileiro. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 2012. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/corredordasoncas/pt/o-projeto/o-novo-codigo-florestal.html>>. Acesso em: 18 out. 2013.

BRASIL. Lei Federal nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Diário Oficial [da] União,** Casa Civil, Brasília, DF, 18 out. 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12727.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12727.htm)>. Acesso em: 30 out. 2013.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 302, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. **Diário Oficial [da] da União**, Brasília, DF, 13 maio 2002. Nº 90, Seção 1, p. 67-68. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/navegue/DOU>>. Acesso em: 13 out. 2013.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 303, de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. **Diário Oficial [da] União**. Brasília, DF, 13 maio 2002. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA\\_RES\\_CONS\\_2002\\_303.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2002_303.pdf)>. Acesso em: 5 maio 2014.

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução nº 12, de 19 de julho de 2000. Estabelece procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 20 jul. 2000. Disponível em: <<http://www.daep.com.br/consorcio/projetos.php>>. Acesso em: 23 mar. 2014.

**Encarte do Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí: Diagnóstico e Enquadramento.** Disponível em: <<http://www.youblisher.com/p/461534-Revista-Alto-Jacui>>. Acesso: 9 jun. 2014.

FELIPE, J. O. **O Código Florestal em seus principais tópicos.** São Paulo: Giz Editorial, 2007.

Formulário do documento de concepção do projeto (CDM-SSC-PDD), 2006. **Fotografia Construção da Barragem – 1953.** Ernestina, 1 fotografia p&b. Foto apresentada na concepção do projeto. Disponível em: <[http://www.luminaenergia.com.br/docs/DCP\\_PCH\\_Ernestina.pdf](http://www.luminaenergia.com.br/docs/DCP_PCH_Ernestina.pdf)>. Acesso em: 5 mar. 2014.

GOMES, A. C. S.; ABARCA, C. D. G.; FARIA, E. A. S. T.; FERNANDES, H. H. O. **O Setor Elétrico.** Data: 12/2002. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta\\_Expressa/Setor/Energia\\_Eletrica/200212\\_7.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta_Expressa/Setor/Energia_Eletrica/200212_7.html)>. Acesso em: 13 jan. 2014.

**Governo inaugura reforma da Barragem Ernestina.** SEIFRA. Disponível em: <[http://www.seinfra.rs.gov.br/conteudo/66194/?Governo\\_inaugura\\_reforma\\_da\\_Barragem\\_Ernestina](http://www.seinfra.rs.gov.br/conteudo/66194/?Governo_inaugura_reforma_da_Barragem_Ernestina)>. Acesso em: 13 jan. 2014. Publicado em 2012.

LANDSAT TM 5: imagem de satélite. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1984 e 2011. Composição bandas 3, 4 e 5, órbita/ponto: 220/80 e 222/80. Composição colorida, 5, 4 e 3. **Catálogo de imagens.** Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

PLANETA. São Paulo: Três, ano 41, ed. 485, mar. 2013.

**Plano de uso e ocupação do solo no entorno do reservatório da UHE Ernestina.** Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica - CEEE – GT, 2010. Disponível em: <[http://www.ceee.com.br/pportal/ceee/archives/solo/jacui/reservatorio\\_ernestina.pdf](http://www.ceee.com.br/pportal/ceee/archives/solo/jacui/reservatorio_ernestina.pdf)>. Acesso em: 3 nov. 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ERNESTINA. Lei nº 777, de 26 de dezembro de 2005. [S.I.].

PREFEITURA MUNICIPAL DE ERNESTINA. Lei nº 2.109 , de 2011. [S.I.]

RIBEIRO, G. V. B. A origem histórica do conceito de área de preservação permanente no Brasil. **Revista Thema**, Pelotas, v. 8, n. 1, 2011.

SANTOS, T. M. D. **A Crise No Setor Elétrico Brasileiro**. Brasília, DF: Universidade de Brasília. Núcleo de Pesquisa em Políticas Públicas, 2002.

SMIDERLE, C. de S. D. **Re:** Ernestina [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por reginaramos\_12@hotmail.com em: 9 abril 2014.