

**DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE APP ATRAVÉS DO USO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG): O CASO DAS APP'S NOS CURSOS DE ÁGUA DA SUB-BACIA DO LAJEADO PARDO, NOROESTE DO RS**

DOI:10.19177/rgsa.v7e32018640-649

**Aline Haas<sup>1</sup>**  
**Sabrina Rodrigues da Conceição<sup>2</sup>**  
**Leônidas Descovi Filho<sup>3</sup>**  
**Jairo Afonso Henkes<sup>4</sup>**

**RESUMO**

O uso de tecnologias como o Sistema de Informação Geográfica (SIG) tem eficácia na identificação e no controle de áreas específicas e podem ser implementadas em curto prazo em diferentes escalas. A utilização destas tecnologias vem crescendo rapidamente em todo o mundo, uma vez que ela possibilita um melhor gerenciamento de informações tornando possível analisar as mudanças ou problemas que ocorrem em um determinado local, permitindo a tomada de decisão em áreas de grande complexidade. O presente estudo utilizou o software Quantum GIS (QGIS) o qual é uma ferramenta do sistema de informação geográfica, para delimitar e caracterizar as Áreas de Preservação Permanente (APP) de uma sub-bacia do Lajeado Pardo, localizada entre os municípios de Frederico Westphalen e Taquaruçu do Sul no estado do Rio Grande do Sul.

**Palavras-chave:** Bacia hidrográfica. Áreas de Preservação Permanente. Sistema de Informações Geográficas.

<sup>1</sup> Engenheira Ambiental e Sanitarista, formada pela Universidade Federal de Santa Maria-RS, Mestra em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual de Santa Catarina – UDESC. E-mail: [eng.alinehaas@gmail.com](mailto:eng.alinehaas@gmail.com)

<sup>2</sup> Engenheira Ambiental e Sanitarista. E-mail: [sabri-ea@hotmail.com](mailto:sabri-ea@hotmail.com)

<sup>3</sup> Doutorado em Geografia – UFSC. E-mail: [leonpprs@gmail.com](mailto:leonpprs@gmail.com)

<sup>4</sup> Mestre em Agroecossistemas (UFSC). Especialista em Administração Rural (UNOESC). Engenheiro Agrônomo (UDESC). Professor do Curso de Administração, do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental e do Programa de Pós Graduação em Gestão Ambiental da Unisul. E-mail: [jairo.henkes@unisul.br](mailto:jairo.henkes@unisul.br)

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente os estudos sobre o monitoramento das bacias hidrográficas têm ganhado bastante destaque e importância no mundo, por fornecerem indicações a respeito de mudanças nos recursos hídricos relacionadas a diversas práticas de manejo.

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) é um programa informatizado que visa à coleta, tratamento, armazenamento e análise de informações com localização espacial definida por um sistema de coordenadas (ROCHA, 2000).

Segundo Farina (2006), na área ambiental o uso de SIG é muito utilizado como auxiliar no planejamento territorial e no suporte a decisão, permitindo uma rápida análise da informação, reduzindo custos econômicos e de tempo. A importância das Áreas de Preservação Permanentes se encontra na função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, estabilidade geológica e a biodiversidade.

As técnicas de SIG vêm sendo cada vez mais empregadas no planejamento ambiental, por conta dessa eficácia para a produção de diagnósticos. Os resultados gerados fornecem subsídios para identificação e mensuração da ocorrência de conflito de uso da terra em Áreas de Preservação Permanente e são de grande utilidade para as ações ambientais de monitoramento e suporte para os instrumentos controle e fiscalização. No entanto, ainda é necessário investir em estudos dessa natureza, uma vez que a legislação não define um parâmetro para a escala de mapeamento e/ou recorte espacial para a delimitação das APP's (COTA E MOURA, 2009).

Nascimento et. al. (2005) corroboram com essa ideia e ressaltam que os métodos que utilizam as ferramentas dos Sistemas de Informações Geográficas têm apresentado vantagens comparativas em relação aos métodos manuais tradicionalmente utilizados, já que os métodos pautados no uso do SIG têm gerado resultados menos subjetivos, com maior precisão, além de prescindir de menos tempo para sua elaboração.

De um modo geral os mapeamentos efetuados contemplam somente as nascentes e as matas ciliares, em função da maior facilidade de se efetuar sua delimitação e da importância dessas duas categorias de APP's na preservação dos recursos hídricos, conforme apresentam Mascarenhas et al. (2009).

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 7, n. 3, p.640-649, jul/set. 2018.

Com o presente trabalho objetivou-se a utilização do software Quantum GIS (QGIS), um Sistema de Informação Geográfica (SIG), gratuito e licenciado sob a *General Public Licence* (GNU), para delimitar as Áreas de Preservação Permanente (APP's) dos cursos de água da sub-bacia do Lajeado Pardo, localizada entre os municípios de Frederico Westphalen-RS e Taquaruçu do Sul- RS, a fim de identificar os possíveis conflitos no uso do solo.

## 2 METODOLOGIA

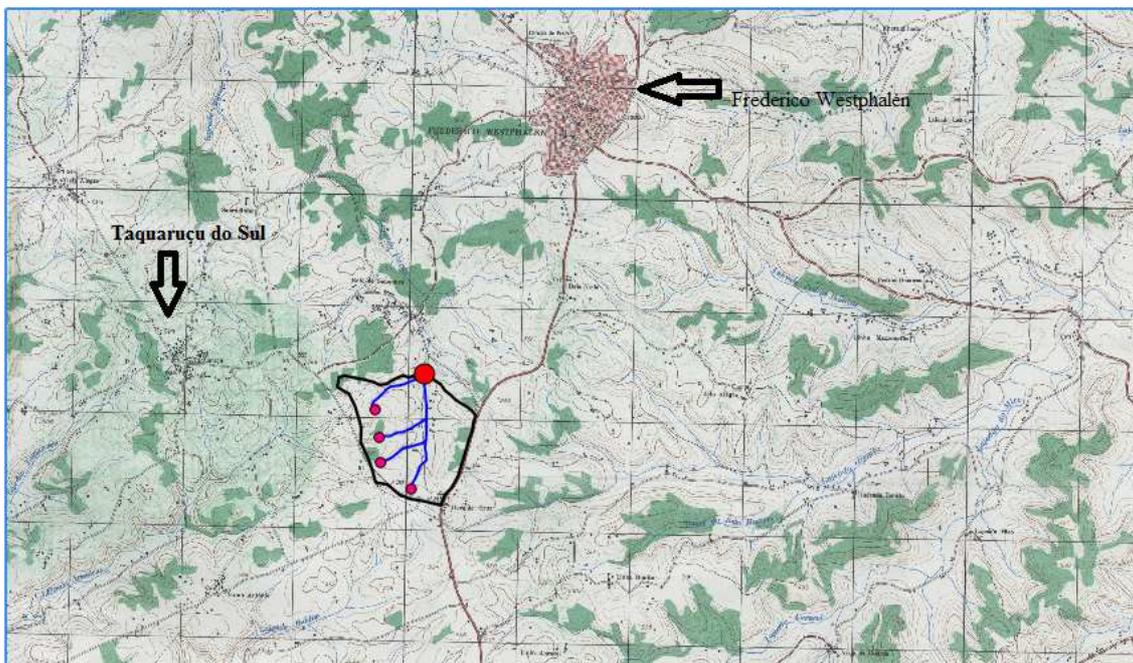
A área estudada, com extensão de 372,52 ha, encontra-se localizada entre os municípios de Frederico Westphalen e Taquaruçu do Sul, região noroeste do Rio Grande do Sul. Esta área foi delimitada com base na carta topográfica do IBGE, escala 1:50000, editada em 1979.

Primeiramente delimitou-se a área de estudo a partir de dados da carta topográfica de Frederico Westphalen – FW, Datum Horizontal: Córrego Alegre – UTM, utilizando a ferramenta de consulta do QGIS, especificando o Sistema de Referência de Coordenadas (SRC) em: Córrego Alegre / UTM zone 22S (Figura 1).

Para caracterização da área foi utilizado:

- Camada shapefile vetorial do tipo polígono: delimitação da sub-bacia do Lajeado Pardo.
- Camada shapefile vetorial do tipo ponto: indicação do exultório.
- Camada shapefile vetorial do tipo linha: especificação do curso d'água.
- Camada shapefile vetorial do tipo ponto: indicação das nascentes.

Figura 1: Localização da área de estudo



Fonte: Quantum GIS 1.8.0 –Lisboa

A fim de gerar as APPs, foi criado um novo arquivo utilizando o complemento *OpenLayersplugin- Add Google Satellitlayer*. Onde foram importadas as camadas vetoriais criadas anteriormente na carta topográfica. Com a área de estudo preparada, foi utilizado o comando *buffer(s)* para gerar as faixas de preservação de 30 metros para as margens e de 50 para as nascentes. Sendo que o curso d'água nesta região possui em média menos de 10 metros e segundo o Novo Código Florestal – Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012:

#### Seção I

Da Delimitação das Áreas de Preservação Permanente:

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;(...)

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;...

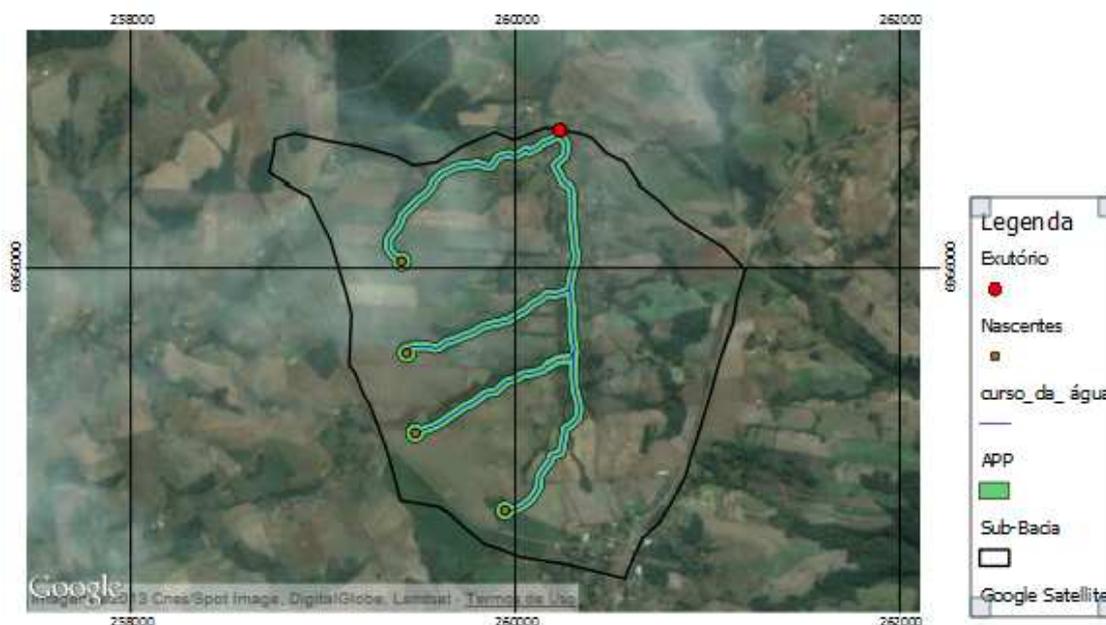
O cálculo da área foi efetuado a partir da calculadora de campo existente na tabela de atributos, sendo realizadas em seguida as transformações de metros quadrados (m<sup>2</sup>) para hectares (ha).

Após este procedimento, foi analisado visualmente para identificação de possíveis impactos ambientais bem como as desconformidades com a lei.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sub-bacia do Lajeado Pardo apresenta ao todo uma área de 372,52 ha, sendo que deste total 30,58 ha representam Áreas de Preservação Permanentes (APPs) às margens de rios e nascentes, totalizando 8,20 % da área do local de estudo. A Figura 2 apresenta o resultado da delimitação das APPs de cursos d'água.

Figura 2: Delimitação da APP



Fonte: Quantum GIS 1.8.0 –Lisboa

Foram identificados locais em que a faixa destinada à preservação sofria com degradação. Os impactos ambientais mais evidentes são a supressão de vegetação nativa, substituída por cultivo agrícola, pastagens, barreiras de contenção de água e

a construção de moradias. Na figura 3 observa-se a degradação da área de APP pelo uso inadequado da mesma em atividades agrárias e construções residenciais.

Figura 3: Atividade agrícola em área de preservação permanente



Fonte: Quantum GIS 1.8.0 –Lisboa

**RG&SA**  
Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental  
ISSN 2218-0

Um grande problema encontrado na presença de agriculturas próximos à cursos d'água é o escoamento de fertilizantes e agrotóxicos para o mesmo, o que potencializa, dentre outros problemas, a contaminação e eutrofização dos ambientes aquáticos.

Uma das principais preocupações que se deve ter é a da preservação das nascentes dos cursos d'água, que conforme Calheiros *et al.* (2004) "a nascente ideal é aquela que fornece água de boa qualidade, abundante e contínua, localizada próxima do local de uso e de cota topográfica elevada, possibilitando sua distribuição por gravidade, sem gasto de energia". Segundo esses autores, as nascentes preservadas trazem benefícios ao ambiente como o controle de erosão do solo além de minimizar a contaminação química (agrotóxicos) e biológica (excrementos de animais) da água.

A figura 4 a seguir mostra a falta de vegetação em uma nascente e a eliminação da APP ao longo do curso d'água para o cultivo agrícola.

Figura 4 :Curso d'água interrompido



Fonte: Quantum GIS 1.8.0 –Lisboa

Outra categoria que merece atenção é a mata ciliar. Andrade e Romero (2005) apresentam algumas de suas principais funções como "manter o equilíbrio hidrológico por meio: da estabilização das ribanceiras do rio através da manutenção do emaranhado de raízes; do controle do aporte de nutrientes e de produtos químicos aos cursos d'água; da filtragem e do controle da alteração da temperatura para o ecossistema aquático; da formação de barreiras para o carregamento de sedimentos para os cursos d'água, evitando o assoreamento das micro-bacias hidrográficas". Eles complementam argumentando que as matas ciliares "são fundamentais para garantir a quantidade e qualidade da água em nossos rios, represas e lagos, além de proporcionar alimentação para os peixes e outros organismos vivos aquáticos".

Apesar disso, pode-se observar que não há preocupação na preservação das matas ciliares e áreas em que há nascentes sendo que o local está sendo cada vez mais desmatado para ocupação inadequada.

Segundo Eugênio et al (2010) o desmatamento e o uso inapropriado do solo refletem diretamente na qualidade e quantidade de água da bacia hidrográfica. A sub-bacia do Lajeado Pardo é utilizada pela Companhia de Saneamento do Rio Grande do Sul - CORSAN, para captação de água de abastecimento público para o

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 7, n. 3, p.640-649, jul/set. 2018.

município de Frederico Westphalen – FW, sendo de suma importância a preservação da mata ciliar para garantir o abastecimento da população.

#### **4 CONCLUSÕES**

O SIG se mostrou como uma excelente ferramenta na delimitação das APPs, por ser um processo automatizado e de grande precisão, eliminando possíveis erros e subjetividade que ocorrem no processo de delimitação manual e reduzindo custos econômicos e de tempo que demandam esses processos.

Neste estudo foi possível a obtenção de informações que evidenciam a situação de degradação da APP dos cursos d'água da sub-bacia do Lajeado Pardo, representando o descumprimento da legislação.

A importância de haver uma clara delimitação das Áreas de Preservação Permanentes encontra-se no fato dessas áreas constituírem locais de potencial risco natural e pelo uso e ocupação do solo nessas áreas causam impactos não só localmente, mas afetam toda a bacia hidrográfica e os recursos para abastecimento hídrico.

A identificação das áreas em que ocorrem impactos sobre as APPs demonstra o quanto é necessário o desenvolvimento de métodos eficientes para a correta e rápida delimitação das mesmas, de forma que haja o aproveitamento de áreas que não estejam sob restrições legais, reduzindo assim a pressão sobre elas.

É de suma importância que seja efetuada fiscalização para conservação e recuperação ambiental sendo esta ligada à conservação dos recursos hídricos.

# DELIMITATION AND CHARACTERIZATION OF AREAS OF PRESERVATION PERMANENT, THROUGH A GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM (GIS)

## ABSTRACT

The use of technologies such as the Geographic Information System (GIS) is effective in identifying and controlling specific areas and can be implemented in the short term at different scales. The use of these technologies is growing rapidly around the world, since it enables a better management of information making possible to analyze the changes or problems that occur in a certain place, allowing the decision making in areas of great complexity. The present study used the Quantum GIS software (QGIS), which is a tool of the geographic information system, to delimit and characterize the Permanent Preservation Areas (APP) of a sub-basin of Lajeado Pardo, located between the municipalities of Frederico Westphalen and Taquaruçu do Sul in the state of Rio Grande do Sul

**Keywords:** Watershed. Permanent preservation areas. Geographic al information system.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. M. S. de; ROMERO, M. A. B. **A importância das áreas ambientalmente protegidas nas cidades.** In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL - ANPUR. Salvador/BA, 2005. Anais... Salvador/BA, 2005.

CALHEIROS, R. de O.; TABAI, F. C. V.; BOSQUILIA, S. V.; CALAMARI, M. Preservação e recuperação das nascentes (de água e de vida). **Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivarí e Jundiá - CTRN.** Piracicaba, 2004

COTA, M. DE A.; MOURA, A. C. M. . **Áreas de preservação permanente (APP) - estudo de caso sobre o parâmetro declividade e as divergências nos resultados de mapeamento em função das bases cartográficas e escalas e/ou softwares utilizados.** In: XIV SBSR Seminário Brasileiro de Sensoriamento Remoto

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 7, n. 3, p.640-649, jul/set. 2018.

2009. Natal. Anais do XIV SBSR Seminário Brasileiro de Sensoriamento Remoto 2009. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2009. v. 1. p. 3697-3704.

EUGÊNIO, F.C.; SANTOS, A.; LOUZADA, F.R.O.; MOULIN, J.V. **Confronto do Uso e Cobertura da Terra em Áreas de Preservação Permanente da Bacia Hidrográfica do Rio Alegre no Município de Alegre, Espírito Santo**. Disponível em: <189.20.243.4/ojs/engenhariaambiental/include/getdoc.php?id=1181> Acesso em jul. 2016.

FARINA, F;C. Abordagem sobre técnicas de geoprocessamento aplicadas ao planejamento e gestão urbana, **Cadernos EBAPE. BR**, v.4, n. 4, 2006.

NASCIMENTO, M. C.; SOARES, V. P.; RIBEIRO, C. A. Á. S.; Silva, E. **Delimitação automática de áreas de preservação permanente (APP) e identificação de conflito de uso da terra na bacia hidrográfica do rio alegre**. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2005, Goiânia - GO. Anais. São José dos Campos: INPE,2005. Disponível em: <http://martemarte.dpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/10.18.18.26/doc/2289.pdf>. Acesso em: Julho de 2016.

MASCARENHAS, L. M. A.; FERREIRA, M. E.; FERREIRA L. G. **Sensoriamento remoto como instrumento de controle e proteção ambiental: análise da cobertura vegetal remanescente na bacia do rio Araguaia**. Revista Sociedade & Natureza, V. 21, N. 1, Uberlândia, 2009.

ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento: Tecnologia Transdisciplinar**. Juíz de Fora, MG: Ed. Do Autor, 2000. 220p. SBCPD. **Novo Código Florestal**. Disponível em: <http://sbcpd.org/portal/images/stories/Novo-Codigo-Floresta-Lei-12651-2012.PDF>. Acesso em: julho de 2016.