



## UTILIZAÇÃO DE GEOPROCESSAMENTO NA AVALIAÇÃO DO QUADRO AMBIENTAL DAS NASCENTES DE RONDA ALTA/RS

Odirvan Gritti <sup>1</sup>  
Yuri Potrich Zanatta <sup>2</sup>

### RESUMO

A Geografia é uma ciência que estuda a produção do espaço geográfico na interação entre homem e natureza. O presente trabalho se insere nessa temática pois tem como objetivo principal avaliar o quadro ambiental de nascentes utilizando ferramentas de geoprocessamento e análise de imagens. Sob a ótica da legislação ambiental, o trabalho busca identificar e quantificar o número de nascentes no município de Ronda Alta/RS, determinar a sua Área de Preservação Permanente (APP) e caracterizar ambientalmente o seu grau de preservação. Foram identificadas um total de 390 nascentes, sendo que, destas, 2 apresentam estado adequado de proteção, 104 estão parcialmente protegidas e 284 nascentes não apresentam nenhum estado de proteção.

**Palavras-chave:** Proteção ambiental, Análise ambiental, Código florestal, QGis.

### ABSTRACT

Geography is a science that studies the production of geographical space in the interaction between man and nature. The present study is included in this theme because its main objective is to evaluate the environmental framework of springs using geoprocessing and image analysis tools. From the perspective of environmental legislation, the work seeks to identify and quantify the number of springs in the municipality of Ronda Alta, RS, determine their Permanent Preservation Area (APP), and environmentally characterize its degree of preservation. A total of 390 springs were identified, and of these, two have an adequate state of protection, 104 are partially protected, and 284 springs have no form of protection.

**Keywords:** Environmental Protection, Environmental Analysis, Forest Code, QGis.

### INTRODUÇÃO

A Geografia tem como princípio descrever o espaço geográfico para entender a evolução e as consequências da interação entre homem e natureza. Para Ross,

É objeto de preocupação da geografia de hoje conhecer cada dia mais o ambiente natural de sobrevivência do homem, bem como entender o comportamento das

<sup>1</sup> Graduado em Geografia pela Universidade de Passo Fundo (UPF). Mestrando do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Contato: [odirvangritti@gmail.com](mailto:odirvangritti@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal da Fronteira Sul – (UFFS). Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Bolsista UFFS. Contato: [yuripotrichzanatta@hotmail.com](mailto:yuripotrichzanatta@hotmail.com);



sociedades humanas, suas relações com a natureza e suas relações socioeconômicas e culturais (ROSS, 2001, p. 16).

A relação do homem com a natureza surgiu pela necessidade de sobrevivência: é por meio dela que se obtém recursos indispensáveis para a subsistência, como alimento, moradia e água, que são condições básicas para a continuidade da vida. As primeiras interações entre homem e natureza se davam de forma rústica, retirando apenas o essencial para a subsistência (MENDONÇA, 2009). Porém, ocorreram mudanças na medida em que o homem, parte integrante do espaço, sente a necessidade de melhorar suas condições de vida e de trabalho.

Essas mudanças na relação entre homem e natureza ocorrem ao longo do tempo por meio da técnica. Assim, Santos afirma que

A principal forma de relação do homem e a natureza, ou melhor, entre o homem e o meio é dada pela técnica. As técnicas são um conjunto de meios, instrumentais e sociais, com os quais o homem realiza sua vida, produz e ao mesmo tempo cria o espaço (SANTOS, 2002, p. 29).

Com o passar do tempo o ser humano passou a se organizar por meio de comunidades e manter moradia fixa, carecendo cada vez mais de recursos vindos da natureza. Surgiu, então, a necessidade de manusear a terra de maneira mais eficiente para suprir suas demandas. Dessa forma as técnicas de produção agrícola e pecuária foram evoluindo, bem como a maneira com que o homem interagia com a natureza, passando a modificar o uso da terra e agredindo cada vez mais os elementos naturais. Este avanço desenfreado sobre as florestas acaba por ocasionar perdas na biodiversidade animal e vegetal em nome de uma maior produtividade (MENDONÇA, 2009).

A forma como o ser humano interfere no meio ambiente, transformando áreas naturais em áreas de cultivo intensivo ou multicultivo, traz consequências para o meio-ambiente a curto, médio e longo prazo. A pressão das atividades econômicas, principalmente a expansão da agropecuária, tem se tornado uma problemática contemporânea e recorrente, pois interfere diretamente na disponibilidade de recursos, tornando cada vez mais importante a preservação e uso consciente destes bens naturais.

Nesse sentido, os recursos hídricos são elementos que sofrem muito com o avanço da atividade agropecuária, seja pela poluição de seus cursos d'água ou a diminuição das florestas e matas ciliares, componentes indispensáveis pela qualidade e manutenção dos mesmos. Esse avanço é especialmente crítico quando analisamos o caso das nascentes



por serem elementos frágeis e que precisam de proteção ciliar para se manter e desenvolver.

Este trabalho, portanto, tem como objetivo principal avaliar o quadro ambiental das nascentes do município de Ronda Alta/RS. Como estratégia de análise, utilizou-se ferramentas de geoprocessamento, por se tratar de um instrumento rápido e acessível que vem sendo cada vez mais utilizado para análises espaciais e possui especial potencialidade nos estudos ambientais. Sob a ótica da legislação ambiental vigente, o trabalho busca identificar e quantificar o número de nascentes dentro do território de Ronda Alta/RS, determinar a sua Área de Preservação Permanente (APP) e caracterizar ambientalmente o seu grau de preservação.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Dentre a comunidade científica não há uma caracterização que seja unanimidade para definir as nascentes: algumas possuem uma forma mais abrangente, outras mais específicas. Cada área da ciência usa a que considera mais adequada para sua pesquisa (FELIPPE & MAGALHÃES JR, 2013).

Uma das mais utilizadas foi a do primeiro Código Florestal Brasileiro de 1965, que posteriormente foi atualizado em 2012 e passou a ser denominado Novo Código Florestal Brasileiro. Ele traz a definição de nascente no seu Art. 3º, Parágrafo XVII, como sendo “afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d’água.” (BRASIL, 2012, s. p.).

Este conceito substituiu recentemente a Resolução n.º 303/02 do CONAMA que definia a nascente como “local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea” (BRASIL, 2002, s. p.). Nesta definição estavam incluídos os olhos d’água, que com a criação da Lei citada acima receberam a denominação de “afloramento natural do lençol freático, mesmo que intermitente” (BRASIL, 2012, s. p.).

Para Felipe e Magalhães Jr (2009 *apud* FELIPPE & MAGALHÃES JR, 2013, p. 75) “nascente é um sistema ambiental marcado por uma feição geomorfológica ou estrutura geológica em que ocorre uma exfiltração da água de modo temporário ou perene, formando canais de drenagem a jusante”. Esta denominação engloba as duas citadas pelo



Código Florestal e ainda a considera como um sistema ambiental, demonstrando sua complexidade.

As nascentes são elementos com substancial importância para o ciclo das águas, uma vez que fazem a conexão das águas subterrâneas com a superfície, dando origem, assim, a rios ou canais de menor expressão. São as principais responsáveis pelos recursos hídricos de fácil acesso, além de possuírem um custo relativamente mais baixo do que o acesso às águas subterrâneas (FELIPPE & MAGALHÃES JR, 2009).

As nascentes são consideradas ambientes que necessitam de um alto grau de proteção, dada a sua importância para o sistema ambiental. Conforme o Novo Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 2012) as Áreas de Preservação Permanentes (APPs) são fundamentais para a manutenção da vegetação.

Assim, o Novo Código Florestal destaca seu papel de proteção e define a APP como sendo uma

área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental 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. (BRASIL, 2012, s. p.).

O Novo Código Florestal atribui um raio de 50 metros como área de preservação ao redor de nascentes (BRASIL, 2012). Luppi *et al* (2015) aponta que, atualmente, essas áreas apresentam cada vez mais um grau elevado de degradação, devido a intensificação do desmatamento e pressões antrópicas.

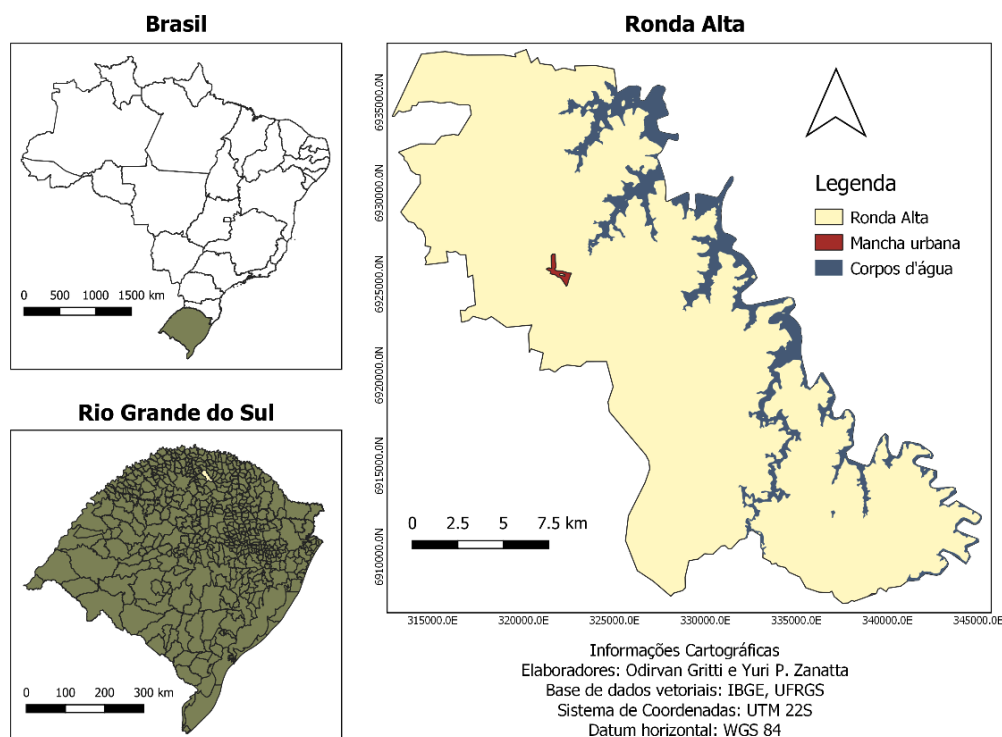
As matas ciliares, compreendidas como Áreas de Preservação Permanente, possuem papel fundamental para a preservação da biodiversidade e para o meio ambiente, pois desempenham um papel de proteção e trazem benefícios para a os seres vivos, desempenhando funções ambientais e ecológicas tanto para a natureza quanto para a humanidade (CASTRO *et al*, 2017).

## **METODOLOGIA**

Para a realização deste trabalho, primeiramente foi definido a área de recorte como sendo o município de Ronda Alta, localizado na porção norte do estado do Rio Grande do Sul (Figura 1). Foi realizada uma análise bibliográfica para compreender o tema das nascentes e das áreas de preservação permanente.

**Figura 1:** Localização de Ronda Alta/RS

### Ronda Alta/RS: Localização



(Fonte: autores)

Definidos os critérios citados acima, o primeiro passo foi a busca, em base de dados já existentes, para encontrar os *shapefiles* necessários para a realização da pesquisa. O limite do município foi obtido do banco de dados do portal do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), na aba Geociências.

Para a definição da localização das nascentes, foi utilizado a base de dados da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul). Este arquivo consiste na base vetorial de todas as cartas da Diretoria de Serviço Geográfico (DSG) do Brasil, na escala 1:50.000. As fotografias aéreas para a confecção das cartas foram realizadas no ano de 1975 e o apoio de campo no ano de 1976. Em termos de localização documental, o limite do município de Ronda Alta está inserido nas cartas Constantina, Campinas do Sul, Barão Hirsch e Sarandi. Estes arquivos encontram-se no formato de CD ROOM e são compostos por *shapefiles* de pontos cotados, hidrografia (linhas e polígonos), curvas de nível e manchas urbanas, divididos em três projeções e DATAS. O formato utilizado foi o que continha a Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), com o DATUM SIRGAS 2000, Fuso 22S.



Para fazer a comparação entre os cursos d'água e nascentes da década de 1970 com o seu estado atual de conservação, foram utilizadas imagens de satélite obtidas no site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), sendo esta originada pelo Satélite CBERS 4A, através de Câmera Multiespectral e Pancromática de Ampla Varredura (WPM), com resolução espectral nativa de 8 metros, datado do dia 30 de julho de 2020, path 209 e row 148, com as bandas espectrais 0 (pancromática), 1 (azul), 2 (verde), 3 (Vermelha) e 4 (infravermelho próximo), totalizando 5 bandas. Essas características são apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1:** Características da Câmara Multiespectral e Pancromática de Ampla Varredura (WPM)

CARACTERISTICAS	SENSOR WPM
BANDA 0 (PAN)	0,45-0,90 $\mu\text{m}$
BANDA 1 (BLUE)	0,45-0,52 $\mu\text{m}$
BANDA 2 (GREEN)	0,52-0,59 $\mu\text{m}$
BANDA 3 (RED)	0,63-0,69 $\mu\text{m}$
BANDA 4 (NIR)	0,77-0,89 $\mu\text{m}$
RESOLUÇÃO BANDAS 1, 2, 3 E 4	8 m
RESOLUÇÃO BANDA 0	2 m
QUANTIZAÇÃO	10 bits
LARGURA DE FAIXA IMAGEADA	92 km

(Fonte: autores, baseado em dados do INPE)

Outro dado utilizado para a realização deste trabalho foi o arquivo SRTM de altitude, obtidos através do projeto TOPODATA, referentes à altimetria da área de interesse, também através do site do programa DSR do INPE.

O *software* escolhido para a união, tratamento e processamento dos dados foi o Quantum GIS (QGIS), pois possui plataforma livre. O primeiro procedimento foi a conversão de todos os sistemas de coordenadas dos diversos *shapefiles* para a projeção Universal Transversa de Mercator e o DATUM WGS 84 (World Geodetic System 1984), para que fosse possível trabalhar com estes dados sem o risco de deslocamentos de projeção entre os diferentes arquivos. Este processo foi realizado utilizando o comando do GDAL Reprojção e Processamento em Lote, onde todos eles foram reprojctados ao mesmo tempo, sem a necessidade de estarem abertos no QGIS.

O passo seguinte foi a criação de um *buffer* de 2 quilômetros sobre a camada *shapefile* que continha o limite do município, como forma de gerar uma zona de segurança dos dados e para melhor entendimento da continuidade dos recursos hídricos analisados.

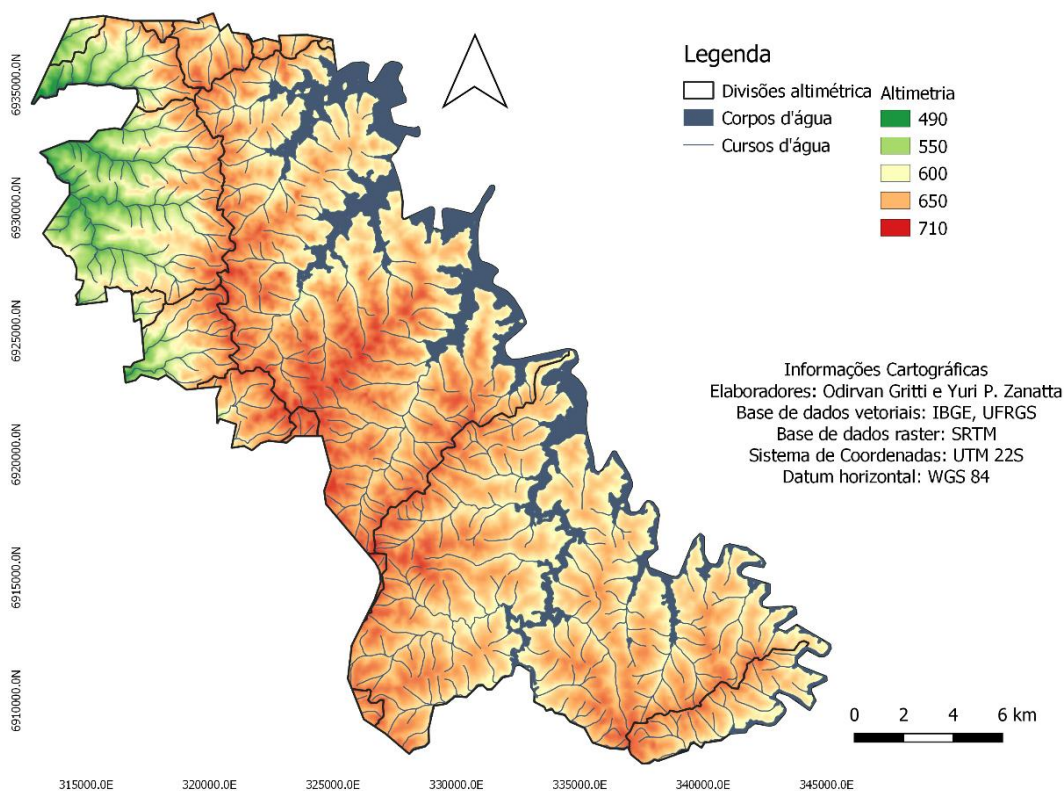


O próximo procedimento foi a fusão das bandas alocando a banda 1 no B, banda 2 no G e banda 3 no R, formando, assim, um *raster* com composição de cor verdadeira e resolução espacial de 8 metros. Para melhorar esta resolução foi utilizado a união do *raster* com a banda 0 (Pan), formando um novo *raster* com resolução espectral de 2 metros.

Pela extensão do município, percebeu-se a necessidade de dividir o território em diferentes zonas de análise para melhor leitura em cartografia, devido à escala das nascentes e recursos hídricos. Assim, para fazer a delimitação das áreas de análise do município foi utilizada o arquivo SRTM, referência de nomenclatura 27S54\_, com as altimetrias recortadas pelo *buffer* do território para a criação de um Modelo Digital de Elevação (MDE), apresentado na Figura 2. Foi utilizada uma rampa de cores que vão do vermelho, para as áreas de maior altitude, para o verde, com menor altitude. Para esta divisão foram levados em conta a localização geográfica de cada área, nordeste, sudeste, sudoeste e noroeste, e a divisão foi feita pelo ponto mais alto de cada região.

**Figura 2:** Modelo Digital de Elevação do município.

### Ronda Alta/RS: altimetria e divisões altimétricas

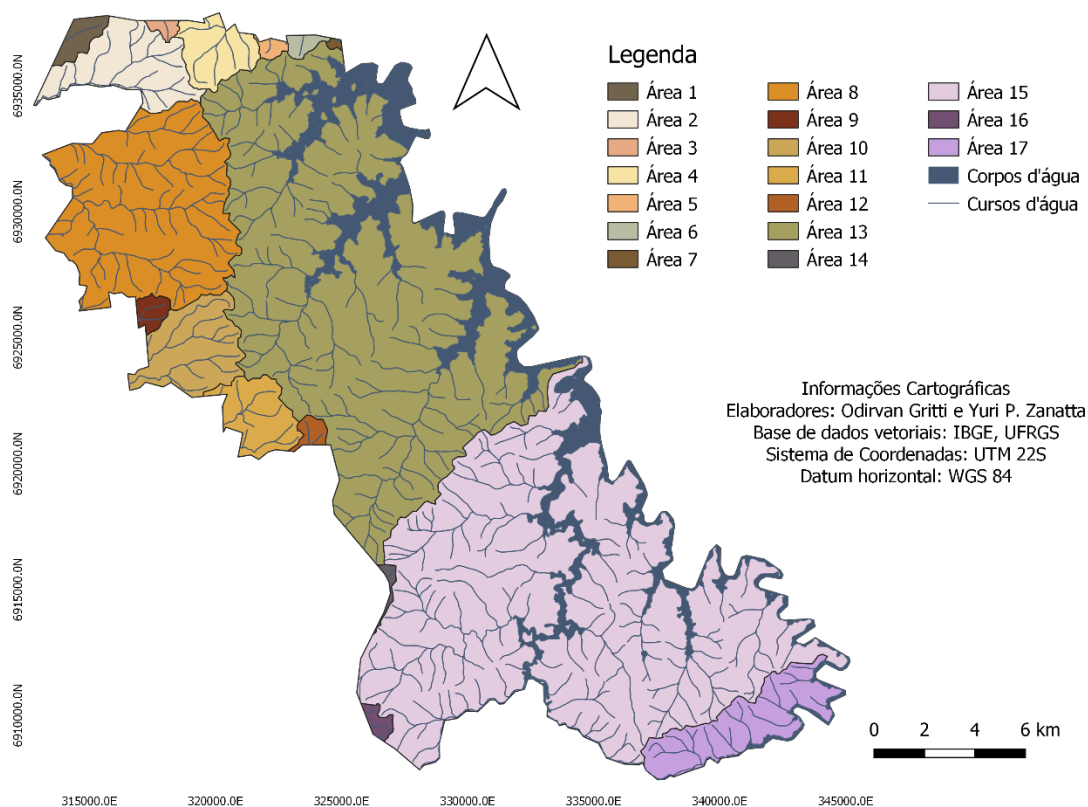


(Fonte: autores)

Com os *rasters* das imagens e a altimetria do TOPODATA, o procedimento seguinte foi o recorte das mesmas pelo *shapefile* do *buffer* do município, utilizando o comando da caixa de ferramentas Recortar Raster pela Camada de Máscara, encontrado no menu do GDAL. Procedimento semelhante foi utilizado para recortar o *shapefile* da hidrografia e das curvas de nível pela máscara do *buffer* do município. O processo de delimitação das áreas altimétricas identificou 17 áreas dentro do município de Ronda Alta, conforme apresentado na Figura 3.

**Figura 3:** Áreas de análise de Ronda Alta/RS

### Ronda Alta/RS: divisão das áreas de análise



(Fonte: autores)

Posteriormente, criou-se uma camada de pontos e nela foram demarcadas todas as nascentes, a partir da camada vetorial de hidrografia do banco de dados da UFRGS que havia sido criada a partir das cartas com informações da década de 1970. Depois disso, foi feito um *buffer* de 50m a partir destes pontos, que corresponde ao raio que define a



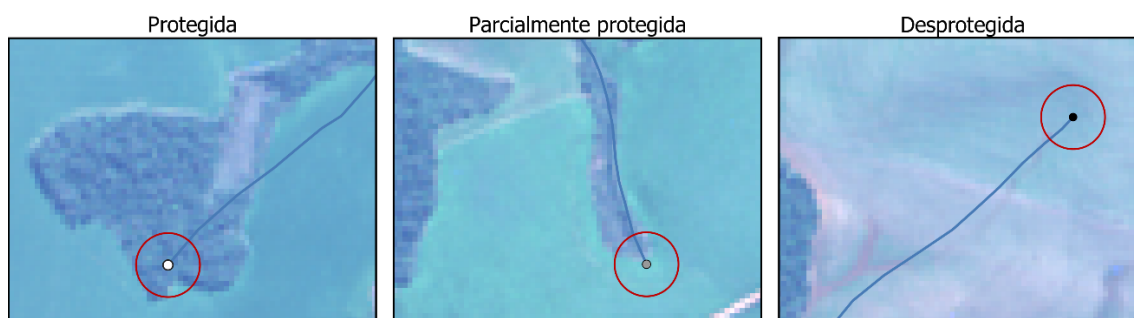
APP (Área de Preservação Permanente) para nascentes, segundo o Novo Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 2012).

Nesta etapa, foram identificadas 390 nascentes distribuídas nas 17 áreas altimétricas de análise, com quantidade variando de 1 a 154 nascentes por área. Cabe ressaltar que, como o trabalho se propõe a analisar apenas as nascentes localizadas no município de Ronda Alta, algumas áreas apresentam poucas nascentes pois a maior parte de seu setor altimétrico de domínio encontra-se fora dos limites municipais.

O próximo passo foi a comparação destes pontos e da área de APP com a imagem de satélite obtida no banco de dados do INPE, tornando possível identificar o grau de proteção<sup>3</sup> das nascentes do município de Ronda Alta/RS. Para essa identificação, foram adotadas três categorias: (1) Protegida, quando a área de APP apresenta cobertura vegetal nativa ou banhado; (2) Parcialmente Protegida, quando apenas uma parte da área da APP apresenta cobertura vegetal nativa ou banhado; e (3) Desprotegida, quando a nascente se encontra totalmente vulnerável, sem cobertura vegetal nativa ou banhado. Esta classificação é exemplificada na Figura 4.

**Figura 4:** Classificação das nascentes

#### Tipologia de classificação das nascentes



(Fonte: autores)

Para finalizar, foram feitos gráficos quantitativos para cada Área de Análise e um quadro geral do município através de tabelas no software Excel, através da contagem dos pontos de nascente presentes na tabela de atributos de cada Área de Análise. Na próxima seção serão apresentados os resultados da pesquisa por Área de Análise e o quadro geral, bem como a discussão dos resultados.

<sup>3</sup> Para o presente trabalho, “proteção” refere-se à presença de vegetação que condiciona a proteção à ocorrência de processos erosivos que modificam a configuração da nascente ou do curso d’água.

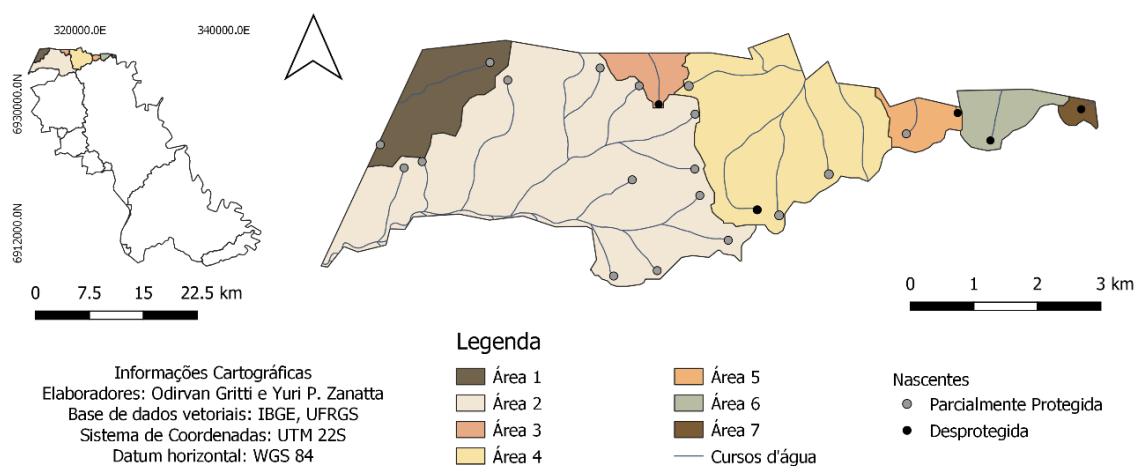
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para melhor apresentação dos resultados em cartografia, agrupamos as Áreas em quatro zonas: Zona A (Áreas 1 a 7), Zona B (Áreas 8 a 12), Zona C (Área 13) e Zona D (Áreas 14 a 17).

A Zona A possui sete Áreas, contando com um total de 23 nascentes, apresentadas na Figura 5.

**Figura 5:** Áreas 1 a 7 e estado de proteção das nascentes.

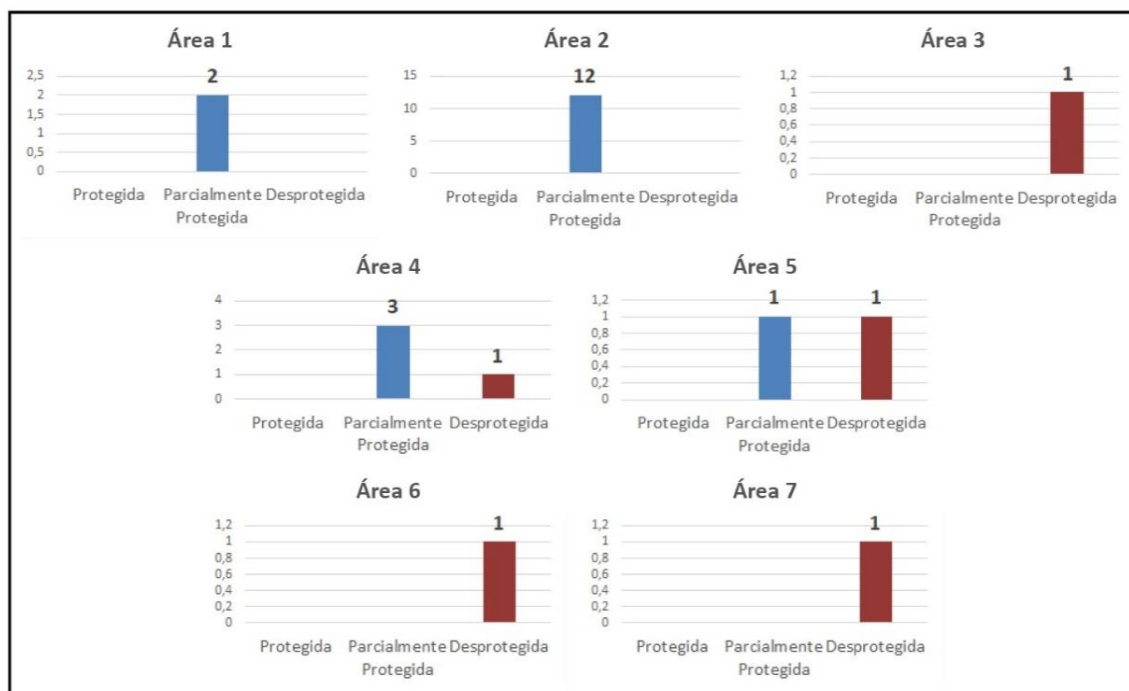
### Ronda Alta/RS: Proteção das nascentes das Áreas 1 a 7



(Fonte: autores)

A Área 1 contém 2 nascentes, ambas parcialmente protegidas (100%). A Área 2 possui 12 nascentes, todas parcialmente protegidas (100%). A Área 3 possui 1 nascente que se encontra desprotegida (100%). A Área 4 possui 4 nascentes, 3 parcialmente protegidas (75%) e 1 desprotegida (25%). A Área 5 possui 2 nascentes, 1 parcialmente protegida (50%) e 1 desprotegida (50%). A Área 6 apresenta 1 nascente desprotegida (100%), e a Área 7 apresenta 1 nascente desprotegida (100%). Esse quantitativo é apresentado na Figura 6.

**Figura 6:** Gráficos quantitativos das Áreas 1 a 7.

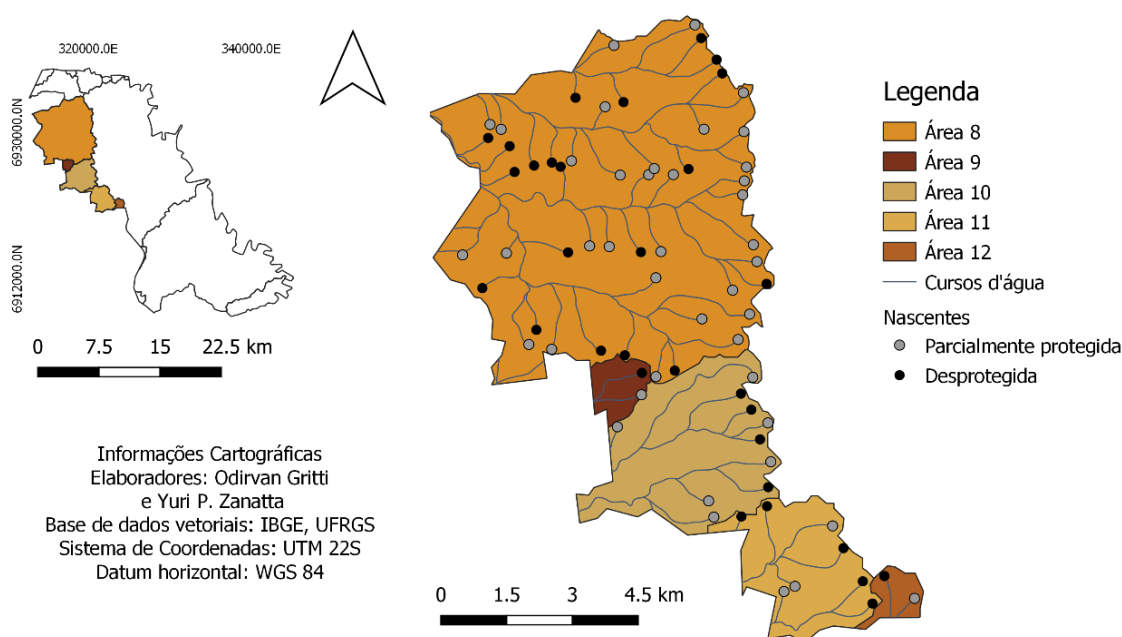


(Fonte: autores)

A Zona B possui 5 Áreas, contando com um total de 73 nascentes, apresentadas na Figura 7.

**Figura 7:** Áreas 8 a 12 e estado de proteção das nascentes.

### Ronda Alta/RS: Proteção das nascentes das Áreas 8 a 12

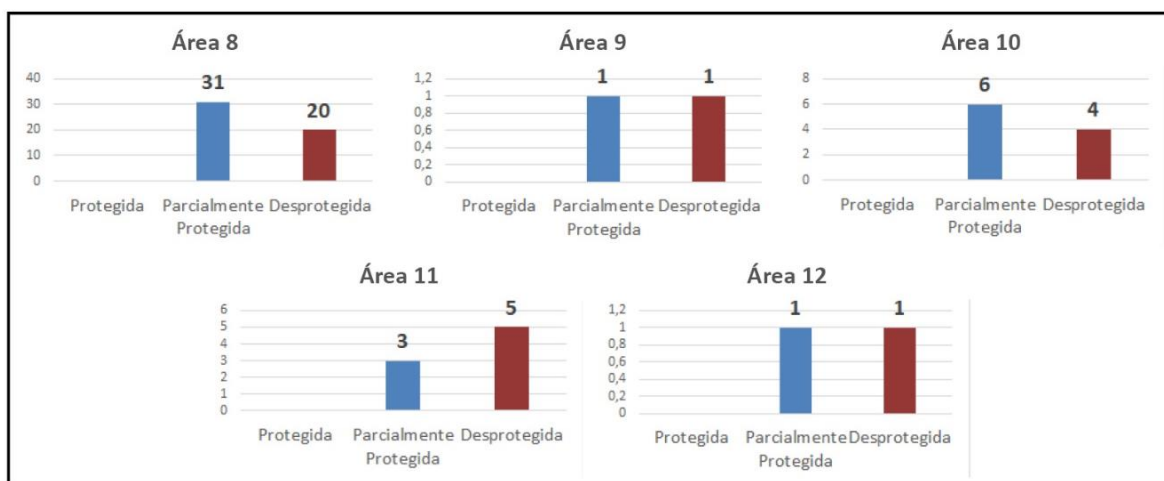


(Fonte: autores)



A Área 8 contém 51 nascentes, sendo 31 parcialmente protegidas (60,79%) e 20 desprotegidas (39,21%). A Área 9 possui 2 nascentes, 1 parcialmente protegida (50%) e 1 desprotegida (50%). A Área 10 possui 10 nascentes, sendo 6 parcialmente protegidas (60%) e 4 desprotegidas (40%). A Área 11 possui 8 nascentes, 3 parcialmente protegidas (37,5%) e 5 desprotegidas (62,5%). A Área 12 possui 2 nascentes, 1 parcialmente protegida (50%) e 1 desprotegida (50%). Esse quantitativo é apresentado na Figura 8.

**Figura 8:** Gráficos quantitativos das Áreas 8 a 12.

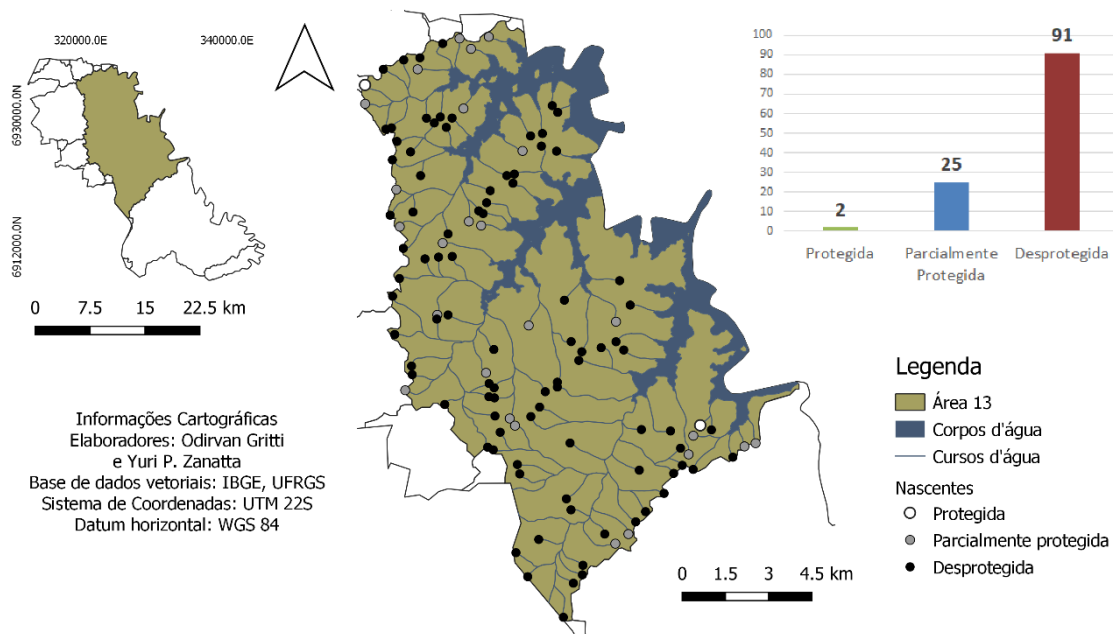


(Fonte: autores)

A Zona C possui 1 Área. A Área 13 contém 118 nascentes é a única que apresenta nascente protegida: são 2 nascentes protegidas (1,70%), 25 nascentes parcialmente protegidas (21,19%) e 91 nascentes desprotegidas (77,11%). A distribuição das nascentes e seu gráfico quantitativo são apresentados na Figura 9.

**Figura 9:** Área 13, estado de proteção das nascentes e gráfico quantitativo.

### Ronda Alta/RS: Proteção das nascentes da Área 13

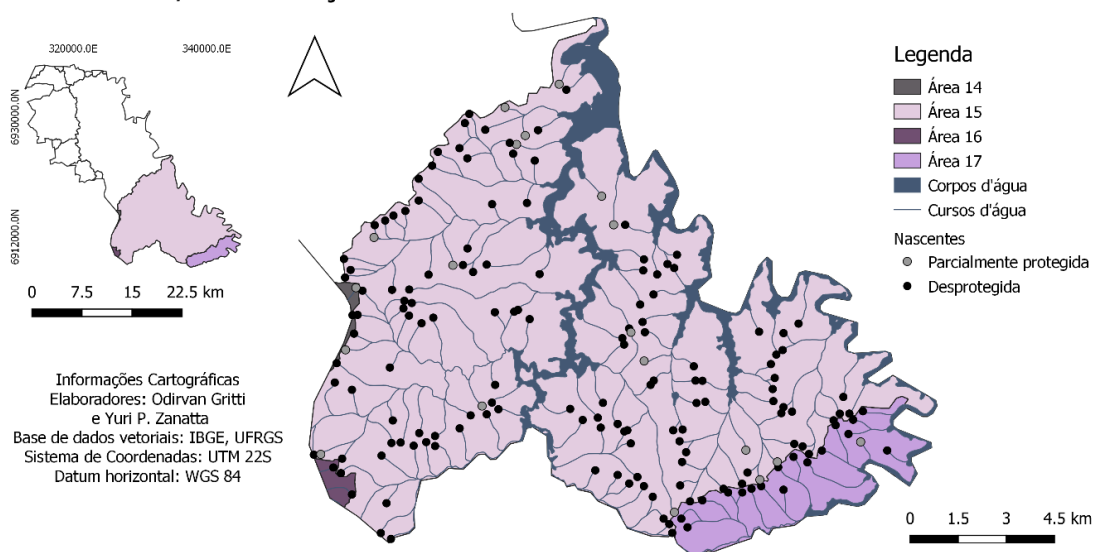


(Fonte: autores)

A Zona D possui 4 Áreas, contando com um total de 176 nascentes, apresentadas na Figura 10.

**Figura 10:** Áreas 14 a 17 e estado de proteção das nascentes.

### Ronda Alta/RS: Proteção das nascentes das Áreas 14 a 17

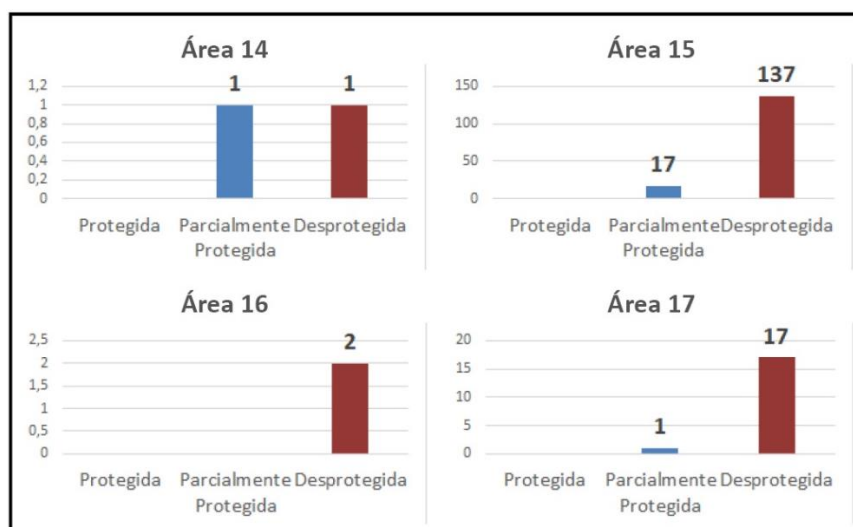


(Fonte: autores)



A Área 14 contém 2 nascentes, sendo 1 parcialmente protegida (50%) e 1 desprotegida (50%). A Área 15 possui 154 nascentes, com 17 parcialmente protegidas (11%) e 137 desprotegidas (89%). A Área 16 possui 2 nascentes, ambas desprotegidas (100%). A Área 17 possui 18 nascentes, sendo 1 parcialmente protegida (5,55%) e 17 desprotegidas (94,45%). Esse quantitativo é apresentado na Figura 11.

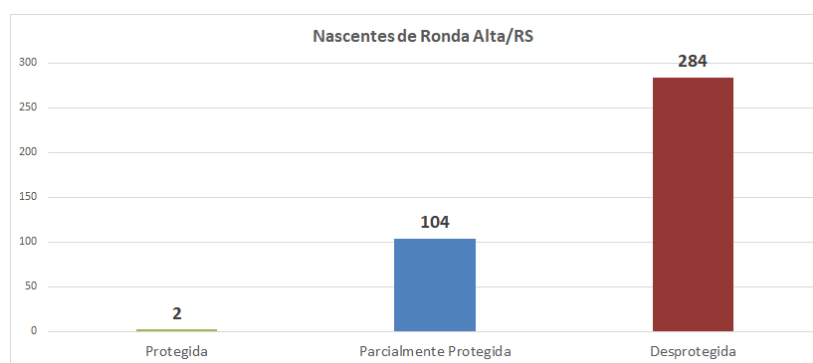
**Figura 11:** Gráficos quantitativos das Áreas 14 a 17.



(Fonte: autores)

Como um balanço geral, temos um total de 390 nascentes identificadas no *shapefile* da base de dados do IBGE. Destas 390 nascentes, atualmente apenas 2 apresentam estado de proteção adequado (0,51%), respeitando a APP de 50m exigida pelo Código Florestal Brasileiro, 104 nascentes estão parcialmente protegidas (26,67%) e 284 nascentes encontram-se expostas, sem proteção ambiental adequada (72,82%). Este quantitativo geral é apresentado na Figura 12.

**Figura 12:** Gráfico do estado de proteção das nascentes do município de Ronda Alta/RS.



(Fonte: autores)



Um aspecto que deve ser levado em consideração é a mobilidade natural das nascentes, em relação ao espaço e ao tempo. Essa mobilidade tem relação com índices pluviométricos e seu deslocamento para a jusante do canal. Além disto outro ponto importante é a ação humana sobre o local onde ela se encontra, sob a forma de supressão de vegetação e mudanças no solo, transformando-o em lavoura, um processo que implica em um desaparecimento que pode ser temporário ou permanente (FELIPPE & MAGALHÃES JR, 2013, p. 78).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho se propôs a demonstrar a importância das geotecnologias para o estudo das Áreas de Preservação Permanentes referentes as nascentes, no que se refere a sua identificação e delimitação automática das APPs, bem como entender o grau de preservação em que cada uma delas se encontra.

A partir deste estudo foi possível identificar que, de um total de 390 nascentes no município de Ronda Alta, 2 nascentes encontram-se protegidas, representando 0,51% do total, enquanto 104 estão parcialmente protegidas, 26,67%, e 284 estão desprotegidas, representando 72,82%, indicando um descumprimento em relação a legislação ambiental vigente.

Como o trabalho buscou comparar os pontos de nascente identificados nas cartas e nos shapefiles do banco de dados da UFRGS, produzidos na década de 1970, com as imagens atuais de satélite, percebeu-se um número elevado de nascentes desprotegidas no seu ponto inicial. Cabe destacar que percebeu-se que algumas nascentes sofreram um processo de deslocamento e/ou encurtamento do ponto de aparecimento na superfície, mas que, claramente, seu curso d'água permanece até hoje. Portanto, projeta-se como pesquisa futura a definição de critérios para identificar este deslocamento natural das nascentes e reclassificar estes pontos através de um sistema de legenda LED: nascente localizada (L), nascente extinta (E), ou nascente deslocada (D).

As nascentes compõem ecossistemas e apresentam vulnerabilidade e são essenciais para o equilíbrio ambiental e manutenção hídrica, além de importância econômica, ecológica e social. A partir desse estudo, concluímos que a proteção das



nascentes inclui a preservação das APP's e, apesar de protegidas pela Lei, as nascentes vem sendo degradadas ou desaparecendo devido ao mau uso do solo no seu entorno.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei n. 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; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 2012. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Ano CXLIX, n. 102, 28 maio 2012. Seção 1, p.1. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm). Acesso em: 01 mar. 2021.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º303/02. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Brasília: Conselho Nacional do Meio Ambiente. 2002. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=299>. Acesso em: 01 mar. 2021.

CASTRO, Jhon Linyk Silva. FERNANDES, Lucas da Silva. FERREIRA Kyanna Elizandra de Jesus. TAVARES, Marijara Serique Almeida. ANDRADE, Janael Brunno Leão de. Mata ciliar: importância e Funcionamento. VIII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Campo Grande/MS – 27 a 30/11/2017, p. 1-3. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2017/XI-016.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2021.

DOLLFUS, Oliver. **O Espaço Geográfico**. 3ª Ed. São Paulo: Difel, 1982.

FELIPPE, Miguel Fernandes; MAGALHÃES JUNIOR, Antônio Pereira. Conflitos conceituais sobre nascentes de cursos d'água e propostas de especialistas. **Revista Geografias**, [S. l.], p. 70–81, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/geografias/article/view/13354>. Acesso em: 1 mar. 2021.

FELIPPE, Miguel Fernandes; MAGALHÃES JUNIOR, Antônio Pereira. Consequências da ocupação urbana na dinâmica das nascentes em Belo Horizonte – MG. Encontro Nacional sobre Migrações. 2009, p. 1-19. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Antonio-Magalhaes-Junior/publication/267770975\\_CONSEQUENCIAS\\_DA\\_OCUPACAO\\_URBANA\\_NA\\_DINAMICA\\_DAS\\_NASCENTES\\_EM\\_BELO\\_HORIZONTE-MG/links/56f3f3ab08ae81582bf09ab1/CONSEQUENCIAS-DA-OCUPACAO-URBANA-NA-DINAMICA-DAS-NASCENTES-EM-BELO-HORIZONTE-MG.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Antonio-Magalhaes-Junior/publication/267770975_CONSEQUENCIAS_DA_OCUPACAO_URBANA_NA_DINAMICA_DAS_NASCENTES_EM_BELO_HORIZONTE-MG/links/56f3f3ab08ae81582bf09ab1/CONSEQUENCIAS-DA-OCUPACAO-URBANA-NA-DINAMICA-DAS-NASCENTES-EM-BELO-HORIZONTE-MG.pdf). Acesso em: 02 mar. 2021.





LUPPI, Alixandre Sanquetta Laporti; SANTOS, Alexandre Rosa; EUGENIO, Fernando Coelho; FEITOSA, Lorena Sant'Anna. Utilização de Geotecnologia para o Mapeamento de Áreas de Preservação Permanente no Município de João Neiva, ES. **Floresta Ambiente** [online]. 2015, vol. 22, n. 1, p. 13-22. ISSN 2179-8087. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.0027>. Acesso em: 1 mar. 2021.

MENDONÇA, Érica Silva. **Mudanças no uso da terra e o florestamento, um estudo em três municípios do Rio Grande do Sul**. 2009, 153f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, 2009.

ROSS, Jurandyr. **Geografia do Brasil**. 4ª Ed. São Paulo: EdUsp, 2001.

SANTOS, Milton. **Espaço e Método**. 4ª Ed. São Paulo: Nobel, 1997.