

ZONEAMENTO GEOAMBIENTAL PARA O MUNICÍPIO DE MATA/RS: SÍNTESE DAS POTENCIALIDADES E FRAGILIDADES

Daniéli Flores Dias¹

Romario Trentin²

Anderson Augusto Volpato Scoti³

RESUMO: Os estudos geoambientais, embora recentes, cada vez mais ganham espaço nas discussões que norteiam a Geografia, pois apresentam como característica fundamental a integração entre os aspectos que compõem o meio natural, diante da presença de ocupação e das atividades antrópicas. O presente trabalho tem como objetivo, construir e disponibilizar uma ferramenta que venha a subsidiar o planejamento e a tomada de decisões do Poder Público, bem como, um melhor conhecimento a respeito da área de estudo, mesclando informações novas, obtidas a partir das reflexões que serão realizadas com essa proposta de trabalho, além de reunir informações oriundas de diferentes órgãos, instituições e trabalhos que já foram realizados no recorte espacial. Na elaboração do zoneamento geoambiental para o município de Mata, foram analisados diversos elementos do meio físico e do uso da terra. Através da correlação entre essas informações definiram-se os seguintes sistemas geoambientais: Sistema Mata, Sistema Rebordo, Sistema Toropi, Sistema Urbano, Sistema Demétrio Ribeiro e Sistema São Roque. O Zoneamento Geoambiental para o município de Mata espera contribuir significativamente para a divulgação dessa linha de pesquisa, além de valorizar os estudos que englobam a cartografia, o meio ambiente, o planejamento e diversos outros temas que norteiam a Geografia.

Palavras-chave: estudos geoambientais; geografia; planejamento.

GEOENVIRONMENTAL ZONING FOR THE MUNICIPALITY OF MATA/RS: SUMMARY OF POTENTIALITIES AND FRAGILITIES

ABSTRACT: The geoenvironmental studies, although recent, increasingly gain space in discussions that guide Geography, since they have a fundamental feature integration between the aspects that make up the natural environment, in the presence of occupation and human activities. Thus, this paper aims to build and make available a tool that will support the planning and making the Government's decisions, as well as a better knowledge of the study area, mixing new information obtained from reflections will be made to this proposal work, and gather information from different agencies, institutions and works that have been performed in the spatial area. In preparing the geoenvironmental zoning for the municipality of Mata, were analyzed several elements of the physical environment and land use. Through the correlation between this information defined the following geo-environmental systems: Mata System, Rebordo System, Toropi System, Urbano System, Demetrio Ribeiro Syestem and São Roque System. Finally, it is worth noting that the Geoenvironmental Zoning for the municipality of Mata expects to significantly contribute to the dissemination of this line of research, in addition to valuing the studies that cover mapping, the environment, planning and many other topics that guide geography.

Keywords: geoenvironmental studies; geography; planning.

1. Universidade Federal de Santa Maria (daniellidias08@gmail.com).

2. Universidade Federal de Santa Maria (romario.trentin@gmail.com).

3. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ascoti@yahoo.com.br).

INTRODUÇÃO

Enquanto denominada como a “ciência da terra”, a Geografia tem como princípio fundamental, o entendimento acerca da configuração do Espaço Geográfico. Embora esteja associado a definições complexas e abrangentes, o Espaço Geográfico pode ser entendido de uma forma mais ampla, como a relação entre a sociedade e a natureza.

Schirmer (2012) destaca que o Espaço Geográfico é resultado da ação do homem, e dessa forma, constitui-se de aspectos ambientais, econômicos e sociais. Diante das alterações ambientais vivenciadas até o presente momento, nota-se que cada vez mais, não se pode pensar o espaço de forma fragmentada. Compreender que as mudanças ambientais além de terem sua origem natural e que, além disso, também são influenciadas pela ação antrópica é um fato muito importante para a análise dos elementos que compõem a paisagem.

Por sua vez, Ross (1994) destaca que a fragilidade dos ambientes naturais frente às intervenções humanas é maior ou menor em função de suas características genéticas. Os ambientes naturais se mostravam em um estado de equilíbrio dinâmico até o momento em que as intervenções humanas passaram progressivamente a intervir cada vez mais intensamente na exploração dos recursos naturais.

Diante dessa perspectiva, os Estudos Geoambientais, embora recentes, cada vez mais ganham espaço nas discussões que norteiam a Geografia, pois apresentam como característica fundamental a integração entre os aspectos que compõem o meio natural, diante da presença de ocupação e atividades antrópicas, agregando ainda as reflexões acerca das fragilidades oriundas desta interação, bem como, também sugere alternativas a respeito de um melhor aproveitamento destes espaços na condição de potencialidades. (MENEZES, 2011)

Scoti (2015) destaca que o processo de mapeamento geoambiental, consiste em uma metodologia centrada na divisão da área de estudo em classes de terreno hierarquizadas, a partir de características gerais geológico-geomorfológicas e do uso da terra. Dessa forma, a união dessas informações possibilita a fragmentação da área de estudo em áreas homogêneas, onde é possível definir as potencialidades e as fragilidades de cada porção do terreno.

Nesse sentido, o zoneamento geoambiental procura definir, através de uma abordagem sistêmica, as fragilidades e as potencialidades da paisagem, sendo que esta pode ser estudada tanto no limite de uma bacia hidrográfica, quanto no limite de um município ou até mesmo uma unidade de federação, desde que consiga estabelecer uma correlação entre o uso e a ocupação e a geomorfologia.

Conforme destacam Robaina e Schirmer (2012), o mapa de zoneamento geoambiental tem como objetivo, mostrar a espacialização hierárquica distribuída em Sistemas e Unidades, com as suas principais características, a fim de definir as condições de fragilidades e potencialidades de cada porção.

Inúmeros estudos realizados pelo Laboratório de Geologia Ambiental da Universidade Federal de Santa Maria (LAGEOLAM/UFSM) reforçam ainda mais a importância dos estudos geoambientais para o planejamento do território. Dentre esses trabalhos, alguns merecem destaque, tais como: Definição de Unidades Geoambientais na Bacia Hidrográfica do Rio Itu

– Oeste do Rio Grande do Sul (Trentin, 2007), Zoneamento Geoambiental no Oeste do Rio Grande do Sul: um estudo em bacias hidrográficas (De Nardin, 2009), Mapeamento Geoambiental de Agudo (Schirmer, 2010), Mapeamento Geomorfológico e Caracterização Geoambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Itu – Oeste do Rio Grande do Sul (Trentin, 2011), dentre outros.

Dando continuidade aos trabalhos de caracterização geoambiental, apresenta-se a proposta de zoneamento geoambiental para o município de Mata, localizado na porção central do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas de -29°27'01" e -29°38'08" (Latitude Sul) e -54°20'01" e -54°34'20" (Longitude Oeste), limitando-se com os seguintes municípios: Jaguari ao norte e a oeste; Jari ao norte; São Pedro do Sul a leste e ao sul; São Vicente do Sul ao oeste e ao sul; Toropi a leste, conforme representa a Figura 01. O município de Mata ainda possui uma área territorial de 314,5 km² e uma população total estimada em 5.178 habitantes. (IBGE, 2014)

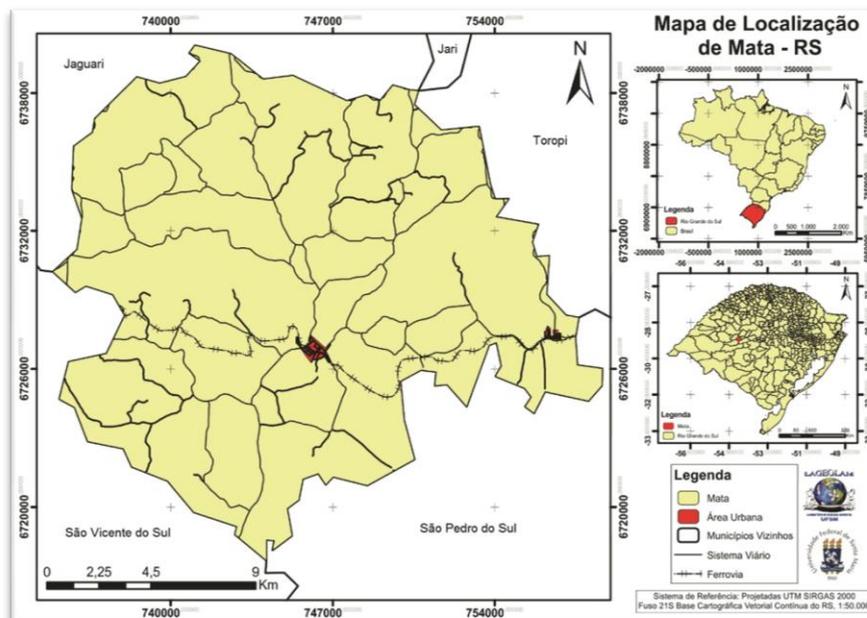


FIGURA 01: Mapa de Localização do município de Mata/RS.

Fonte: Dias, D. F. e Trentin, R. (2014).

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo construir e disponibilizar uma ferramenta que venha a subsidiar o planejamento e a tomada de decisões do Poder Público, bem como, um melhor conhecimento a respeito da área de estudo, mesclando informações novas, obtidas a partir das reflexões que serão realizadas com essa proposta de trabalho, além de reunir informações oriundas de diferentes órgãos, instituições, como também trabalhos já realizados no recorte espacial.

MATERIAL E MÉTODO

A avaliação da área e a definição dos Sistemas e Unidades Geoambientais, deu-se a partir da técnica de mapeamento geoambiental utilizada no Laboratório de Geologia Ambiental da Universidade Federal de Santa Maria (LAGEOLAM/UFSM) desenvolvida por Robaina et al.

(2009), que se sustenta na possibilidade da divisão da área estudada em sistemas e unidades homogêneas. Essa metodologia do zoneamento geoambiental foi utilizada na análise e definição dos sistemas e suas respectivas unidades, as quais representam uma síntese das informações então obtidas, correspondendo a uma análise integrada de todos os elementos investigados, oriundos de uma caracterização física da área, somados aos diferentes usos do território. A partir desta, são descritas, para cada sistema geoambiental, os elementos e atributos que as caracterizam, as fragilidades a diferentes tipos de uso, bem como, as potencialidades que cada sistema oferece.

A partir disso, utilizou-se dos seguintes atributos para a análise do zoneamento geoambiental: hidrografia, atributos do relevo (hipsometria, declividade e unidades de relevo), litologia, morfolitologia, solos e o uso da terra.

Com relação à temática da Hidrografia do município de Mata foi elaborado um mapa hidrográfico a partir das cartas topográficas elaboradas pela Diretoria de Serviços Geográficos (DSG/IBGE, 1977) do Ministério do Exército, na escala 1:50.000, sendo utilizadas as seguintes folhas: Jaguari (SH-21-X-D-II-4), Mata (SH-21-X-D-V-1), São Vicente do Sul (SH-21-X-D-V-2) e Vinte Tiros (SH-21-X-D-III-3), que contém informações referentes as curvas de nível, pontos cotados e rede de drenagem, além da Base Vetorial Contínua do Rio Grande do Sul desenvolvida pelo Centro de Ecologia da UFRGS (HASENACK E WEBER, 2010).

Diante disso, a área de estudo foi subdividida em 13 sub-bacias: Arroio Boa Esperança, Arroio Canoas, Arroio Pairi, Arroio Tororaipi, Arroio Tunas, Arroio do Banhado, Arroio do Salso, Foz Arroio do Sertão da Mata, Nascente Esquerda do Arroio Sertão da Mata, Nascente Direita do Arroio Sertão da Mata, Nascente do Pairi, Toropi Sudeste e Toropi Sul. A ordem, o padrão e a densidade da drenagem foram estabelecidos de acordo com Strahler (1952). Para o cálculo da densidade da drenagem foi utilizada a seguinte fórmula:

$$Dd = \frac{Lt}{A}$$

Onde:

- Dd= densidade da drenagem
- Lt= comprimento dos canais em km
- A= área de estudo em km²

Com relação aos atributos referentes ao Relevo foram construídos três mapas que representam a Hipsometria, a Declividade e as Unidades de Relevo do município de Mata.

O mapa hipsométrico teve suas classes definidas através das linhas de quebra do relevo, compostas de altitudes contínuas e pela amplitude altimétrica (260 metros). Diante disso, estabeleceram-se as seguintes classes hipsométricas: 80 – 120m; 120 – 170 m; 170 – 220m; 220 – 280m; 280 – 340m; >340m.

O mapa de declividade foi elaborado dividindo o terreno em cinco classes: áreas com declives inferiores a 2% que correspondem as áreas planas onde predominam os processos de acumulação; de 2 – 5% de declividade que são denominadas como áreas de acumulação; de 5 – 15% classe onde inicia o predomínio dos processos erosivos, além de ser considerada o limite para o processo de mecanização agrícola, conforme sugerem o IPT e De Biase (1992); de 15 – 45% onde dentro desta classe, a declividade de 30% definida pela Legislação Federal (Lei nº 6.766 – Lei Lehman), que vai definir o limite máximo para a urbanização sem

restrições, a partir do qual toda e qualquer forma de parcelamento far-se-á por meio de exigências específicas; >45% sendo que de acordo com o Código Florestal, áreas com declividade de 47% são definidas como o limite máximo de corte, a partir do qual a exploração é permitida se sustentada por cobertura de florestas (Lei nº 4.771 de 15/09/1965). O Código Florestal prevê ainda no Artigo 10 que a faixa situada entre 25º (47%) e 45º (100%), “não é permitida a derrubada de florestas, [...] só sendo tolerada a extração de toros, quando em regime de utilização racional que vise rendimentos permanentes”.

Por sua vez, o mapa das unidades de relevo foi elaborado a partir da base cartográfica desenvolvida pela UFRGS, o uso de imagens de satélite de alta resolução (Imagens SRTM), onde estabeleceu-se um Modelo Numérico do Terreno (MNT) da área de estudo, além da realização de trabalhos de campo para validar as informações obtidas no decorrer do trabalho.

Ainda para uma melhor análise do comportamento do relevo foram traçados três perfis topográficos que tiveram como intuito mostrar o comportamento altimétrico da superfície. Diante disso, foram estipuladas as seguintes classes de unidades de relevo: Colinas Levemente Onduladas de Altitude, Colinas Onduladas, Morros e Morrotes Isolados, Áreas Escarpadas do Rebordo e Áreas Planas.

Com relação a Litologia do município de Mata, foi elaborado um mapa litológico da área, utilizando a base cartográfica disponibilizada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) com escala de 1:750.000.

Diante disso, os trabalhos de campo foram de extrema importância para se fazer o reconhecimento da área de estudo e detalhamento das características litológicas. Dessa forma, foram definidas as seguintes litologias para o município de Mata: Arenito com Intercalações, Arenito Eólico Intercalado com Rochas Vulcânicas, Arenito Fluvial com Micas, Depósitos Fluviais Atuais e Colúvios e Vulcânicas Fácies Gramado.

Também foi elaborado o mapa morfolitológico do município, que consiste no cruzamento das litologias e das unidades de relevo presentes na área de estudo. Diante disso, foram estabelecidas as seguintes unidades morfolitológicas: Áreas Planas de Depósitos Recentes, Áreas Escarpadas de Arenitos, Áreas Escarpadas de Rochas Vulcânicas, Colinas Levemente Onduladas de Rochas Vulcânicas, Colinas Onduladas de Arenitos, Morros e Morrotes de Arenito e Topos Planos.

Para a definição dos tipos de solos presentes no município de Mata, foi utilizado com base o mapeamento de solos realizados por Streck et al. (2002) e os levantamentos de campo, onde foram definidos os três principais tipos de solos que predominam na área de estudo: Argissolo, Neossolo e Planossolo. Destaca-se também que os trabalhos de campo foram de extrema importância para a validação das informações obtidas.

O mapeamento referente ao Uso da Terra teve como intuito demonstrar a forma pela qual o espaço está sendo ocupado e transformado pelo homem. A elaboração do mapa de uso da terra do município de Mata, deu-se primeiramente, a partir da classificação de uma imagem do satélite LANDSAT 8, utilizando-se as bandas 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7, com resolução espacial de 30 metros, datada de 24 de março de 2014, sendo a órbita ponto 223080 oriunda do USGS.

O conhecimento prévio da área estudo permitiu delimitar as seguintes classes de uso da terra: Campo, Floresta, Lavoura, Água e Área Urbana. A classificação da imagem de satélite

deu-se a partir do método de classificação supervisionada, por meio da utilização da ferramenta MAXVER, recomendada quando se tem um melhor conhecimento da área em questão. Destaca-se que esse primeiro processo foi realizado no software ENVI[®] 4.8. Posterior a isso, a imagem foi importada para o ArcGIS[®], onde realizou-se a finalização do mapa referente ao uso da terra do município de Mata.

Para a definição do Zoneamento Geoambiental de Mata, seguiu-se a metodologia proposta por Trentin e Robaina (2005) e Robaina et al. (2009). A partir disso foram definidos os Sistemas e as Unidades Geoambientais, os elementos e atributos que os caracterizam, além das potencialidades e fragilidades de cada porção.

A partir disso deu-se a elaboração do mapa geoambiental de Mata, que compreende os seguintes sistemas: Sistema Rebordo, Sistema Toropi, Sistema Urbano, Sistema Mata, Sistema Demétrio Ribeiro (composto pela Unidade das Colinas Onduladas de Arenito e Unidade do Cerro dos Pantas) e Sistema São Roque (composto pela Unidade das Colinas Levemente Onduladas de Rochas Vulcânicas e Unidade do Cerro dos Pantas). O mapa geoambiental de Mata seguiu o fluxograma abaixo (Figura 02).



FIGURA 02: Metodologia do Zoneamento Geoambiental

Fonte: Dias, D. F. (2014).

Após definido o limite municipal como área de análise e a metodologia de trabalho a ser empregada, iniciou-se o levantamento de material cartográfico de base, dados e informações pertinentes a área de interesse. O levantamento bibliográfico estruturado a partir de leituras relacionadas à temática e trabalhos específicos sobre a área de estudo e pesquisas complementares, direcionadas ao entendimento de cada procedimento executado, que foram efetuadas no decorrer de cada etapa e estenderam-se até a conclusão do trabalho.

Para a elaboração dos mapas temáticos e interpolação dos dados, utilizou-se os softwares ArcGIS[®] 10.1, desenvolvido pela ESRI, ENVI[®] 4.8 para a elaboração do mapa de uso da terra e o CorelDRAW[®] X6 desenvolvido pela Corel Inc. na etapa de finalização e layout dos mapas temáticos.

Por fim, cabe destacar que com relação aos trabalhos de campo, estes foram realizados de forma investigativa, buscando a identificação litológica da área, bem como, a identificação dos tipos de solos e a forma de uso e ocupação do município. Nestas atividades também se realizaram o levantamento de fotografias utilizadas para a caracterização da área de estudo, além da base cartográfica por métodos primários, ou seja, a partir da utilização de um

Sistema de Posicionamento Global (GPS). Na Figura 03 é possível perceber os pontos coletados com o receptor GPS, durante os trabalhos de campo realizados no município de Mata nos meses de junho e outubro de 2014.

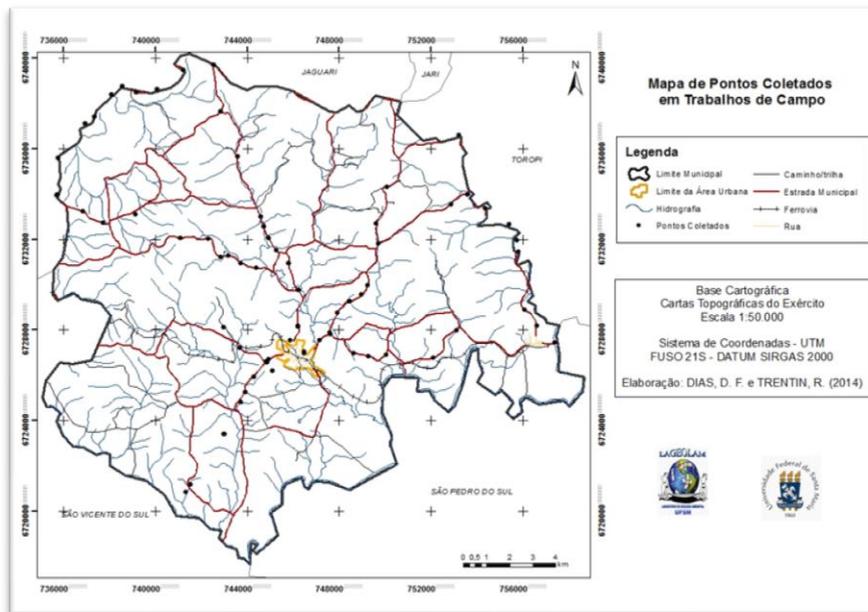


FIGURA 03: Mapa dos pontos coletados com o receptor GPS durante os trabalhos de campo.
Fonte: Dias, D. F. e Trentin, R. (2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A elaboração do Zoneamento Geoambiental para o município de Mata foi estabelecida a partir do cruzamento dos dados do meio físico com o uso da terra, definindo-se assim, os Sistemas e Unidades Geoambientais.

▪ *Caracterização do meio físico*

O município de Mata possui as suas terras drenadas pelo Sistema Hidrográfico Toropi. De forma mais ampla, o município está inserido na Região Hidrográfica do Rio Uruguai, dentro da Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí.

O sistema hidrográfico de Mata foi dividido em 13 sub-bacias, assim denominadas: Arroio Boa Esperança, Arroio Canoas, Arroio Pairi, Arroio Tororaipi, Arroio Tunas, Arroio do Banhado, Arroio do Salso, Foz do Arroio Sertão da Mata, Nascente Esquerda do Arroio Sertão da Mata, Nascente Direita do Arroio Sertão da Mata, Nascente do Pairi, Toropi Sudeste e Toropi Sul.

A ordem dos canais varia de 1ª a 6ª ordem, sendo esta última, representada pelo Rio Toropi. A rede de drenagem apresenta extensão de 1.721,18 km, onde destes, 16,58 km correspondem ao principal rio do município – Rio Toropi.

A densidade da drenagem corresponde a 2,45 km/km², valor este, que de acordo com Strahler (1952) indica uma densidade baixa, que pode estar associada a substrato e aos solos permeáveis, apresentando uma relação escoação/infiltração baixo.

A interação entre as informações obtidas a partir das características das vertentes como declividade, hipsometria, análise da presença da rede de drenagem e o traçado de alguns perfis topográficos, permitiram a delimitação das unidades de relevo no município de Mata. Diante disso foram identificadas as seguintes unidades de relevo: Colinas Levemente Onduladas de Altitude (12,4%), Colinas Onduladas (38,7%), Morros e Morrotes Isolados (19,5%), Áreas Escarpadas do Rebordo (7,5%) e Áreas Planas (21,9%).

A determinação das litologias encontradas no município de Mata permitiu identificar as rochas mais abundantes em cada unidade e suas principais características. Destaca-se que as sequências litológicas mais antigas estão associadas às áreas de acumulação, formando os depósitos aluviais do rio Toropi. Diante disso, foram identificadas as seguintes litologias: Depósitos Aluviais Atuais e Colúvios (8,6%), Vulcânicas Fácies Gramado (35,6%), Arenito Eólico Intercalado com Vulcânicas (12,4%), Arenito com Intercalações (5,9%) e Arenito Fluvial com Micas (37,5%).

A análise morfolitológica do município de Mata baseou-se na probabilidade de identificar e dividir em diferentes unidades as informações encontradas a partir do cruzamento das unidades de relevo com as litologias. Dessa forma, obtiveram-se as seguintes unidades: Áreas Planas de Depósitos Recentes (22%), Áreas Escarpadas de Arenito (7,4%), Áreas Escarpadas de Rocha Vulcânica (17,5%), Colinas Levemente Onduladas de Rocha Vulcânica (11,4%), Colinas Onduladas de Arenito (38,7%), Morros e Morrotes de Arenito (1,8%) e Topos Planos (1,2%).

Por fim, de acordo com o levantamento realizado por Streck et al. (2002) no município de Mata, encontram-se os seguintes tipos de solos: Argissolos (28,7%), Neossolos (60,7%) e Planossolos (10,6%).

▪ **Uso da terra**

O uso e ocupação da terra também se apresentam como um tema básico para os estudos de natureza geoambiental, pois retratam as atividades humanas que podem diagnosticar os impactos que possivelmente estão sendo causados sobre os elementos naturais.

No município de Mata foram definidas as seguintes classes de uso da terra: Campo, Floresta, Lavoura, Área Urbana e Água.

Os *campos* compõem uma vegetação predominantemente formada por gramíneas e vegetação de pequeno porte. Estão associadas ao Bioma Pampa, bem como, as pastagens artificiais, implantadas para a criação de rebanhos. Essas áreas distribuem-se predominantemente sobre um relevo ondulado de colinas, onde os campos são geralmente mais limpos e aos topos dos morros, onde se associam a vegetação arbórea ou muitas vezes são substituídas por áreas de plantio ou pela criação de rebanhos. Constituem o uso predominante no município, abrangendo 39,3% da área total.

A classe das *florestas* ou também denominada como vegetação arbórea, compreende toda a vegetação médio a grande porte, que apresenta remanescentes do Bioma Mata Atlântica, as matas ciliares ou matas de galeria que circundam as drenagens, bem como, as áreas de reflorestamento e ainda as áreas destinadas à silvicultura, principalmente para o plantio de eucalipto. Essa classe abrange 38,6% da área total do município.

De forma geral, o município de Mata não registra grandes áreas contínuas dessa vegetação, sendo restritas apenas a porção noroeste-nordeste, onde ocupam as encostas de morros e encontram-se em melhor nível de conservação.

As áreas que circundam as margens dos arroios e rios são protegidas pela legislação, enquadradas nas Áreas de Preservação Permanente (APP's), compondo uma vegetação de extrema importância para a manutenção dos mananciais hídricos. Todavia, no município de Mata, essa vegetação encontra-se bastante suprimida ou deteriorada em alguns setores, principalmente nas margens do rio Toropi. Tal fato se dá em função das atividades agropecuárias, acarretando na intensificação dos processos erosivos nas margens, como por exemplo, o assoreamento de canais.

Por sua vez, a classe das *lavouras* abrange os diferentes tipos de culturas existentes no município. As maiores lavouras estão associadas às áreas planas próximas ao rio Toropi, marcando tipicamente o cultivo de arroz. Já nas porções mais escarpadas do relevo predominam as lavouras de fumo e as pequenas propriedades com culturas de subsistência e/ou de mercado local, tais como o feijão, mandioca, entre outras. Essa classe representa 21,2% da área total do município.

Já a classe *água* é composta pelo rio Toropi e por açudes, sendo estes, utilizados para a dessedentação dos animais, a piscicultura, bem como, a irrigação em pequena escala. Representa 0,5% da área total do município.

Por fim, a classe que representa a *área urbana* foi classificada em função do uso intenso, do adensamento populacional e da presença de imóveis no local. Representa apenas 0,4% da área total do município. A Figura 04 representa a distribuição do Uso da Terra no município de Mata.

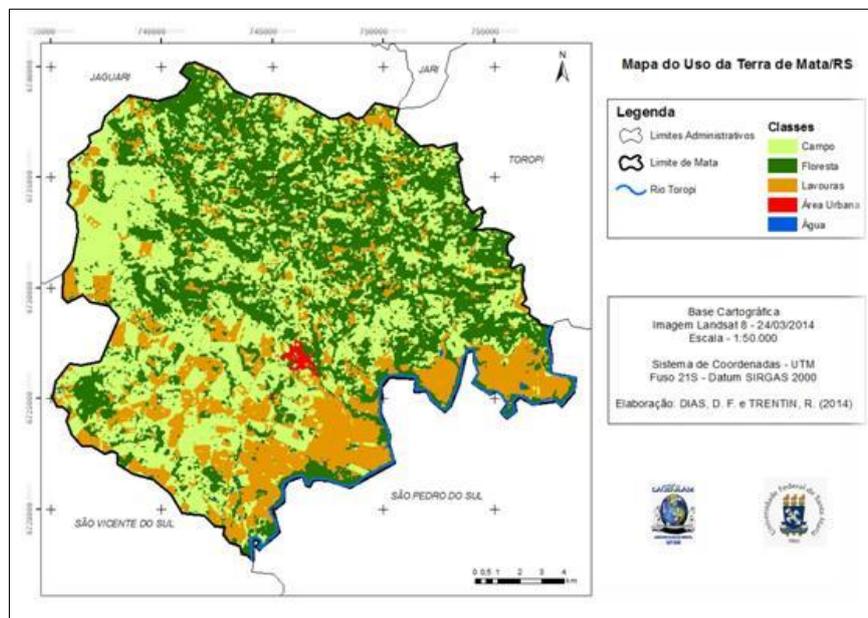


FIGURA 04: Mapa de Uso da Terra do município de Mata/RS.

Fonte: Dias, D. F. e Trentin, R. (2014).

▪ **Zoneamento geoambiental: análise integrada da paisagem**

O Zoneamento Geoambiental da área de estudo representa a síntese de todos os levantamentos realizados na área de estudo e o comportamento da paisagem diante dos processos superficiais e antrópicos.

De maneira geral, as áreas identificadas são caracterizadas a partir dos seguintes aspectos: localização geográfica, compartimentação do relevo, substrato rochoso, uso e ocupação, solos, entre outros aspectos que permitem a homogeneização do espaço geográfico e a definição das potencialidades e fragilidades de cada porção do terreno.

Diante disso, as características da área de estudo permitiram a identificação de seis Sistemas e quatro Unidades com características semelhantes. A Figura 05 representa o Zoneamento Geoambiental para o município de Mata.

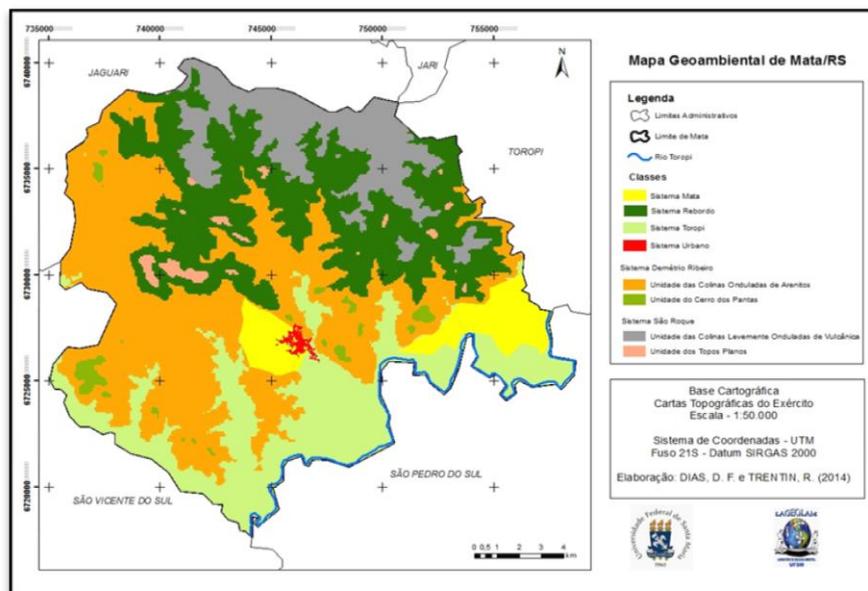


FIGURA 05: Mapa Geoambiental do município de Mata/RS.

Fonte: Dias, D. F. e Trentin, R. (2014).

Sistema Mata: esse sistema compreende a porção central e leste do município e caracteriza-se por apresentar um relevo ondulado de colinas, com a presença de algumas áreas planas e morros e morrotes isolados. Com relação à litologia, nesse sistema encontram-se os depósitos recentes e arenitos com intercalações de troncos fósseis. Seu uso está associado à presença de lavouras, campos e florestas. Representa 5,7 % da área total do município.

Como potencialidade esse sistema apresenta o geoturismo, em razão do grande número de troncos fósseis presentes no município, atraindo inúmeros visitantes para a região.

Por sua vez, as fragilidades se dão em virtude do uso da área para a agricultura e da destruição dos troncos fósseis, pois no município, a preservação dos mesmos, ainda se dá de forma bem precária. A Figura 06 apresenta duas imagens representativas do Sistema Geoambiental Mata.

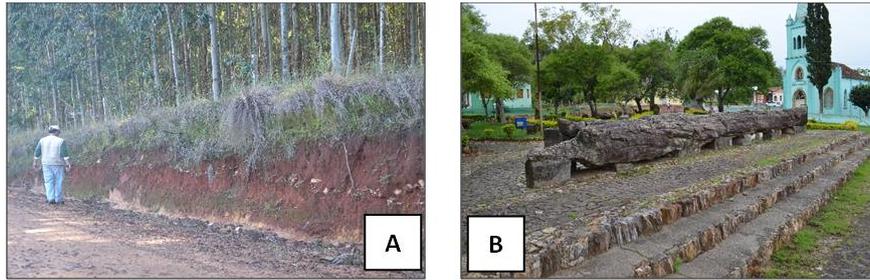


FIGURA 06: (A) Arenito com presença de troncos fósseis na porção leste do município de Mata; (B) Tronco fóssil com aproximadamente 200 milhões de anos, localizado em frente à Praça da Luterana.

Fonte: Trabalhos de campo realizado nos meses de junho e outubro de 2014, respectivamente.

Sistema Rebordo: esse sistema compreende as áreas escarpadas do Rebordo do Planalto, formadas por rochas vulcânicas e, em alguns casos, intercaladas com arenito eólico. Seu uso está associado a presença de vegetação arbórea e pequenas lavouras de subsistência. Representa 24,9% da área total do município.

Como potencialidade esse sistema apresenta a diversidade das espécies de vegetação, bem como, a preservação das encostas, conforme representa a Figura 07.

Por sua vez, as fragilidades estão associadas a inclinação do relevo, onde este precisa ser preservado, para que não ocorra os processos de escorregamentos.

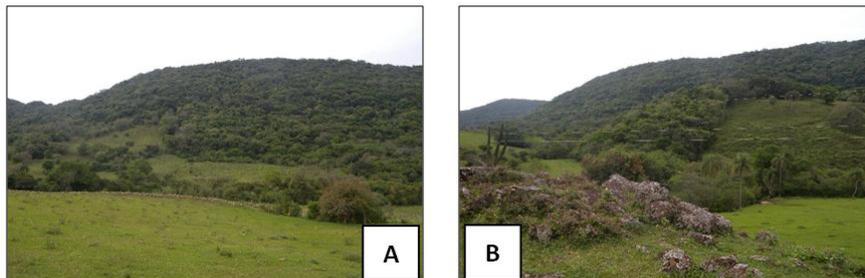


FIGURA 07: (A) Rebordo do planalto localizado na porção noroeste do município de Mata; (B) Área de rebordo do planalto localizado na porção norte do município de Mata.

Fonte: Trabalho de campo realizado no mês de outubro de 2014.

Sistema Toropi: esse sistema compreende as áreas planas formadas por depósitos recentes, além da presença do arenito com intercalações de micas. Seu uso está associado aos campos e as lavouras de arroz. Representa 19,5% da área total do município.

As potencialidades se dão em relação ao relevo ser bastante suave, ou seja, áreas planas, bem como, a disponibilidade de água na região.

Por sua vez, as fragilidades estão associadas ao uso intenso do solo para as lavouras de arroz, acarretando na poluição dos recursos hídricos e também, na destruição da mata ciliar. A Figura 08 representa o Sistema Geoambiental Toropi nas porções sul e sudeste do município de Mata.

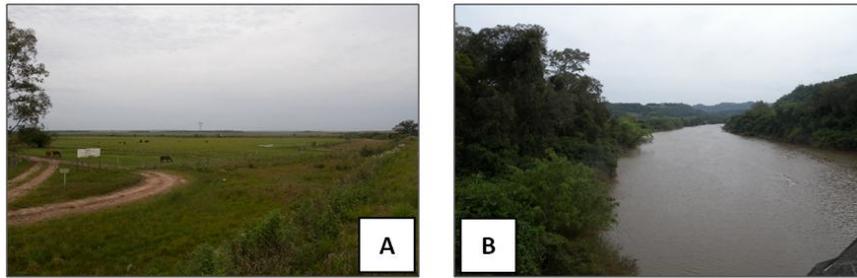


FIGURA 08: (A) Áreas planas próxima ao rio Toropi na porção sul do município de Mata; (B) Mata ciliar do rio Toropi na porção sudeste do município de Mata.

Fonte: Trabalho de campo realizado no mês de outubro de 2014.

Sistema Urbano: esse sistema corresponde à área urbana do município de Mata, caracterizada pelo adensamento populacional e a presença de infraestrutura urbana, sendo assim, definida como uma potencialidade (Figura 09).

Suas fragilidades estão associadas ao uso intenso dos recursos, causando impactos na vegetação, a poluição dos recursos hídricos e a poluição sonora. Além disso, um outro problema ocasionado pela urbanização é a alteração das características naturais do ambiente, pois através da expansão urbana é necessário a construção de cortes e aterros, que pode causar modificações na rede de drenagem, por meio do processo de canalização e retificação. Representa apenas 0,3% da área total do município.

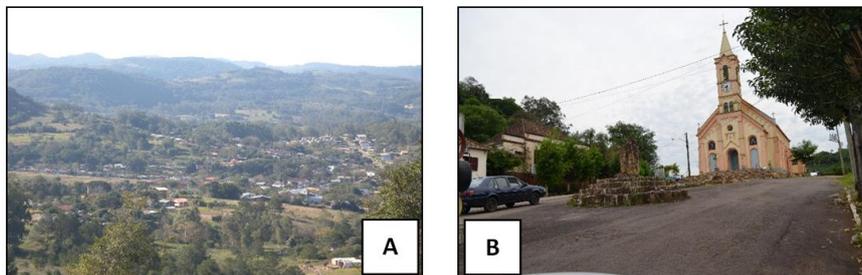


FIGURA 09: (A) Vista geral da área urbana do município de Mata; (B) Igreja Matriz junto a Praça Matriz/Central do município de Mata.

Fonte: Trabalhos de campo realizado nos meses de junho e outubro de 2014, respectivamente.

Sistema Demétrio Ribeiro: esse sistema ocupa a maior parte do município (36,9%) e está dividido em duas unidades geoambientais:

Unidade das Colinas Onduladas de Arenito: essa unidade corresponde as colinas onduladas, formadas por arenito micáceo, em algumas porções encontra-se arenito intercalado com rochas vulcânicas e em uma pequena porção encontra-se arenito intercalado com troncos fósseis. Seu uso está associado a presença de campos, pouca vegetação arbórea e algumas lavouras. Representa 35,6% da área total do município.

As potencialidades dessa unidade estão relacionadas a criação de gado e a implantação de lavouras mecanizadas devido ao relevo levemente ondulado.

Por sua vez, as fragilidades estão associadas aos processos erosivos, que são potencializados e acelerado em razão do mau uso do solo.

A Figura 10 representa a Unidade Geoambiental das Colinas Onduladas de Arenito nas porções sudoeste e noroeste do município de Mata.



FIGURA 10: (A) Colinas onduladas de arenito localizadas na porção sudoeste do município de Mata; (B) Colinas onduladas de arenito com seu uso associado a criação de bovinos, localizadas na porção noroeste do município de Mata.

Fonte: Trabalho de campo realizado no mês de outubro de 2014.

Unidade do Cerro dos Pantas: essa unidade corresponde aos morros e morrotes isolados, formados por arenito micáceo, alguns formados por arenito intercalado com rochas vulcânicas e uma pequena parcela formada por arenito intercalado com troncos fósseis. Seu topo arredondado, caracteriza-se pela presença de rocha vulcânica, principalmente, basalto. Seu uso está associado à presença de vegetação arbórea, caracterizando-se assim, como uma potencialidade.

As fragilidades estão associadas a preservação da vegetação, pois o seu uso desenfreado pode causar os processos de escorregamentos. Representa 1,3% da área total do município. A Figura 11 representa a Unidade Geoambiental Cerro dos Pantas nas porções noroeste e sudoeste do município de Mata.

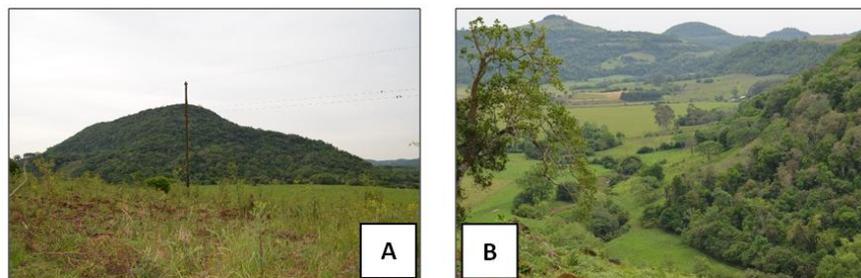


FIGURA 11: (A) Morrote de rocha vulcânica localizado na porção noroeste do município; (B) Associação de morros e morrotes localizados na porção sudoeste do município.

Fonte: Trabalho de campo realizado no mês de outubro de 2014.

Sistema São Roque: esse sistema ocupa 12,8% da área total do município e está dividido em duas unidades geoambientais:

Unidade das Colinas Levemente Onduladas de Rochas Vulcânicas: corresponde as colinas levemente onduladas, também denominadas como colinas de altitude, formadas por rochas vulcânicas fácies gramado. Seu uso está associado a presença de campos, vegetação arbórea e pequenas lavouras. Representa 11,4% da área total do município.

As potencialidades dessa unidade estão relacionadas a criação de gado e a implantação de lavouras mecanizadas, devido ao relevo levemente ondulado.

Por sua vez, as fragilidades estão associadas aos processos erosivos, que são potencializados e acelerados em decorrência do mau uso do solo. A Figura 12 representa a Unidade Geoambiental das Colinas Levemente Onduladas de Rocha Vulcânica na porção noroeste do município de Mata.

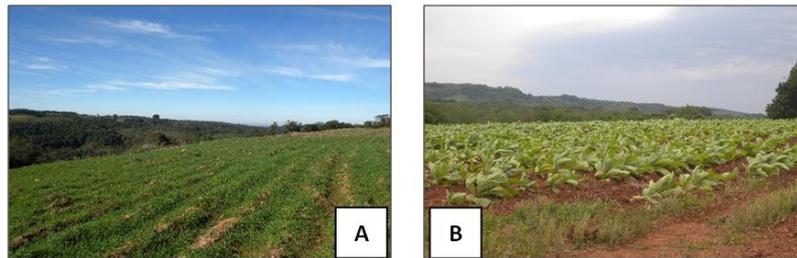


FIGURA 12: (A) Colinas levemente onduladas com seu uso associado a pequenas lavouras, localizadas na porção noroeste do município de Mata; (B) Lavoura de fumo localizada na porção noroeste do município de Mata.

Fonte: Trabalhos de campo realizados nos meses de junho e outubro de 2014, respectivamente.

Unidade dos Topos Planos: essa unidade corresponde aos morros e morrotes isolados, formados por rochas vulcânicas da fácies gramado. Seu topo plano caracteriza-se pela presença de arenito. O uso desta unidade está associado a presença de vegetação arbórea, caracterizando-se como uma potencialidade, além disso, também pode ser caracterizada como uma área de empréstimo para a implantação de pedreiras.

As fragilidades estão associadas a preservação da vegetação, pois o uso desenfreado por meio de desmatamento ou ocupação inadequada, pode causar os processos de escorregamentos. Representa 1,4% da área total do município. A Figura 13 representa a Unidade Geoambiental dos Topos Planos na porção centro-oeste e nordeste do município de Mata.



FIGURA 13: (A) Morrote de topo plano localizado na porção centro-oeste do município de Mata; (B) Morro de topo plano localizado na porção nordeste de do município de Mata.

Fonte: Trabalho de campo realizado no mês de outubro de 2014.

CONCLUSÃO

A proposta de um Zoneamento Geoambiental para o município de Mata espera contribuir significativamente para a divulgação dessa linha de pesquisa, além de valorizar os estudos que englobam a cartografia, o meio ambiente, o planejamento e diversos outros temas que norteiam a Geografia.

Diante disso, no município de Mata, o levantamento e a caracterização do meio físico associados com os diferentes tipos de uso e ocupação, permitiram estabelecer seis sistemas geoambientais e algumas unidades homogêneas que apresentam atributos semelhantes com relação às potencialidades e fragilidades da área de estudo.

A delimitação dos sistemas, a partir dos elementos analisados, permite identificar áreas com diferentes potencialidades e fragilidades. Nesse sentido, o uso de ferramentas cartográficas para o planejamento e gestão, apresenta extrema importância com relação a estudos dessa natureza.

Frente a isso, cabe destacar que a definição das características geoambientais consiste na primeira fase para a realização de um melhor planejamento e um reordenamento territorial. É de extrema importância que existam projetos com essa perspectiva que envolvam a comunidade, seja por meio de palestras informativas ou até mesmo pela disponibilidade de um documento que traga informações que causem um melhor entendimento para a comunidade em geral.

Por fim, destaca-se que é recomendável a reestruturação e o planejamento das propriedades e das paisagens da área de estudo, integrando aspectos sociais, ambientais, econômicos e políticos, auxiliando principalmente, os agricultores na gestão de suas propriedades. Dessa forma, cabe a gestão pública dos municípios, elaborar projetos que visem atender as necessidades da população de acordo com as potencialidades e as fragilidades de cada porção do seu território.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos ao primeiro autor.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Código Florestal. Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965.

BRASIL. Lei Federal nº 6.776 de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento de Solo Urbano e dá outras providências. Brasília, 1979. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6766.htm. Acesso em: 15 mar. de 2015.

COREL INC. Corel Corporation. CorelDRAW® X6. Disponível em: <http://www.corel.com/pt-br/>. Acesso em: 10 set. de 2015.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Programa Levantamentos Geológicos do Brasil. Brasília: CPRM, 2006.

DE BIASE, M. A carta clinográfica: os métodos de representação e sua confecção. Revista do Departamento de Geografia - USP, São Paulo, v. 6, p. 45-60, 1992.

DE NARDIN, D. Zoneamento Geoambiental no Oeste do Rio Grande do Sul: um estudo em bacias hidrográficas. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009. 230p.

DIAS, D. F. Proposta de Atlas Geoambiental para o município de Mata/RS. Trabalho de Graduação, Universidade Federal de Santa Maria, 2014. 131p.

EMBRAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Imagens SRTM. Disponível em: <http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/download/rs/rs.htm>. Acesso em: 15 out. de 2014.

ESRI. Environmental Systems Research Institute. ArcGIS® 10.1 License Manager and Installation. Disponível em: <http://desktop.arcgis.com/en/desktop/latest/get-started/license-manager-guide/license-manager-installation-and-startup.htm>. Acesso em: 10 set. de 2015.

EXELIS. Visual Information Solutions. ENVI® 4.8 Support. Disponível em: <http://www.exelisvis.com/Support/Forums/tabid/184/forumid/6/postid/16761/scope/posts/Default.aspx>. Acesso em: 10 set. de 2015.

HASENACK, H.; WEBER, E. Base cartográfica vetorial continua do Rio Grande do Sul, Série Geoprocessamento. Centro de Ecologia/UFRGS: Porto Alegre. 1 DVD. 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Dados do Município de Mata. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 08 jul. de 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Serviços Geográficos. Porto Alegre: Primeira Diretoria de Levantamento, 1977.

IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Ocupação de encostas. Coord. Cunha, M.A. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Publicação IPT n.1831, 1991.

MENEZES, D. J. Atlas Geoambiental de São Pedro do Sul. Trabalho de Graduação, Universidade Federal de Santa Maria, 2011. 112 p.

MICROSOFT. Microsoft® Office Word, 2013a.

MICROSOFT. Microsoft® Office Power Point, 2013a.

ROBAINA, L. E. S.; SCHIRMER, G. J. Estudo Geoambiental na Geografia e sua Importância como base para o Planejamento e Ordenamento Territorial. In: FIGUEIRÓ, A. S.; FIGUEIREDO, L. C. (Orgs). Fronteiras da Pesquisa em Geografia. Santa Maria: UFSM, 2012, p. 440-467.

ROBAINA, L. E. S. et al. Métodos e Técnicas Utilizadas na Análise e Zoneamento Geoambiental. Revista Geografias (UFMG), Belo Horizonte 05(2), jan-jul 2009, p. 36-49.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. In: Revista do Departamento de Geografia, Vol. 8, 1994, p. 63-74.

SCHIRMER, G. J. Mapeamento Geoambiental Municipal de Agudo-RS. Trabalho de Graduação, Universidade Federal de Santa Maria, 2010. 115p.

SCHIRMER, G. J. Mapeamento Geoambiental dos municípios de Agudo, Dona Francisca, Faxinal do Soturno, Nova Palma e Pinhal Grande-RS. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Maria, 2012. 156p.

SCCOTI, A. A. V. Zoneamento Geoambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí da Armada-RS: Potencialidades e Suscetibilidade. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Maria, 2015. 151p.

STRAHLER, A. N. Dynamic basis of Geomorphology. Geol. Soc. America Bulletin, 1952.

STRECK, E. V. et al. Solos do Rio Grande do Sul, Editora da UFRGS, Porto Alegre, 2002.

TRENTIN, R. Definição de Unidades Geoambientais na Bacia Hidrográfica do Rio Itu – Oeste do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Maria, 2007. 140p.

TRENTIN, R. Mapeamento Geomorfológico e Caracterização Geoambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Itu – Oeste do Rio Grande do Sul – Brasil. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Paraná, 2011. 215p.

TRENTIN, R.; ROBAINA, L. E. S. Metodologia para Mapeamento Geoambiental no Oeste do Rio Grande do Sul. In: XI Congresso Brasileiro de Geografia Física Aplicada, São Paulo, Anais... p. 3606-3615, 2005.

USGS. Serviço Geológico dos Estados Unidos. Imagens Landsat 8. Disponível em: <http://landsat.usgs.gov/>. Acesso em: 29 set. de 2014.

Artigo submetido em 25/05/2015

Artigo aceito em 18/09/2015