

A UTILIZAÇÃO DO MAPEAMENTO GEOAMBIENTAL COMO UM INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO: UM ESTUDO NO MUNICÍPIO DE ROSÁRIO DO SUL, RS

The use of geoenvironmental mapping as planning instrument: a study in the municipality of Rosário do Sul, RS

Daniéli Flores Dias

Universidade Federal de Santa Maria

Departamento de Geociências

Avenida Roraima nº 1000, Prédio 17, Santa Maria, RS, Brasil

daniellidias08@gmail.com

Romario Trentin

Universidade Federal de Santa Maria

Departamento de Geociências

Avenida Roraima nº 1000, Prédio 17, Santa Maria, RS, Brasil

romario.trentin@gmail.com

Luís Eduardo de Souza Robaina

Universidade Federal de Santa Maria

Departamento de Geociências

Avenida Roraima nº 1000, Prédio 17, Santa Maria, RS, Brasil

lesrobaina@yahoo.com.br

Resumo:

O trabalho tem como objetivo realizar um mapeamento geoambiental aplicado ao estudo das potencialidades e suscetibilidades ambientais e de uso e ocupação no município de Rosário do Sul. A metodologia adotada para o trabalho empregou o método de investigação da abordagem sistêmica e foi dividida em levantamento e produção de dados, correlação das informações e o zoneamento geoambiental do município de Rosário do Sul. Como resultados, primeiramente apresenta-se a compartimentação morfolitológica, utilizando como base as características litológicas e a compartimentação do relevo da área de estudo, juntamente com a hipsometria, inclinação das vertentes e solos. Posteriormente, foi realizada uma breve análise do uso e ocupação, com o objetivo de identificar os usos predominantes no município. Por fim, apresentou-se o zoneamento geoambiental da área de estudo, dividindo o município em cinco sistemas e nove unidades geoambientais: Sistema Caverá (composto pelas unidades das Colinas de Altitudes, Associação de Morros e Morrotes, Morros e Morrotes Isolados), Sistema dos Depósitos Recentes (composto pelas unidades Ibirapuitã, Santa Maria), Sistema Ibicuí da Armada, Sistema Santa Maria (composto pelas unidades Botucatu, Guará, Piramboia, Sanga do Cabral), Sistema Urbano. A delimitação dos sistemas geoambientais com base nos elementos analisados permitiu identificar áreas com diferentes potencialidades e suscetibilidades associadas ao uso e ocupação da terra. Assim, é relevante salientar que a utilização de ferramentas cartográficas para o planejamento e a gestão de uma área são imprescindíveis para estudos dessa natureza.

Palavras-chave: Rosário do Sul; Potencialidades; Suscetibilidades; Planejamento.

Abstract:

The objective of this study was to perform a geoenvironmental mapping applied to the study of potentialities and environmental susceptibilities and of use and occupation in the municipality of Rosário do Sul. The methodology

adopted for the work used the method of investigation of the systemic approach and was divided into survey and production as data, correlation of the information and the geoenvironmental zoning of the municipality of Rosário do Sul. As a result, we first present the morpholithological compartmentalization, based on the lithological characteristics and the compartmentalization of the relief of the study area, together with the hypsometry, inclination of slopes and soils. Subsequently, a brief analysis of the use and occupation was carried out, aiming to identify the predominant uses in the municipality. Finally, the geoenvironmental zoning of the study area was presented, dividing the municipality into five systems and nine geoenvironmental units: Sistema Caverá (composed of the Colinas de Altitudes, Associação de Morros e Morrotes, Morros e Morrotes Isolados), Sistema dos Depósitos Recentes (composed of the units Ibirapuitã, Santa Maria), Sistema Ibicuí da Armada, Sistema Santa Maria (composed of Botucatu, Guará, Piramboia, Sanga do Cabral units), Sistema Urbano. The delimitation of geoenvironmental systems based on the elements analyzed allowed the identification of areas with different potentialities and susceptibilities associated with land use and occupation. Therefore, it is important to point out that the use of cartographic tools for the planning and management of an area are essential for studies of this nature.

Keywords: Rosário do Sul; Potentialities; Susceptibilities; Planning.

1. INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje, com o aumento da pressão do homem sobre o meio físico, faz-se necessário a realização de diversos estudos que contemplem os mais variados fatores ambientais e que sirvam para auxiliar na elaboração de futuros zoneamentos geoambientais, mapeamentos fisiográficos e no planejamento de uma determinada porção do espaço geográfico. Nesse sentido, destaca-se que o planejamento não deve limitar-se apenas aos aspectos socioeconômicos, mas sim levar em consideração a análise das características que compõem o meio físico, pois não se pode pensar no espaço de uma forma fragmentada, mas sim, como um sistema amplo e integrado.

Auxiliando isso, o advento das geotecnologias tornou possível através de um banco de dados georreferenciado e processamentos em Sistema de Informação Geográfica (SIG), realizar a correlação de informações referentes ao meio físico, possibilitando o ordenamento dessas informações, que servem para a organização e a execução de diferentes tipos de análises.

Frente a isso, destaca-se a análise morfolitológica, que consiste na correlação dos elementos contidos nos levantamentos do relevo e das litologias. O uso de operações computacionais utilizando dados vetoriais, tem como objetivo permitir o cruzamento dessas informações que terão como produto final, a indicação das diferentes unidades morfolitológicas em uma determinada área, que servem para a caracterização do meio físico de um determinado local.

Por sua vez, o uso e a ocupação da terra apresenta-se como um elemento muito importante para os estudos de natureza ambiental, pois tem como objetivo retratar as atividades antrópicas que estão causando impactos sobre o meio físico.

Através da associação das informações que dizem respeito as condições naturais e antrópicas, têm-se como resultado os estudos de natureza geoambiental. Dentro da ciência geográfica, os estudos geoambientais vêm sendo utilizados para apresentar as potencialidades e as suscetibilidades em relação ao uso e a ocupação da terra, utilizando-se da cartografia para a representação, interpretação e a correlação dos parâmetros que compõem a paisagem de um determinado local, permitindo compreender como se relacionam os processos de dinâmica superficial e a influência da ação antrópica.

A caracterização geoambiental tem como objetivo representar os elementos naturais que compõem o meio, tais como a hidrografia, relevo, litologias e solos, que são a base para o entendimento da estruturação e a organização do espaço físico. Tendo em vista o processo de uso e ocupação de um determinado local, a caracterização geoambiental vem a contribuir para a seleção de áreas, conforme as suas potencialidades e suscetibilidades.

Concordando com isso, destaca-se que trabalhos dessa natureza na porção oeste e sudoeste do Rio Grande do Sul podem contribuir de forma bastante significativa para o conhecimento da região em nível de municípios e da população, que de forma geral, apresentam carência em informações a respeito de sua área territorial e de suas características físicas. Assim, o presente trabalho de levantamento de mapas temáticos e análise das potencialidades e suscetibilidades, pretende contribuir para o conhecimento dessa região em nível de municípios, disponibilizando informações variadas e georreferenciadas no intuito de contribuir para a execução do planejamento da área.

Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo realizar um mapeamento geoambiental com base no estudo das potencialidades e suscetibilidades no município de Rosário do Sul, que localiza-se na porção sudoeste do estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas de 30°00'55" de latitude sul e 55°43'13" e 54°37'19" de longitude oeste. De uma forma mais ampla, está inserido na Mesorregião do Sudoeste Rio-Grandense e na Microrregião da Campanha Central, possui uma área territorial de 4.369,32 km², uma população total de 40.773 habitantes e uma densidade demográfica de 9,09 hab/km² (IBGE, 2010).

O município de Rosário do Sul (Figura 1) encontra-se a aproximadamente 386 km de distância da capital Porto Alegre e limita-se com os seguintes municípios: Alegrete (a noroeste), Cacequi (ao norte), Dom Pedrito (ao sul), Quaraí (a oeste), Santana do Livramento (a sudoeste) e São Gabriel (a leste). Conforme a Prefeitura Municipal (2016), o município possui uma localização privilegiada, pois situa-se no corredor do Mercosul com ligação através da rodovia federal – BR 290 – e com isso, possui acesso facilitado para todas as regiões do Rio Grande do Sul.

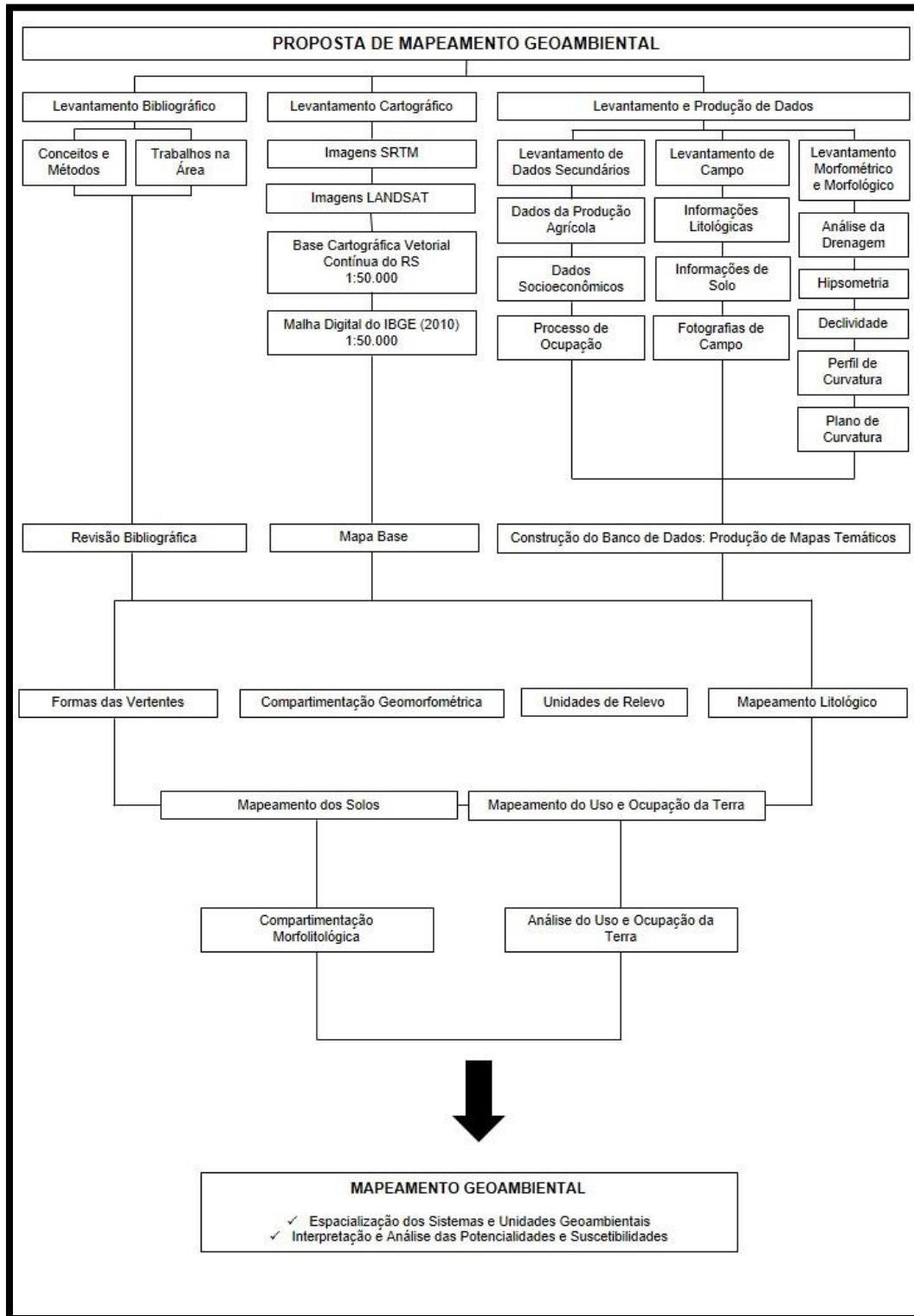


Figura 2 – Fluxograma descrevendo a metodologia do mapeamento geoambiental.
Fonte: Modificado de Trentin (2007, 2011), De Nardin (2009) e Scoti (2015).

Para a realização do mapeamento de Rosário do Sul, utilizou-se como base a Malha Digital do IBGE (2010) que serviu a demarcação do limite territorial do município; a Base Cartográfica Vetorial Contínua do Rio Grande do Sul na escala 1:50.000, utilizada para identificar a rede hidrográfica, o sistema viário e a mancha urbana (Hasenack e Weber, 2010); e imagens de radar da missão *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) com resolução espacial de 90 metros, que serviram para a elaboração do Modelo Digital de Elevação (MDE) da área.

O estudo topográfico do município de Rosário do Sul foi realizado a partir da análise do MDE, possibilitando estabelecer cinco classes hipsométricas representadas em altitudes: inferior a 120 metros, de 120 a 160 metros, de 160 a 200 metros, de 200 a 250 metros e superior a 250 metros.

Para o estudo da inclinação das vertentes, foram definidas quatro classes (menor que 2%, de 2% a 5%, de 5% a 15% e superior a 15%), que seguem a proposta de classificação do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT, 1981) e que melhor caracterizam as vertentes. Com relação as suas formas, a partir da combinação entre o perfil (convexo e côncavo) e o plano de curvatura (convergente e divergente), obteve-se quatro classes que corresponde as formas das vertentes: convexo-convergente, convexo-divergente, côncavo-convergente, côncavo-divergente.

A definição das unidades de relevo foi realizada mediante a combinação dos atributos morfométricos da hipsometria, inclinação e o comprimento das vertentes analisados através de perfis topográficos, utilizando como base a proposta de classificação do relevo do IPT (op. cit), sendo essa adaptada conforme algumas particularidades da área de estudo. A partir disso, para o município de Rosário do Sul foram definidas as seguintes unidades de relevo: áreas planas, colinas levemente onduladas, colinas onduladas, colinas de altitude, associação de morros e morrotes, morros e morrotes isolados.

No estudo das litologias, utilizou-se como base o “Mapeamento Geológico do Rio Grande do Sul” realizado pelo Serviço Geológico do Brasil com escala 1:750.000 (Wildner et al, 2006) e o auxílio de trabalhos desenvolvidos por Robaina et al (2015) e Trentin et al (2015). A partir disso, as unidades litológicas foram refinadas e detalhadas e assim, definiu-se as litologias para a área de estudo: depósitos recentes, rochas vulcânicas (fácies Alegrete e Gramado), rochas sedimentares (formações Botucatu, Guará, Piramboia, Rio do Rasto e subgrupo Estrada Nova).

A análise dos solos foi realizada utilizando o “Mapeamento de Solos do Brasil” com escala 1:250.000 desenvolvido pelo IBGE (2013). Após a obtenção das informações, os tipos de solos foram detalhados a partir dos trabalhos de campo e assim, definiu-se os seguintes tipos de solos: argissolos, chernossolos, gleissolos, luvisolos, neossolos, planossolos e vertissolos.

O produto final da análise dos elementos físicos foi constituído por unidades morfolíticas, que representam a associação dos elementos contidos nos levantamentos de relevo e litologias. Assim, definiu-se as seguintes unidades morfolíticas: áreas planas com depósitos recentes, colinas suaves (em arenitos e rochas vulcânicas), colinas onduladas (em arenitos, arenitos marinhos e rochas vulcânicas), colinas de altitudes em rochas vulcânicas, associação de morros e morrotes em rochas vulcânicas e morros e morrotes isolados (em arenitos e rochas vulcânicas).

A definição do uso e ocupação da terra referente ao ano de 2016, ocorreu a partir da utilização de imagens do satélite LANDSAT 8 OLI, com órbita ponto 223/81 e 224/81 datada de 16 de janeiro do respectivo ano. O processo de classificação das imagens ocorreu no ambiente do *software* Envi® 4.8, onde foram coletadas amostras referentes aos corpos d’água, vegetação

arbóreo-arbustiva, bancos de areia, campos, lavouras, silvicultura e área urbana, permitindo entender quais os usos predominantes no município de Rosário do Sul.

Na última etapa da pesquisa foi efetuada a síntese de todas as informações coletadas, analisadas e interpretadas no decorrer do trabalho, onde a avaliação das potencialidades e suscetibilidades serviram de apoio para a realização do mapeamento geoambiental, que corresponde ao final desse trabalho. Para a elaboração dos mapas temáticos e a interpolação dos dados, utilizou-se o *software* ArcGIS® 10.1 desenvolvido pela *Environmental Systems Research Institute* (ESRI).

As potencialidades referem-se as características intrínsecas de determinadas áreas que apresentam a capacidade de realização, produção e execução de determinadas atividades, acarretando em benefícios ambientais e socioeconômicos. Já as suscetibilidades são os atributos de um determinado espaço, apresentando as restrições para a execução de determinadas atividades, sendo que essas restrições estão relacionadas as características de elementos naturais e as intervenções antrópicas que podem intensificar ou desencadear os processos erosivos e a perda de biodiversidade.

Para o município de Rosário do Sul foram estabelecidos cinco sistemas e nove unidades geoambientais: (1) Sistema Caverá (composto pelas unidades geoambientais Colinas de Altitudes, Associação de Morros e Morrotes e Morros e Morrotes Isolados), (2) Sistema dos Depósitos Recentes (com as unidades Santa Maria e Ibirapuitã), (3) Sistema Ibicuí da Armada, (4) Sistema Santa Maria (composto pelas unidades Botucatu, Guará, Piramboia e Sanga do Cabral), (5) Sistema Urbano.

3. COMPARTIMENTAÇÃO MORFOLITOLÓGICA: ANÁLISE INTEGRADA DO MEIO FÍSICO

O objetivo principal dessa compartimentação é apresentar e caracterizar as unidades morfolitológicas (Figura 3) identificadas no município de Rosário do Sul, através da associação das informações do relevo e das litologias, contando ainda com contribuições referentes a hipsometria, declividades e tipos de solos predominantes.

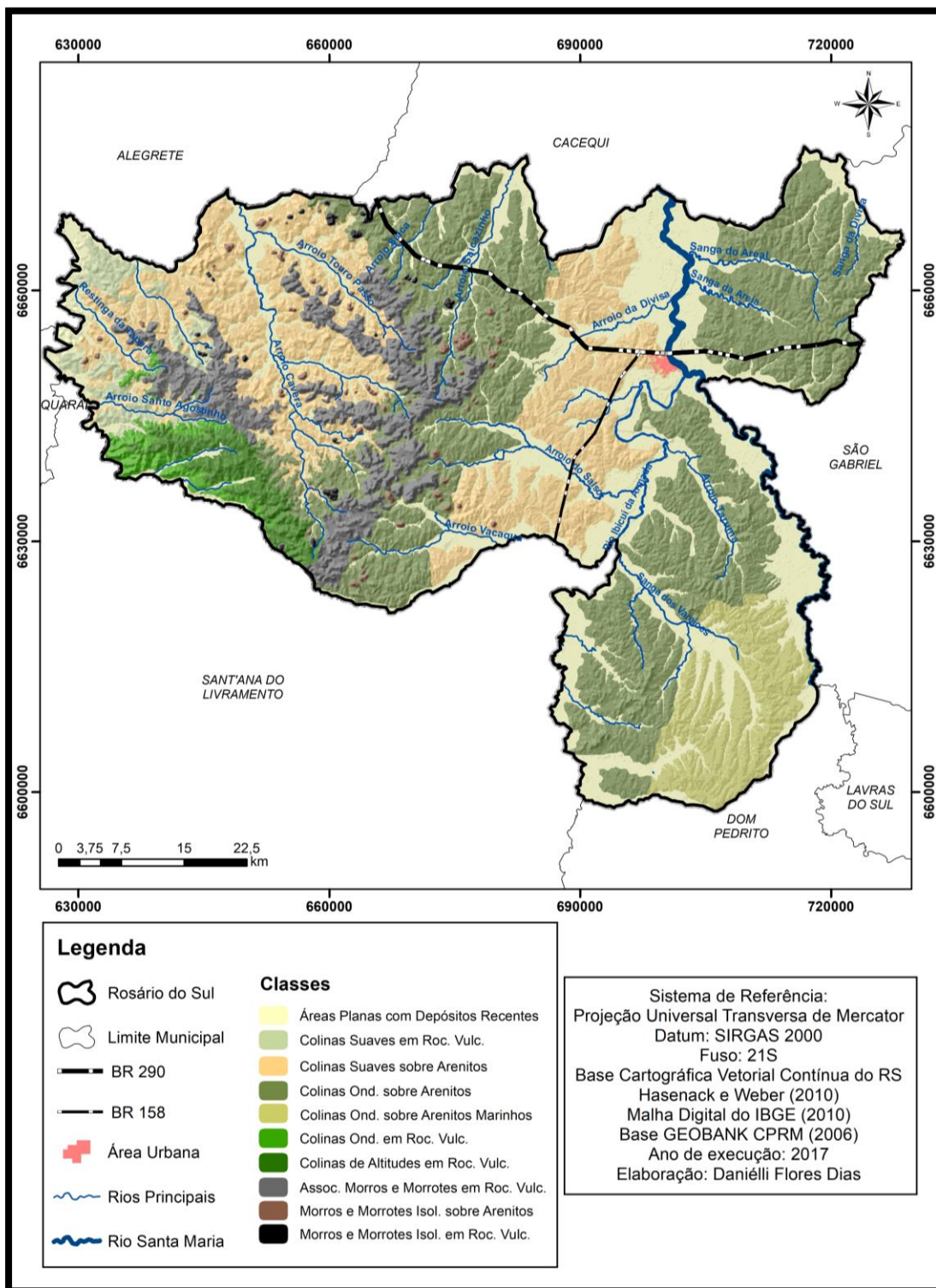


Figura 3 – Mapa morfológico do município de Rosário do Sul.
Fonte: Elaborado pela autora.

◆ **Áreas Planas**

Ocorrem nas altitudes mais baixas (inferiores a 120 metros) e suas declividades não ultrapassam os 2%, configurando uma área onde os principais eventos que ocorrem são os de deposição, constituindo as litologias caracterizadas como depósitos recentes. Em razão da grande quantidade de sedimentos transportados pelos cursos d'água, essas áreas apresentam solos férteis e hidromórficos do tipo planossolos.

Em Rosário do Sul, as áreas planas com depósitos recentes são observadas tangenciando o canal principal dos rios Santa Maria e Ibicuí da Armada com os seus respectivos afluentes e correspondem a 27,11% do total da área de estudo.

◆ **Colinas Suaves**

Abrangem as altitudes entre 120 e 160 metros e com inclinação das vertentes variando entre 2% e 5%, caracterizando uma área onde ocorrem os processos de deposição. Ocupam a porção centro-oeste e noroeste do município, apresentando litologias compostas por rochas vulcânicas e sedimentares e solos que variam de rasos a profundos, representados pelos neossolos e argissolos, respectivamente.

As colinas suavemente onduladas sobre arenitos localizam-se predominantemente na porção centro-oeste e representam 18,68% do total da área de estudo. Apresenta substrato litológico composto por arenitos eólicos da formação Botucatu e fluviais das formações Guará e Sanga do Cabral. Por sua vez, as colinas suavemente onduladas sobre rochas vulcânicas ocupam uma pequena porção a noroeste do município, próximo ao limite territorial com o município de Alegrete e corresponde a 2,15% do total da área de estudo, na qual o substrato litológico é constituído por derrames de basaltos amigdaloides preenchidos por zeolitas, carbonatos, apofilitas e saponitas que caracterizam as rochas vulcânicas da Fácies Gramado.

◆ **Colinas Onduladas**

Ocorrem predominantemente nas altitudes entre 120 e 220 metros, podendo em alguns pontos alcançar a cota de 250 metros, apresentam declividades entre 5% e 15% que demarcam o limite para o fim do processo de mecanização agrícola. Ocupam a maior parte do território de Rosário do Sul e apresentam litologias compostas por rochas sedimentares e vulcânicas.

As colinas onduladas sobre arenitos estende-se por toda a porção leste e centro-oeste do município, limitando-se com a Serra do Caverá. Corresponde a 27,11% da área do município e apresenta litologias constituídas por arenitos fluviais as formações Guará e Piramboia e solos profundos do tipo argissolos, chernossolos e luvisolos.

A unidade das colinas onduladas sobre arenitos marinhos ocupa a porção sul e representa 5,85% do total da área do município. Sua litologia é composta por arenitos finos bastante alterados, intercalados com argilitos, folhelhos e siltitos e apresenta solos hidromórficos (planossolos) e profundos (chernossolos).

Por sua vez, a unidade das colinas onduladas em rochas vulcânicas cobre uma pequena porção a noroeste, próximo ao limite territorial com o município de Santana do Livramento e representa 1,46% da área de estudo. A litologia é constituída por derrames de composição intermediária a ácida, caracterizando as rochas vulcânicas da fácies Alegrete e os solos são rasos do tipo neossolos.

◆ **Colinas de Altitudes**

Representando 2,36% da área total do município de Rosário do Sul, essa unidade morfolitológica ocorre nas áreas onde as altitudes mínimas correspondem a cota de 200 metros, podendo em alguns pontos atingir os 250 metros e apresentam declividades que variam entre 2% e 5%. Localizam-se na porção sudoeste, nas proximidades com o município de Santana do Livramento e apresenta substrato litológico constituído por derrames de composição intermediária a ácida caracterizando rochas vulcânicas da fácies Alegrete e solos rasos do tipo neossolos.

◆ **Associação de Morros e Morrotes**

Essa unidade morfolitológica corresponde a uma associação de morros e morrotes que compõem a Serra do Caverá e representam 8,33% do total da área de estudo. Apresentam altitudes mínimas de 200 metros e declividades superiores a 15%, onde nessas áreas ocorrem os processos de movimentos de massa e pequenas corridas em porções convergentes da encosta e seus solos são caracterizados como rasos (neossolos).

O substrato litológico dessa unidade é composto por rochas vulcânicas da fácies Gramado sobre os arenitos eólicos da formação Botucatu. Diante disso, pode-se destacar que em alguns casos, a ocorrência de arenitos entre os derrames geram surgências que permitem a instalação de vegetação arbóreo-arbustiva formando uma espécie de “anel” ao redor de morros e morrotes.

◆ **Morros e Morrotes Isolados**

São feições que marcam a evolução dos processos erosivos sobre uma porção mais elevada do terreno. No município de Rosário do Sul, representam os antigos modelados do atual Planalto da Campanha e apresentam altitudes superiores a 250 metros, declividades acima de 15% e litologias compostas por rochas vulcânicas e sedimentares.

A unidade dos morros e morrotes isolados sobre arenitos localizam-se predominantemente a leste da Serra do Caverá e correspondem a 0,68% do total da área do município. Suas litologias são compostas por arenitos eólicos da formação Botucatu e fluviais das formações Guará e Piramboia, caracterizando morros e morrotes com topos planos e solos rasos (neossolos).

Por fim, a unidade morfolitológica dos morros e morrotes isolados sobre rochas vulcânicas localizam-se predominantemente ao norte da Serra do Caverá e representam apenas 0,30% do total da área de estudo. Apresenta substrato litológico constituído por derrames de basaltos granulares preenchidos por zeolitas, carbonatos, apofilitas e saponitas que são características das rochas vulcânicas da fácies Gramado, topos arredondados e solos rasos (neossolos) e profundos (argissolos).

4. OS USOS PREDOMINANTES

Essa caracterização apresenta as informações relacionadas ao uso e ocupação do município de Rosário do Sul (Figura 4) referentes ao ano de 2016, destacando os usos predominantes na área de estudo. Diante disso, ressalta-se que assim como em toda a porção oeste do Rio Grande do Sul, as atividades de uso e ocupação estão historicamente baseadas na pecuária, agricultura e tem na silvicultura um importante papel no desenvolvimento da área de estudo, no decorrer dos

últimos anos.

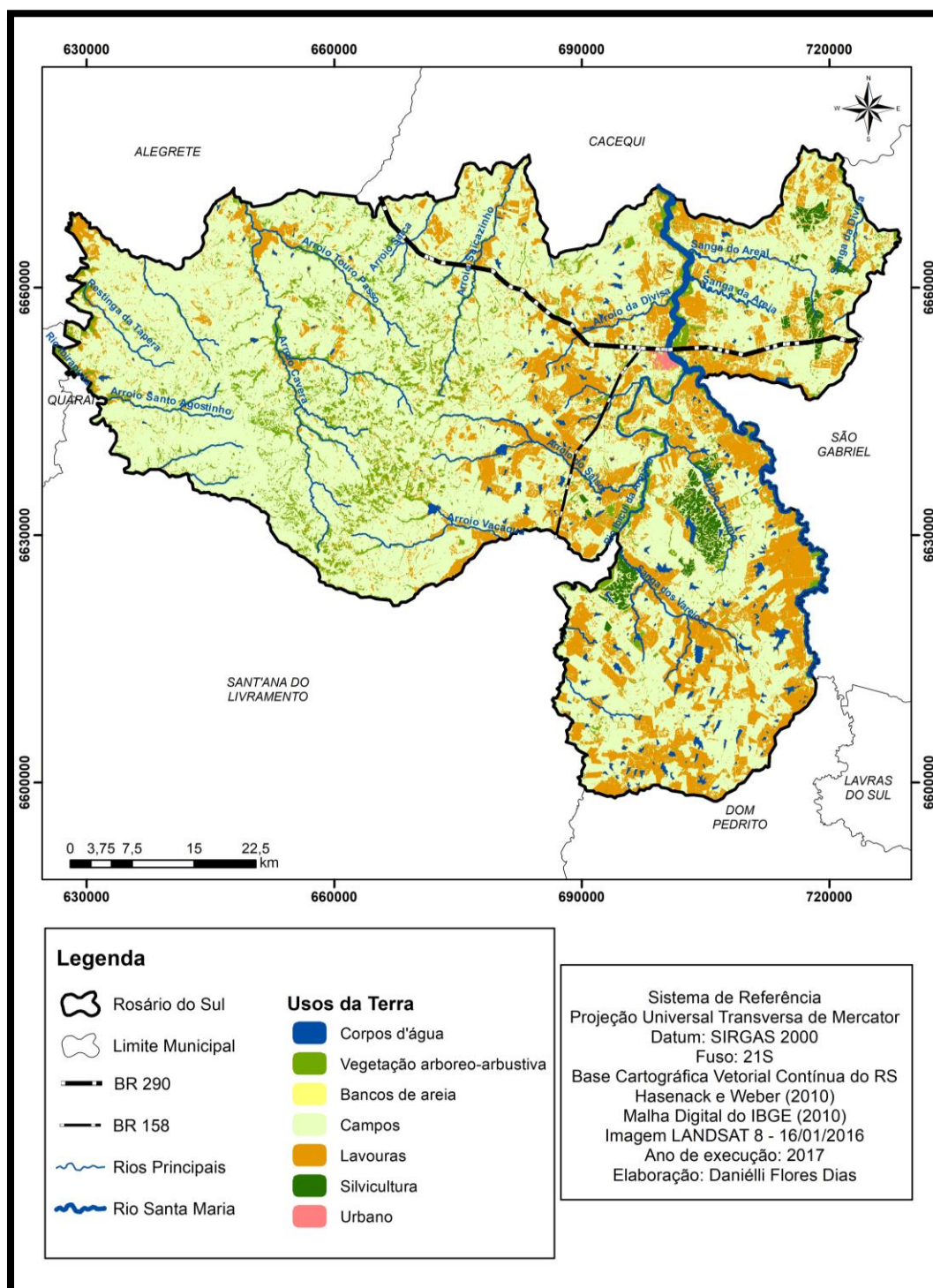


Figura 4 – Mapa dos usos predominantes no município de Rosário do Sul.
Fonte: Elaborado pela autora.

Na classificação realizada no ano de 2016, a classe de uso dos campos correspondia a 66,64% do município, configurando o tipo de uso mais expressivo em Rosário do Sul que é utilizado principalmente para a prática de pecuária extensiva, sendo os rebanhos de bovinos e ovinos os mais representativos. Conforme dados da Produção Pecuária Municipal (IBGE, 2015), o município de Rosário do Sul conta com aproximadamente 345.174 cabeças de gado e 153.136 ovinos, além de outras criações como equinos, bubalinos e caprinos em menor expressividade.

A classe uso dos corpos d'água representa 1,60% e caracteriza-se por apresentar os segmentos de canais da rede hidrográfica e os açudes que são utilizados para a irrigação e a dessedentação dos animais.

Ocupando 7,51% da área do município de Rosário do Sul, a classe da vegetação arbóreo-arbustiva é composta por vegetação campestre, vegetação arbórea (mata ciliar) nas margens dos principais rios e arroios, e vegetação nas áreas de encostas íngremes de cornijas, morros e morrotes da Serra do Caverá.

Os bancos de areia, por sua vez, correspondem a 0,27% do total da área de estudo e depositam principalmente nas margens dos rios Santa Maria e do Ibicuí da Armada, caracterizando as litologias dos depósitos recentes.

As classe de uso das lavouras representa 22,46% e caracteriza-se por se as áreas onde ocorre o cultivo do arroz (principalmente nas margens do rio Santa Maria) e da soja, e outras culturas em menor expressividade como o milho, feijão e hortifrutí.

Implantada no município de Rosário do Sul no final da década de 1990, no ano de 2016 a silvicultura já começava a se fazer presente e correspondia a 1,37% da área de estudo. Nesses locais ocorre a predominância do eucalipto e conforme foi observado durante os trabalhos de campo, as áreas com cultivo de espécies exóticas são utilizadas para fins comerciais, sendo poucos os casos em que as plantações são utilizados como “quebra ventos” e para proteger o gado nas pequenas propriedades.

Por fim, a classe de uso denominada urbano é representada pela área urbana de Rosário do Sul e corresponde a apenas 0,15% da área total do município. Isso decorre em razão de que os municípios da porção oeste do Rio Grande do Sul apesar de possuírem extensão territorial significativa, apresentam áreas urbanas pouco expressivas.

5. MAPEAMENTO GEOAMBIENTAL: PROPOSTA DE PLANEJAMENTO E ORDENAMENTO TERRITORIAL

É responsável por representar a síntese de todas as informações levantadas durante a pesquisa, onde os sistemas geoambientais foram caracterizados mediante aspectos da disponibilidade hídrica, litologias, relevo, solos e uso da terra. A Figura 5 espacializa os sistemas e as unidades geoambientais mapeados no município de Rosário do Sul.

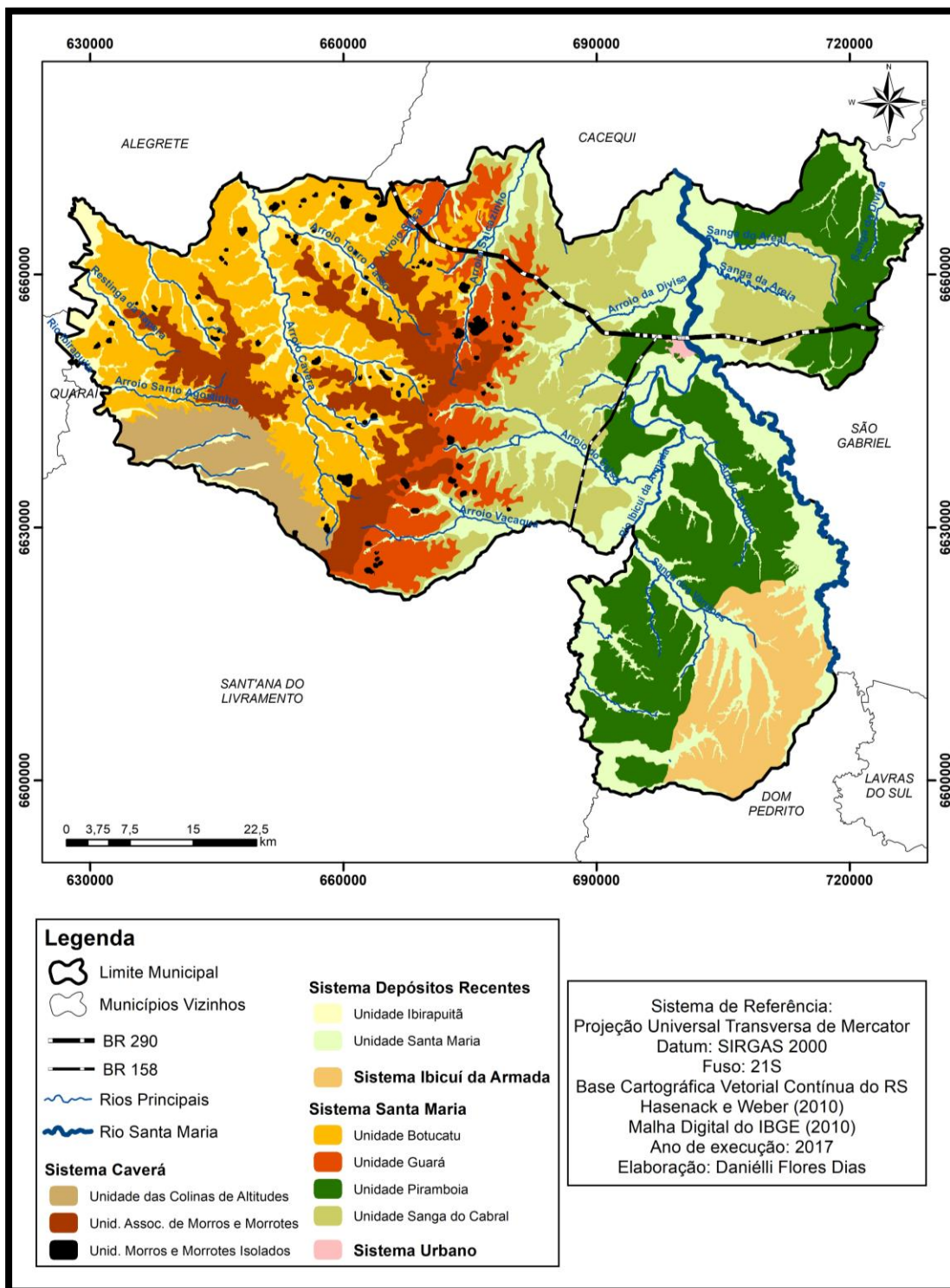


Figura 5 – Mapa geambiental do município de Rosário do Sul.
Fonte: Elaborado pela autora.

◆ Sistema Caverá

É representado pelo conjunto das formas de morros e morrotes que compõem a Serra do Caverá (Figura 6) e pelas colinas de altitudes em rochas vulcânicas, que correspondem a 12,97% da área total de Rosário do Sul.

A diversidade das formas de relevo e a semelhança entre as litologias, solos e uso da terra, permitiu que esse sistema fosse dividido em três unidades geoambientais: Colinas de Altitudes, Associação de Morros e Morrotes, Morros e Morrotes Isolados.



Figura 6 – Vista parcial dos morros e morrotes que compõem a Serra do Caverá na porção noroeste do município.

Fonte: Trabalho de campo.

Suas potencialidades estão associadas a diversidade de espécies de vegetação nas áreas de encostas e a sua preservação. Além disso, uma outra característica benéfica desse sistema é com relação a prática do Geoturismo, pois os morros e morrotes da Serra do Caverá servem como mirantes e proporcionam uma visão panorâmica e inigualável da fisiografia do ambiente, podendo ser apreciada por pesquisadores e turistas.

Em contra partida, esse sistema apresenta como suscetibilidades as fortes inclinações do relevo nessas feições, onde esses precisam ser preservados para que não ocorra os processos de movimentos de massa. Ainda, nas porções em que predominam as menores inclinações ocorre a prática da pecuária e em razão disso, as florestas são retiradas e substituídas por áreas de pastagens.

◆ Sistema dos Depósitos Recentes

Está representado pelos canais principais dos rios Santa Maria, Ibicuí da Armada e Ibirapuitã, além dos arroios Caverá, Saicã e Divisa junto com respectivos afluentes, que totalizam 27,09% da área do município de Rosário do Sul (Figura 7).

A diversidade do uso da terra nessa porção, permitiu a definição de duas unidades geoambientais – Santa Maria e Ibirapuitã – com características semelhantes de relevo, solos e litologias.



Figura 7 – Representação do sistema dos Depósitos Recentes na porção noroeste do município.
Fonte: Trabalho de campo.

Esse sistema tem como potencialidades, a disponibilidade hídrica que possibilita a irrigação das lavouras e a dessedentação dos animais, além da fertilidade dos solos próximos as planícies de inundação, onde ocorre o depósito de nutrientes e matéria orgânica.

As suscetibilidades estão associadas as lavouras de arroz que geram intensos impactos ambientais, através da colocação de drenos nos banhados e nas áreas úmidas para que ocorra a preparação do solo. Além disso, por meio da utilização de insumos agrícolas ocorre a contaminação dos recursos hídricos, prejudicando a fauna e a flora aquática.

Com relação a vegetação arbóreo-arbustiva, destaca-se que as matas ciliares dentro das áreas de proteção exigidas pela legislação ambiental estão sendo destruídas pelo avanço da agricultura.

Por fim, uma outra suscetibilidade desse sistema é com relação aos depósitos de bancos de areia sobre o canal principal dos rios Santa Maria e Ibicuí da Armada, caracterizando um intenso processo erosivo, na qual a água retira sedimentos das vertentes côncavas e deposita-se nas margens convexas, fazendo com que os rios tornem-se meandantes por terem de contornar esses obstáculos.

◆ Sistema Ibicuí da Armada

Esse sistema é representado principalmente pelas colinas onduladas compostas por sedimentos de ambiente fluvial e marinho, correspondendo a 5,83% do total da área do

município (Figura 8).



Figura 8 – Representação do sistema Ibicuí da Armada, na porção sul do município.
Fonte: Trabalho de campo.

Suas potencialidades estão associadas as áreas propensas para a criação de gado com extensas áreas de campos e a presença de lavouras de arroz associadas aos cursos d'água. Já as suscetibilidades estão relacionadas com as alterações do meio físico causadas pela intervenção antrópica no preparo das lavouras, através da contaminação dos recursos hídricos devido à baixa permeabilidade dos solos, possibilitando o escoamento da água diretamente para os rios.

◆ Sistema Santa Maria

Totalizando 53,95% da área do município de Rosário do Sul, o sistema geoambiental mais expressivo (Figura 9) é representado pelas colinas suaves e onduladas e boa parte da porção leste e oeste da área de estudo.

A diversidade das litologias e do uso da terra e as semelhanças entre relevo e solos, permitiu que esse sistema fosse dividido em quatro unidades geoambientais: Botucatu, Guará, Piramboia e Sanga do Cabral.



Figura 9 – Representação do sistema Santa Maria na porção oeste do município.
Fonte: Trabalho de campo.

As potencialidades desse sistema estão relacionadas a implantação de lavouras mecanizadas, devido ao relevo ser pouco ondulado, além da presença de campos nativos para a prática da pecuária.

Por sua vez, as suscetibilidades estão associadas aos processos erosivos, que são potencializados em decorrência do mau uso do solo, através da utilização de técnicas agrícolas incompatíveis, além do adensamento significativo dos rebanhos nas áreas de campo. Associado a isso, destaca-se ainda que o desenvolvimento das lavouras nessas áreas ocasiona a contaminação dos solos e dos recursos hídricos com os insumos agrícolas, além da perda de biodiversidade a partir do momento em que os campos são substituídos pelas lavouras.

◆ Sistema Urbano

O último sistema definido corresponde a área urbana do município de Rosário do Sul, que caracteriza-se por ser uma área onde o acesso aos produtos e serviços ocorrem de forma facilitada e representa 0,15% do total da área de estudo.

A área urbana do município de Rosário do Sul localiza-se na porção norte, nas margens do rio Santa Maria, com predomínio de construções baixas e uma população total estimada em 34.191 habitantes, onde 85,67% da população reside na área urbana (IBGE, 2010).

Em razão de ter a sua área urbana junto as margens do rio Santa Maria, o município apresenta várias áreas com perigo de inundação. Além disso, essa área apresenta suscetibilidades associadas aos problemas estruturais que acarretam na contaminação dos corpos hídricos e do solo com o lançamento de efluentes e outros resíduos antrópicos.

Um outro problema ocasionado pelo processo de urbanização é com relação a alteração das características fisiográficas da paisagem, pois através da expansão urbana ocorre a necessidade

da construção de cortes e aterros, além de possíveis modificações na rede hidrográfica, com as canalizações e retificações. Além disso, pode-se destacar ainda que o descarte inadequado dos resíduos sólidos e a construção das vias de acesso, também são consideradas como suscetibilidades relacionadas a ocupação humana.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de um mapeamento geoambiental para o município de Rosário do Sul espera contribuir para a divulgação dessa temática, no intuito de valorizar os estudos que englobam a cartografia, meio ambiente, planejamento, ordenamento territorial e demais temas que norteiam a ciência geográfica.

A delimitação dos sistemas geoambientais com base nos elementos analisados permitiu identificar áreas com diferentes potencialidades e suscetibilidades associadas ao uso e ocupação da terra. Assim, é relevante salientar que a utilização de ferramentas cartográficas para o planejamento e a gestão de uma área são imprescindíveis para estudos dessa natureza.

As recomendações deixadas após o término dessa pesquisa, é em razão do estudo geoambiental apresentar uma diversidade de informações relacionadas aos aspectos físicos e humanos, onde essas características podem ser empregadas nas estratégias de planejamento e fins didáticos, por meio da construção dos atlas geoambientais.

A partir dessa iniciativa existe a possibilidade de ocorrer a aproximação entre o meio acadêmico e a sociedade envolvida, com o intuito de contemplar o interesse de ambas as partes. Dessa forma, esse mapeamento diversifica a importância das pesquisas realizadas no meio acadêmico, resultando em produtos que servem para fins científicos, didáticos, gestão e planejamento das diferentes entidades públicas e privadas, ampliando o campo de atuação profissional, favorecendo a integração de especialistas de áreas afins.

Referências Bibliográficas

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1980.188p.

DE NARDIN, D. **Zoneamento Geoambiental no Oeste do Rio Grande do Sul: um estudo em bacias hidrográficas**. 230f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

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 mar. 2016.

HASENACK, H.; WEBER, E. **Base Cartográfica Vetorial Contínua do Rio Grande do Sul**. Série Geoprocessamento, Porto Alegre: Centro de Ecologia da UFRGS, 2010. 1 DVD.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Base de Solos do ano de 2013**. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/cartas-tematicas.html>>. Acesso em: 06 nov. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades@ - Município de Rosário do Sul**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br.br/>>. Acesso em: 25 nov. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Malha Municipal do ano de 2010**. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/malhas-digitais>>. Acesso em: 18 out. 2015.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Mapeamento Geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo. Escala 1:500.000, v. 2, 1981. 130p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ROSÁRIO DO SUL. **O Município**. Disponível em: <<http://www.prefeituraderosario.com.br/municipio>>. Acesso em: 28 nov. 2015.

ROBAINA, L. E. de S. et al. Zoneamento Morfolitológico da Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí e sua Relação com os Processos Superficiais e o Uso do Solo. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 63-77, 2015. Disponível em: <<http://www.lsie.unb.br/rbg/index.php?journal=rbg&page=article&op=view&path%5B%5D=630&path%5B%5D=444>>. Acesso em: 01 abr. 2016.

SCCOTI, A. A. V. **Zoneamento Geoambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí da Armada-RS: Potencialidades e Suscetibilidade**. 151f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Maria, 2015.

TRENTIN, R. **Definição de Unidades Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Itu – Oeste do Rio Grande do Sul**. 140f. Dissertação (Mestrado em Geografia e Geociências) - Universidade Federal de Santa Maria, 2007.

TRENTIN, R. **Mapeamento Geomorfológico e Caracterização Geoambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Itu – Oeste do Rio Grande do Sul – Brasil**. 215f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Paraná, 2011.

TRENTIN, R.; ROBAINA, L. E. de S.; SCCOTI, A. A. V. Determinação dos litótipos aflorantes na bacia hidrográfica do rio Ibicuí, RS. **Geografia Ensino e Pesquisa**, Santa Maria, v. 19, n. 2, p. 75-95, 2015. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/geografia/article/view/16035/pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2016.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. **Imagens Landsat 5 e Landsat 8**. Disponível em: <<https://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 29 out. 2016.

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. 2015.

WILDNER, W. et al. **Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul.** Escala 1:750.000. CPRM: Serviço Geológico do Brasil, Escala 1:750.000 Porto Alegre, 2006.

ZUQUETTE, L. V. **Análise Crítica sobre Cartografia Geotécnica e Proposta Metodológica para as Condições Brasileiras.** 673f. Tese (Doutorado em Engenharia) - Universidade Federal de São Carlos, 1987.

ZUQUETTE, L. V. **Importância do mapeamento geotécnico no uso e ocupação do meio físico: fundamentos e guia para elaboração.** Tese de Livre Docência (Escola de Engenharia de São Carlos) - Universidade Federal de São Carlos, 1993.