

Áreas prioritárias à conservação ambiental em Santa Maria, RS

Priority areas for environmental conservation in Santa Maria, RS

Fernanda Follmann, Eliane Foletto

Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Maria fermariafoll@gmail.com

Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Maria efoletto@gmail.com

DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/raega.v48i0.68116>

Resumo

A criação de áreas com fins de conservação ambiental é necessária no contexto atual, pois muito já foi degradado pelos usos antrópicos. Dessa maneira, o estudo volta-se a busca de áreas prioritárias à conservação ambiental em Santa Maria, considerando, para isso, o recorte territorial do anexo 12 estabelecido na Lei de Uso e Ocupação do Solo do município. Este apresenta os componentes bióticos e abióticos das paisagens necessários para manutenção dos serviços ambientais. Assim, o objetivo deste trabalho identificar as áreas prioritárias para a conservação ambiental em Santa Maria, utilizando-se da metodologia de análise multicritério, que auxilia no processo de tomada de decisão. O uso desta metodologia, com aplicação em mapeamentos desenvolvidos no ArcGis® apresentou o setor norte da área de estudo, sentido leste-oeste, como de extrema prioridade à conservação. Neste setor, identificaram-se atributos da paisagem que desempenham serviços ambientais em prol da sociedade local, agregados aos valores científicos, estéticos, econômicos, ecológicos e culturais, como por exemplo, a área que abrange a sub-bacia hidrográfica do Rio Vacacaí-Mirim, de extrema prioridade para conservação. Com a identificação das áreas prioritárias, corrobora-se a necessidade de um ordenamento do território em prol da manutenção dos serviços ambientais realizados pelos atributos das paisagens. Assim, a partir dos resultados deste trabalho de base científica, as áreas prioritárias devem ser consideradas em estudos que possibilitem a criação de unidade de conservação, em qual a efetivação seja almejada pelo poder público, com o apoio das comunidades locais e centros educacionais.

Palavras-chave: atributos da paisagem; multicritério; proteção ambiental.

Abstract

The creation of areas for environmental conservation purposes is necessary in the current context, since much has already been degraded by anthropic uses. The study focuses on the search for priority areas for environmental conservation in Santa Maria, considering the territorial outline of annex 12 established in the Municipal Land Use and Occupation Law. This presents the biotic and abiotic components of the landscapes needed to maintain environmental services. Thus, the

objective of this work to identify the priority areas for environmental conservation in Santa Maria, using the methodology of multicriteria analysis, which assists in the decision-making process. The use of this methodology, with application in the mappings developed in ArcGis® presented the north sector of the study area, east-west direction, as an extreme conservation priority. In this sector, attributes of the landscape were identified that perform environmental services in favor of local society, combined with scientific, aesthetic, economic, ecological and cultural values, such as the area that covers the sub-basin of the Rio Vacacaí-Mirim, of extreme priority for conservation. With the identification of the priority areas, it is corroborated the need for a spatial planning in order to maintain the environmental services performed by the attributes of the landscapes. Thus, based on the results of this scientific-based work, the priority areas should be considered in studies that allow the creation of a conservation unit, in which the effectiveness is sought by the public power, with the support of local communities and educational centers.

Keywords: landscape attributes; muticriteria; environmental protection.

I. INTRODUÇÃO

As diferentes paisagens existentes nos mais distintos e longínquos lugares possibilitam às populações a diversificação dos seus usos, de modo que são alteradas continuamente. É a intensidade de utilização que causa alterações diversas nos sistemas ambientais, que são percebidas na degradação ambiental.

A criação de áreas com restrições de uso e ocupação do solo inicialmente objetivou a preservação da beleza cênica que as paisagens proporcionavam. Com a intensificação da degradação de espécies e recursos, a preservação da flora e fauna e das áreas de mananciais de água foram incorporados aos objetivos de proteção ambiental.

A instituição de áreas protegidas ocorreu inicialmente em países europeus e da América do Norte. No caso brasileiro, a criação do Parque Nacional de Itatiaia, no ano de 1937, deu seguimento ao processo de instituição internacional.

A Constituição Federal do Brasil (1988) estabelece que Municípios, Estados e Federação possuem a responsabilidade de criar unidades de conservação. De acordo com tal aparato legal, os respectivos níveis de poder podem instituir áreas protegidas, bem como outras tipologias de espaços protegidos (Brasil, 1988).

A unificação das áreas protegidas existentes, com a criação de novas tipologias ocorreu por meio do Sistema Nacional de unidades de Conservação (Brasil, 2000). Este Sistema (SNUC) avançou na concepção da criação, gestão e gerenciamento de áreas de preservação e de conservação ambiental, delegando ao poder público a instituição das mesmas.

O SNUC incumbe para distintas instâncias de poder a criação e gerenciamento de áreas protegidas. No entanto, o conjunto de diferentes paisagens, de beleza cênica, com espécies da fauna e flora ameaçadas e de serviços ambientais providos, muitas vezes são percebidos em paisagens de escalas maiores.

Nesta perspectiva, os municípios têm função importante na proteção ambiental. Neles acontece a aplicação direta das normativas territoriais e ambientais. Em Santa Maria (figura 1), região central do estado do Rio Grande do Sul, de transição dos biomas, Pampa e Mata Atlântica e das geomorfologias, Depressão Periférica Sul-Riograndense e Planalto Meridional Brasileiro – encosta do Planalto, integrados ao sistema hídrico e antrópico ascendem a uma paisagem de alta relevância de proteção ambiental (Follmann, 2018).

A Lei de Uso e Ocupação do Solo, em seu anexo 12 (Santa Maria, 2009), descreve as áreas especiais naturais, que no entendimento da Constituição Federal correspondem a áreas protegidas locais. No entanto, tais áreas não são unidades de conservação, pois não estão amparadas no SNUC. Outra questão sobre estas áreas é mencionada por Follmann e Foletto (2014), os quais descrevem que as áreas especiais naturais possuem problemas de delimitação e de efetivação, pois não é desenvolvida uma real proteção ambiental no território.

As paisagens com relevada necessidade de proteção são percebidas localmente, somadas às escalas menores circundantes, integradoras das mesmas. A paisagem não satisfaz somente a configuração dos usos da terra, mas corresponde a uma complexa organização entre os elementos envolvidos na sua estrutura, onde os fluxos de matéria e energia concretizam as alterações ao longo do tempo, tornando-as únicas.

Nesta perspectiva, Santa Maria se configura como prioritária para conservação ambiental, pois a totalidade abarcada pelo recorte territorial do anexo 12 pertence as delimitações descritas no projeto RS biodiversidade - área prioritária 1 (SEMA, 2016) e no zoneamento da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA, 2008).

Neste contexto, a presente pesquisa priorizou o recorte territorial do anexo 12, que foi estabelecido na lei municipal de Santa Maria. Isso porque, além das áreas especiais naturais delimitadas no interior deste anexo, tem-se espaços não delimitados, mas de igual importância ambiental.

A utilização do recorte territorial do anexo 12 será a base do estudo (figura 1). A necessidade de afirmar, por meio de trabalho científico, da importância de conservação ambiental de tal área ocorre, pelo fato que, a descrição em anexo de lei municipal não tem surtido efeito de efetivação.

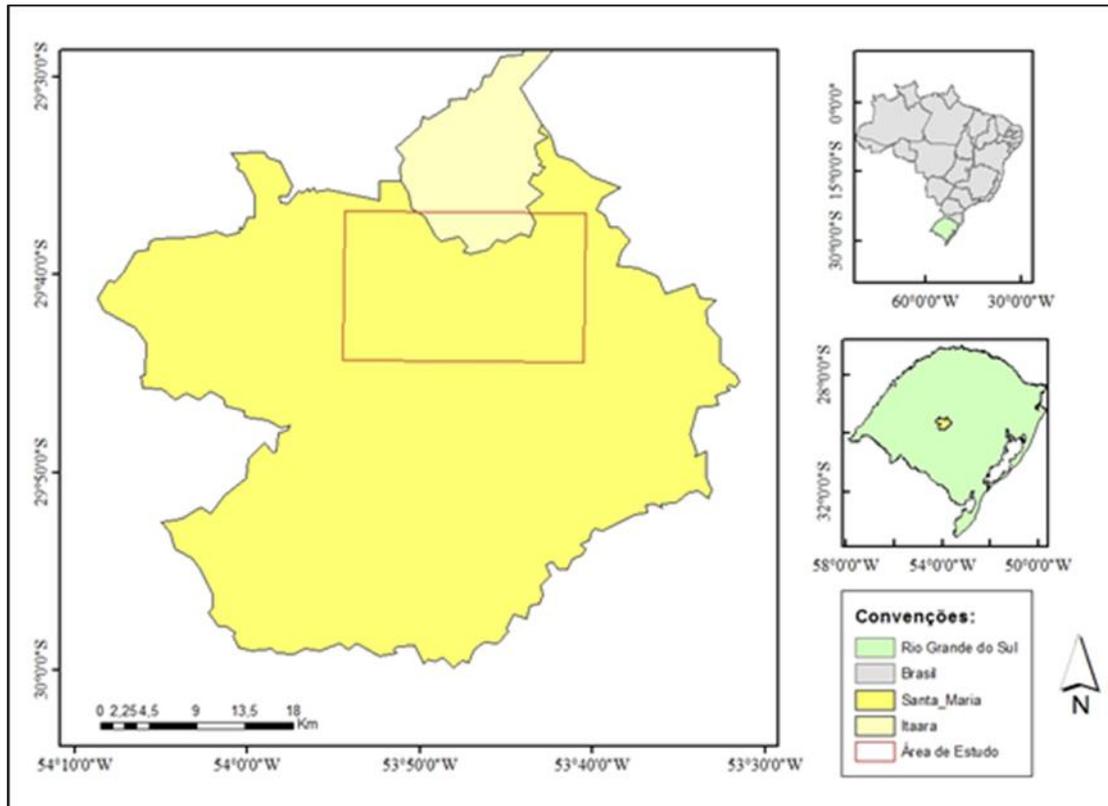


Figura 1 – Localização da área de estudo – anexo 12 no território de Santa Maria, RS.

Fonte: Organizado pela autora.

A proteção ambiental da área total abrangida pelo anexo 12 é importante porque existem elementos da paisagem geradores de serviços ambientais, como a floresta estacional decidual, os recursos hídricos e áreas já exploradas por meio de trilhas e lazer pela população (Follmann, 2018).

Ao definir áreas prioritárias, por meio de metodologia científica, a mesma tem utilidade para embasar a criação de unidade de conservação. Desse modo, o objetivo do estudo consistiu em identificar áreas prioritárias para a conservação ambiental em Santa Maria, pois é no local que ocorrem os processos de uso e ocupação da terra que alteram continuamente as paisagens.

A paisagem e seus serviços ambientais

O estudo da paisagem abrange o aspecto visível e componentes que interagem de modo não aparente, estes podem conformar influências físicas e/ou histórico-culturais controladoras, que definem o funcionamento do território e regulam sua estrutura aparente (Romero; Jiménez, 2002). Para Bertrand (2004), paisagem

corresponde a uma determinada porção do espaço, que emerge da combinação dinâmica e instável de elementos físicos, biológicos e antrópicos, os quais interagindo dialeticamente uns sobre os outros formam um conjunto único e indissociável em evolução perpétua.

Enfatiza-se a intensificação da interação antrópica sobre os demais elementos constituintes das paisagens. A busca por recursos naturais, com a utilização de técnicas aprimoradas amplia as mudanças nos fluxos de matéria e energia dos sistemas paisagísticos. Em tal conjuntura, dificilmente são verificadas paisagens com poucas alterações humanas. Essa situação resulta em consequências para as populações e para os ecossistemas, que eram sustentados pelos atributos que compunham as paisagens naturais e foram alteradas, em muitos casos demasiadamente.

Para definir áreas de relevância à proteção, a determinação de alguns atributos no contexto paisagístico é essencial, a fim de proteger a paisagem na sua completude. É por meio da proteção e valorização de atributos específicos, que os demais, integrados ao sistema, também estarão sendo protegidos. Pois, de acordo com Romero e Jiménez (2002, p. 31, tradução das autoras):

Dentro da paisagem, cada um dos seus componentes ou subsistemas é geneticamente distinto dos demais, os fatores e forças que os dinamizam são diferentes e portanto, sua estrutura expressa em dimensões espaciais muito distintas, enquanto também requerem distintos tempos para evoluir. É por isso que, do ponto de vista da análise territorial, os diversos componentes devem ser considerados como integrantes de distintos "níveis de intermediação" ou de conexão entre eles.

Considerando os níveis de conexão que os autores citam, apresentam-se as diferentes escalas dos atributos que conformam as paisagens, como exemplo, as bases estruturais do relevo (geologia) são analisadas diferentemente dos atributos de cobertura vegetal. Esta distinção acontece pelo nível de fragilidade e interdependência a que os atributos estão expostos, mas não pelo grau de importância de cada um.

Os sistemas abiótico, biótico e antrópico estão integrados por meio de diferentes atributos e, dentre estes, alguns são mais propícios a alterações do que outros. Os ambientes com maior condição antrópica e elementos bióticos da paisagem possuem maior suscetibilidade a mudanças do que o clima ou a geomorfologia, visto a escala espaço-temporal de atuação das atividades humanas.

Um dos componentes mais importantes da biota, a vegetação e seu estado de conservação, define a existência ou não de habitats para as espécies. A manutenção dos serviços ecossistêmicos e o fornecimento de bens essenciais à sobrevivência de populações humanas também é proporcionada pelo seu estado de conservação (Born e Talocchi, 2002).

Como principais serviços ambientais, tem-se: a água para consumo, ar puro, provisão de alimentos, insumos para utilização em atividades econômicas, paisagem, fertilidade dos solos, equilíbrio do clima, entre outros (Born e Talocchi, 2002). No entanto, as intensas atividades humanas alteram as paisagens, gerando perdas na qualidade e quantidade dos serviços ambientais providos pelos atributos que as compõem.

Tal característica é verificada na região central do Rio Grande do Sul. A presença da floresta estacional decidual, integrada ao Bioma Mata Atlântica e interligada aos elementos hídrico e geomorfológico da paisagem, configura-se em uma paisagem com atributos de relevada importância na provisão de serviços ambientais locais, portanto, de prioridade para conservação.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

A questão problema, que é identificar áreas prioritárias à conservação ambiental no recorte territorial do Anexo 12, foi determinada devido ao amplo interesse paisagístico-ecológico presente na área. Para tal, utilizou-se a ferramenta de análise multicritério de tomada de decisão como metodologia a ser aplicada. Trevisan (2008, p. 42) descreve a metodologia como:

A disciplina que trata das questões com mais de duas alternativas denomina-se auxílio multicritério à decisão, uma vez que qualquer decisão de qualquer natureza, quando afeta grupos humanos (ou outros) deve ser tomada sob múltiplos olhares. Ou mesmo, quando sob um enfoque particular, há várias ações ou estados potenciais. Isto, em caso geral, é uma caracterização multicritério.

O processo de identificação das áreas prioritárias à conservação ocorreu por meio da reflexão sobre os atributos da paisagem. Atribuindo destaque aos que apresentam maior relevância de proteção no contexto local, justificando a escolha através da prestação dos serviços ambientais e existência de elementos patrimoniais na paisagem da área.

Em relação a escala de análise, utilizou-se a 1:30.000, com resolução espacial dos pixels para estudo, de 15 m. Os mapas foram gerados através da imagem de satélite Landsat-8 (OLI e TIRS), datada de 08 de dezembro de 2015, da órbita/Ponto 223/081. A sequência metodológica é apresentada no esquema demonstrado na figura 2.

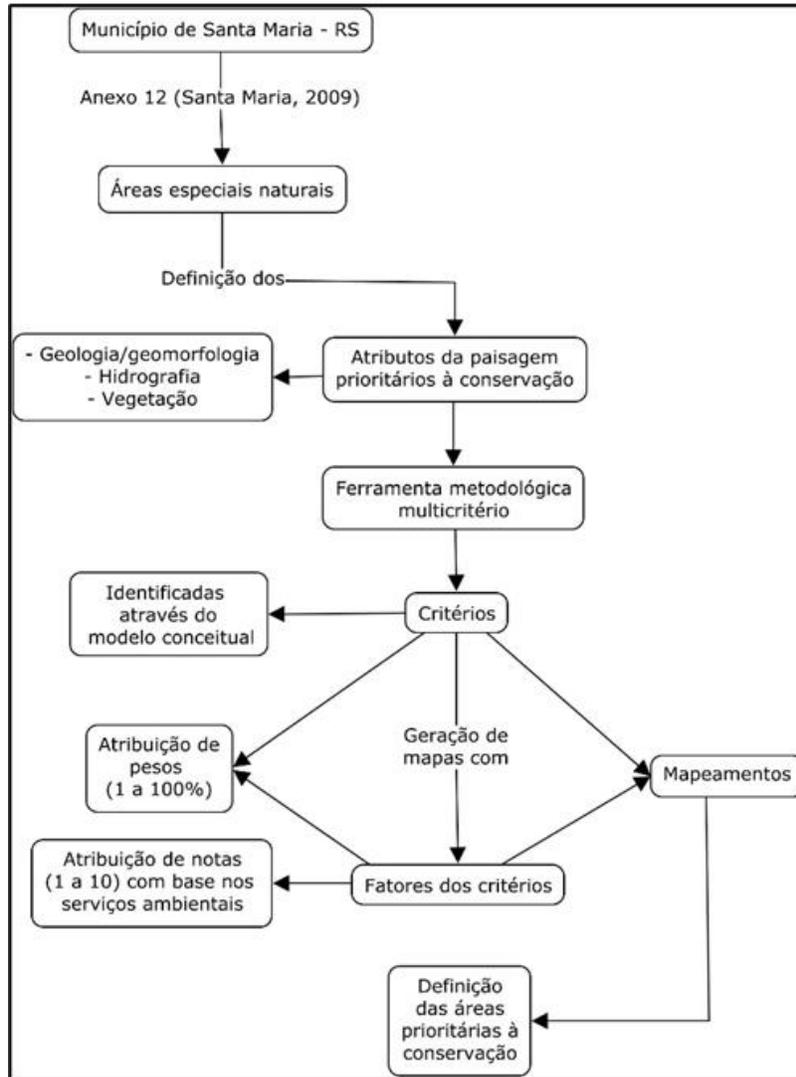


Figura 2 - Esquema demonstrativo para identificação das áreas prioritárias à conservação.

Fonte: Organizado pelas autoras.

A partir dos atributos da paisagem definidos como prioritários à conservação ambiental (vegetação, geológico/geomorfológico e hídrico), foram identificados os critérios adequados a solucionar o problema em questão, em termos de mapeamento. Estes foram inseridos na plataforma de análise multicritério realizada no ArcGis®.

Os critérios foram definidos a partir da elaboração de um mapa conceitual (figura 3). Analisados de acordo com a importância de provisão de serviços ambientais realizados, sendo assim de maior importância de conservação ambiental na área de pesquisa.

Outra questão a necessária foi a definição dos fatores destes critérios. Estes são definidos por Voogd (1983 apud Eastman, 2001, p. 07) como “classes temáticas fuzzy”, que correspondem a espacialização dos fatores dos critérios nos mapeamentos, ou seja, correspondem as classes temáticas de um mapa. Na figura 4 é demonstrado o processo aos quais os fatores foram definidos.

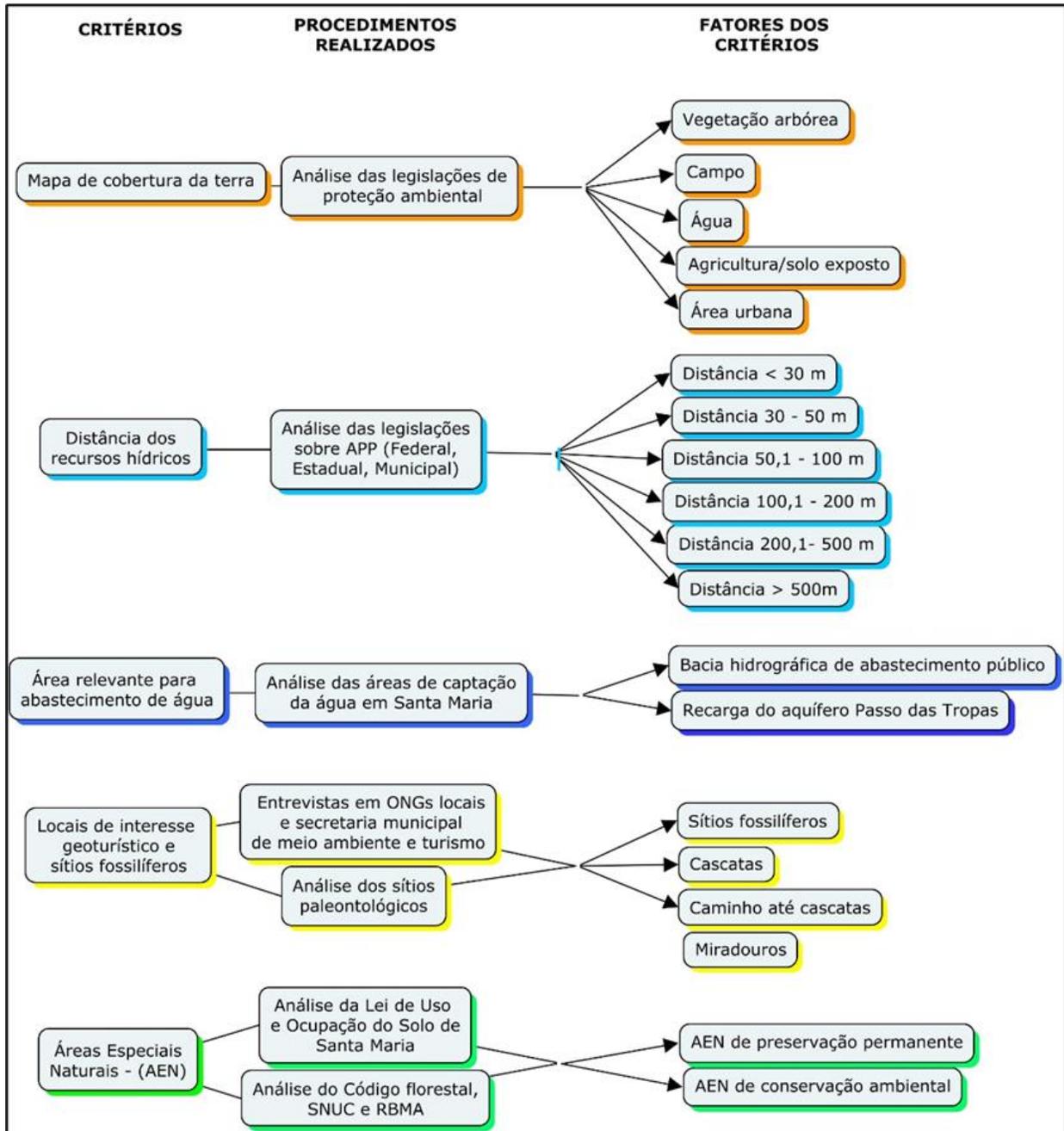


Figura 4 - Organização dos critérios e respectivos fatores dos critérios utilizados na pesquisa.

Fonte: Organizado pelas autoras.

Obs.: As referências utilizadas no item de “procedimentos” encontram-se nas referências do artigo. Acrescem a estas, a realização de entrevistas em órgãos do poder público municipal.

A figura 4 demonstra o processo de escolha dos fatores dos critérios. A estes foram atribuídas notas, em uma escala de 0 a 10. Em qual, quanto maior a nota, maior a importância de conservação do fator do critério, qualificando a ordem de prioridade para conservação ambiental.

Aos fatores dos critérios foram atribuídas notas, inseridas na plataforma do ArcGis®. Aos critérios, pesos de importância, em uma escala somatória de 100%.

Os critérios representam os mapeamentos e para a definição dos pesos foram necessários estudos e trabalhos de campo na área, fundamentação teórica e análise da complexa teia de ligações entre os atributos da paisagem elaborados no mapa conceitual. Assim, aferiu-se os respectivos pesos a cada um dos critérios mapeados, sendo as porcentagens correspondentes aos pesos aplicadas no programa ArcGis®, raster calculator para geração do mapa final.

A síntese dos cinco mapas produzidos indica as áreas prioritárias à conservação. Portanto, tal mapa representa as áreas prioritárias à conservação ambiental presentes no recorte territorial do anexo 12 de Santa Maria, considerando como base os serviços ambientais fundamentais para uma manutenção da qualidade ambiental.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os elementos estruturadores da paisagem, proporcionadores de serviços ambientais existentes na área de estudo, integram-se ao contexto maior, que por sua vez perfazem a construção da paisagem local. A perspectiva sistêmica foi assim fundamental na identificação de atributos para conservação ambiental no recorte territorial do anexo 12.

A mata atlântica, as formações campestres e uma vasta rede de drenagem configurada por cabeceiras de drenagem, bem como área de recarga de aquífero são os elementos que se sobressaem na prioridade de proteção ambiental neste trabalho. A figura 5 representa uma parcela da área de estudo, sendo a área total mais abrangente em termos de vegetação, geomorfologia e recursos hídricos.



Figura 5 - Paisagem pertencente a área de estudo e seus atributos

Fonte: Trabalho de campo realizado pelas autoras em 2016.

Descrição: A) Atributo hídrico; B) Atributos geológico-geomorfológico e vegetação.

Em uma reflexão sobre os serviços ambientais que ocorrem localmente, Born e Talocchi (2002) destacam que as condições para manutenção e produção destas funções podem ser atendidas pela natureza, como também ser implementadas, reforçadas e protegidas (ou degradadas) pelas atividades humanas. Para existir uma harmonia entre o uso e a proteção da paisagem existem normativas a serem adotadas.

Assim, os resultados deste trabalho agrupam, por meio de um estudo científico, atributos da paisagem que possuem relevada importância na estruturação e manutenção do sistema ambiental local. A identificação das áreas prioritárias à conservação ambiental do recorte territorial do anexo 12 de Santa Maria contribui, por meio de embasamento teórico e científico, voltados à delimitação de áreas, à futuras propostas de criação de Unidades de Conservação.

A utilização da metodologia de análise multicritério, descrita por Eastman (2001) qualificou a identificação da área. Esta análise científica pressupõe a valoração entre os critérios.

Trevisan (2008, p. 46) menciona que “cuidado atencioso na distribuição dos pesos entre os critérios é fundamental, sendo importante observar que essa distribuição deve ser imparcial”. Tal menção foi corroborada na presente pesquisa, gerando mapas com áreas de importância quanto a valorização e conservação.

Os pesos estabelecidos a cada um dos critérios, referem-se aos valores culturais, científicos, ecológicos, econômicos e estéticos, correlacionados aos serviços ambientais que realizam. Os pesos estabelecidos aos

critérios e as notas atribuídas aos fatores dos respectivos critérios estão apresentados na tabela 1 e na aplicação realizada nos mapeamentos demonstrada na figura 6.

Tabela 1 - Pesos e notas atribuídos aos critérios e fatores dos critérios

Mapa do critério	Peso** Soma 100%	Fatores dos critérios	Nota*
			0 a 10
MAPA COM AS ÁREAS PRIORITÁRIAS	1 – Cobertura da terra	Floresta	10
		Campo	8
		Água	10
		Agricultura/solo exposto	3
		Urbano	2
	2 - Distância da drenagem	< 30,0 m	10
		30,0 - 50,0 m	8
		50,1 - 100,0 m	6
		100,1 - 200,0 m	3
		200,1 - 500,0 m	2
	3 - Áreas relevantes para captação de água para abastecimento	> 500,0 m	1
		Sub-bacia Vacacaí-Mirim	10
		Recarga de aquífero	7
	4 – Locais de interesse geoturístico e sítios fossilíferos	Demais áreas	1
		Sítios fossilíferos	10
Cascatas		10	
Caminho até cascata		7	
Mirantes		7	
5 - Espacialização das Áreas Especiais Naturais (AEN)	Demais áreas	1	
	AEN de preservação - Cechella	9	
	AEN de preservação –topos de morros	6	
	AEN de conservação – AC3 e AC4	6	
	AC1	4	
	AEN de conservação – AC2, AC5, AC6, AC7, AC8, AC9	3	
	Demais áreas	1	

* Escala de 0 a 100%. Quanto maior a porcentagem, maior a importância para conservação.

** Escala de 0 a 10 pontos. Quanto mais próximo a 10 maior a prioridade de conservação.

Fonte: Organizado pelas autoras.

Os serviços ambientais prestados pela vegetação em prol da população demonstram a importância à conservação que o *critério cobertura da terra* possui. De tal modo que corresponde ao de maior peso atribuído.

Guedes e Seehusen (2011, p. 11) descrevem que a biodiversidade encontrada nas florestas proporciona muitos benefícios para a sociedade, por exemplo, a madeira, as folhas, os frutos e as sementes das plantas que podem servir como medicamentos, alimentos, matérias-primas para a fabricação de móveis e para a construção de casas e muitos outros. Ela propicia serviços de polinização e garante a resiliência de sistemas agrícolas. Ademais, ela ainda é chave à bioprospecção para novos medicamentos, contribui para a formação dos solos e

para a ciclagem de nutrientes. Por fim, também oferece benefícios recreacionais, espirituais e culturais, fundamentais para o bem-estar humano.

Às áreas relevantes para captação de água para abastecimento foi o segundo critério com maior relevância, com 25%. Os valores de evidência neste critério são o científico, econômico e estético, os quais desempenham serviços ambientais, como a captação de água superficial (sub-bacia hidrográfica do Rio Vacacaí-Mirim) e subterrânea (área de recarga do Aquífero Passo das Tropas). Neste aspecto, a vegetação arbórea e campestre regulariza o fluxo hídrico, possibilitando a infiltração da água das chuvas e diminuindo o escoamento superficial.

Em âmbito científico, destacam-se os estudos que são possíveis de realização, bem como desenvolvimento da educação ambiental. Demais valores são decorrentes das atividades esportivas e de lazer realizadas. Por fim, enfatiza-se que o elemento primordial à conservação das áreas referentes a este critério decorre da produção e processamento de água providos.

A atribuição de 20% peso foi ao terceiro critério - *distância das drenagens*. A importância de proteção das áreas no entorno das drenagens tem como valor agregado, principalmente, o ecológico. Tais áreas são descritas como áreas de preservação permanente no Código Florestal brasileiro (Brasil, 2012).

O critério *áreas especiais naturais*, na atribuição de pesos de importância ficou com 15%. Isso é justificado pelo fato de muitas já estarem com ocupação incompatível ao descrito na legislação de uso e ocupação do solo de Santa Maria. Entretanto são necessárias à proteção pela qual foram instituídas, além de complementadas por outras normativas, como o corredor ecológico da quarta colônia e Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.

Ao critério *locais de interesse geoturístico e sítios fossilíferos*, a atribuição de 10% condiz aos serviços ambientais que realizam e aos valores agregados. O valor científico, com destaque aos sítios fossilíferos representam a história geológica e ambiental do planeta, que em termos de serviços ambientais providos às populações, remetem ao conhecimento.

As atividades turísticas de potencial para geração de renda representam o valor estético agregado ao econômico. Esse potencial que a área possui para o desenvolvimento turismo e esportes, pode ser utilizado para promoção do desenvolvimento e geração de renda local, no entanto ainda incipientes.

Ao aplicar estas hierarquias de importância, por meio da atribuição de pesos a cada critério que compõem a síntese dos mapeamentos, concluiu-se a espacialização das áreas prioritárias à conservação no recorte espacial do anexo 12. Na figura 6 é apresentada a estrutura organizacional para geração do mapa final.

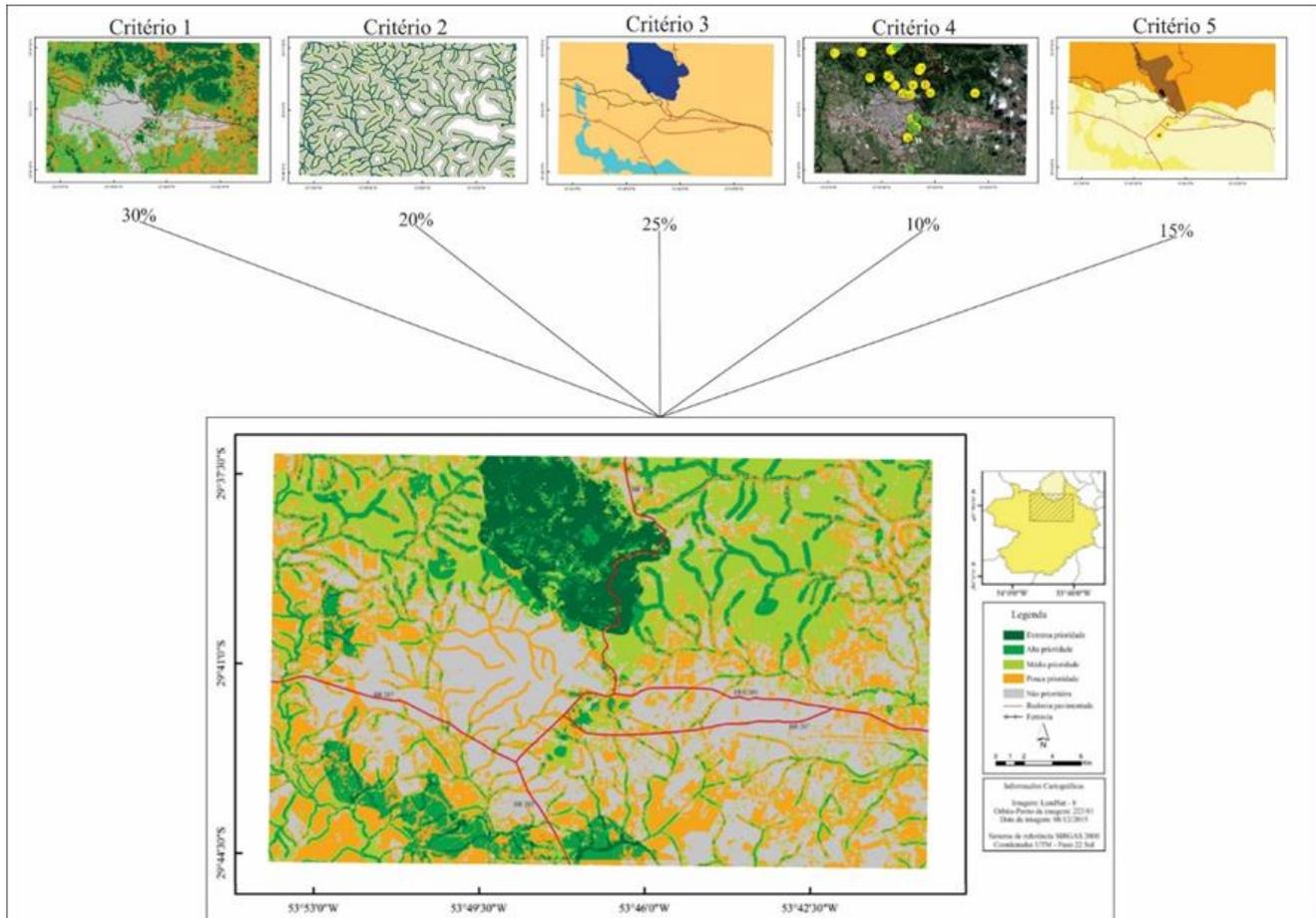


Figura 6 - Distribuição dos pesos nos mapeamentos dos critérios.

Fonte: Organizado pela autora.

O resultado do mapeamento das áreas prioritárias corrobora a necessidade de proteção das paisagens que compõem o recorte territorial do anexo 12. A evidência foi destinada às áreas que apresentaram o conjunto dos atributos geológico/geomorfológico, hídrico e vegetação.

As áreas de captação de água para abastecimento humano, juntamente às áreas com vegetação de floresta estacional decidual são destacadas no mapa final (figura 7). Isso reflete a sobreposição das importâncias dos *critérios cobertura da terra, áreas de captação de água e áreas especiais naturais*. Desse modo, a valorização, por meio da atribuição de notas e pesos demonstra a necessidade de conservar estes locais.

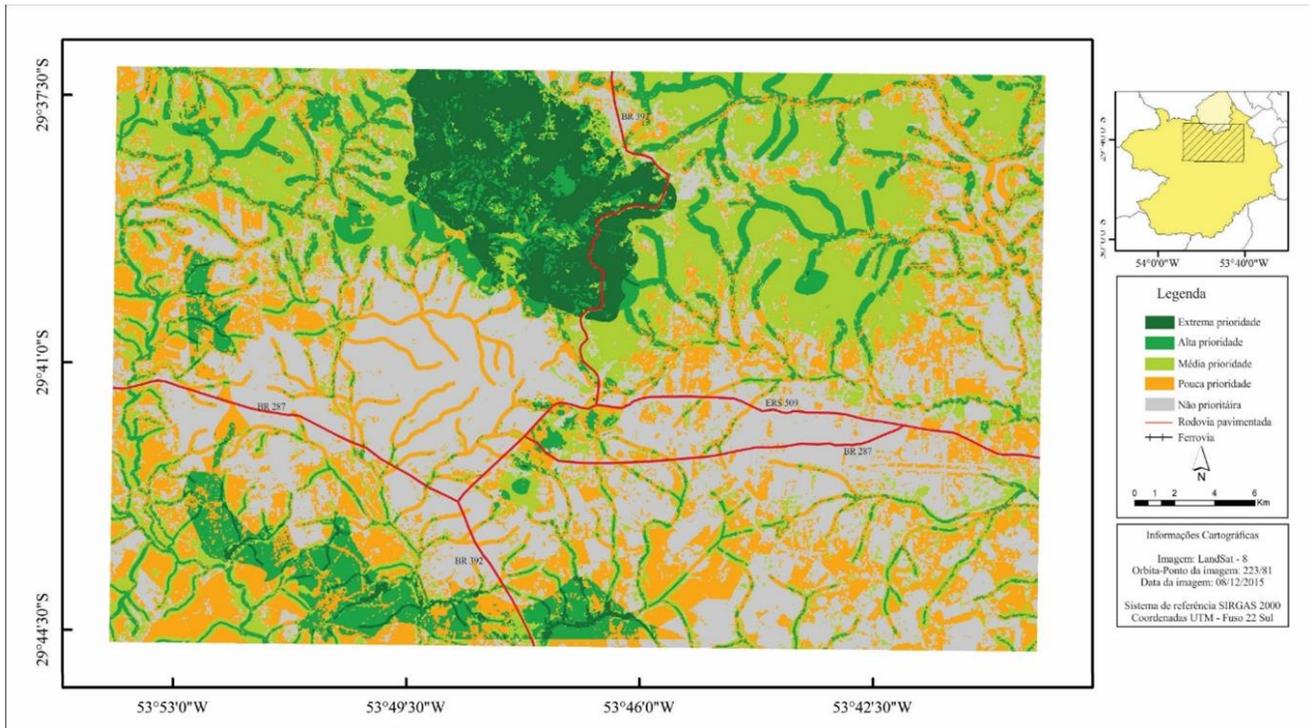


Figura 7 - Áreas prioritárias à conservação por meio da hierarquia de atribuição de pesos.

Fonte: Elaborado pelas Autoras.

A paisagem a ser protegida está concentrada no setor norte (sentido E-W) da área de estudo, com evidência à Sub-bacia hidrográfica que abastece o lago da barragem do Rio Vacacaí-Mirim. Isso pode ser observado na figura 7, na cor verde escura.

As demais áreas sobressaem-se pela cobertura vegetal da floresta estacional decidual, que compreende o Bioma da Mata Atlântica e locais de mirantes. Entre estes os morros testemunhos que estão praticamente isolados pela urbanização, no mapa estão representados na porção central com a cor verde médio.

A conservação destas áreas que agregam os morros testemunhos é de importância científica, pois remontam a relictos da formação da paisagem, por meio da constituição da vegetação e geomorfologia. A conexão destes com a área norte/nordeste é fator primordial para uma efetiva proteção dos valores patrimoniais agregados às paisagens locais.

O conjunto norte é caracterizado por áreas de elevada prioridade à conservação ambiental. Sendo exemplo a Sub-bacia que abastece a barragem do Rio Vacacaí-Mirim e algumas Áreas de Preservação Permanente (APPs) de drenagens, localizadas a leste e oeste desta sub-bacia. As APPs, se preservadas em seu estado natural, enquadram-se como corredores ecológicos entre os fragmentos da área total de estudo.

Quando esta área é analisada por suas conectividades em termos regionais, menciona-se o descrito por Silva (2015, p. 119),

O Rebordo do Planalto, quando considerado o trecho Santa Maria - Porto Alegre, é encontrado na forma de um corredor ecológico em grande escala, pois é diferenciado da matriz em ambos os lados entre a floresta ombrófila mista (Floresta com Araucária) do Planalto Meridional e a estepe (Campos Gaúchos).

A área de estudo está inserida na encosta do Planalto Meridional mencionada na citação. Neste caso, a cobertura vegetal das áreas prioritárias à conservação do setor norte da área de estudo deve ser mantida, pois contém espécies da fauna e flora que são ameaçadas de extinção, endêmicas, raras ou imunes ao corte (Santa Maria, 2013).

Para além das espécies da floresta estacional decidual, que compõem o conjunto da paisagem, os elementos da geologia e geomorfologia têm potencial científico (sítios fossilíferos), econômico e de lazer a serem mantidos para as atuais e futuras gerações. Assim como o potencial hídrico, que demanda qualidade e quantidade de água para a população. Corroborando que as paisagens são sistemas ambientais não isolados.

Com finalidade de proteger legalmente as paisagens presentes na área prioritária à conservação, os potenciais de uso agregados aos elementos que compõem estas paisagens é fator a ser considerado na análise. Desse modo, a intensidade de restrição pode aumentar ou diminuir, de acordo com os valores patrimoniais que os locais possuem.

Por fim, a identificação das áreas prioritárias para a conservação ambiental em Santa Maria, realizada através dos atributos da paisagem prestadores de serviços ambientais e aplicação multicritério em SIG, proporcionou a visualização das áreas que necessitam ser protegidas no contexto local. Assim, a identificação das áreas prioritárias para conservação ambiental, voltam-se a necessidade de um ordenamento territorial que restrinja determinados usos e ocupações do solo, mas também que fomentem atividades sustentáveis.

IV. CONCLUSÕES

A identificação de áreas com prioridade à conservação ambiental em Santa Maria envolveu a análise de elementos bióticos e abióticos das paisagens. A notória relevância ambiental presente na área de estudo – recorte territorial do anexo 12 da Lei de Uso e Ocupação do Solo - faz do município um inegável arcabouço de componentes de destaque na paisagem.

O conjunto de morros da encosta do Planalto Meridional, associado a morros testemunhos e vegetação arbórea, constituem, no contexto local e regional, áreas de elevada necessidade à conservação ambiental. O que é corroborado através do impacto visual proporcionado pela beleza cênica.

A utilização de vários componentes da paisagem no presente trabalho fez extrapolar a perspectiva que considera somente o âmbito da biodiversidade. Tal consideração faz-se pelo fato da existência de elementos importantes, para além da biodiversidade, como o cultural, histórico e os usos realizados pela sociedade.

Desse modo, a análise de mais de um atributo no estudo, por meio da análise multicritério, foi fundamental para a identificação das áreas prioritárias à conservação ambiental existentes no recorte territorial de estudo. Sendo a discussão sobre os componentes da paisagem, que apresentam maior relevância para conservação ambiental, um aparato científico que deve ser considerado pelo poder público, com fins de gestão do seu território em prol da qualidade de vida das populações.

O poder público, ao restringir determinados usos do solo, ou mesmo ao criar uma unidade de conservação estará possibilitando meios para uma efetiva conservação ambiental das áreas prioritárias. Esta conservação é fundamental para a população de Santa Maria, que utiliza direta e indiretamente os serviços ambientais que as paisagens destacadas como prioritárias à conservação desempenham.

Nesta perspectiva, é dada ênfase para a área da Sub-bacia hidrográfica do Rio Vacacaí-Mirim. Tal área une elementos da paisagem como vegetação arbórea, área de captação de água para abastecimento público e locais de atividades sustentáveis. Constituindo-se em um setor de preferência, no que se refere ao ordenamento do território municipal em termos ambientais.

Por fim é fator primordial, no contexto de expansão urbana da cidade de Santa Maria, que o poder público se aproprie da importância de proteger tais áreas. Sendo a base teórica e metodológica deste trabalho sustentáculo para um adequado planejamento dos usos e ocupações do solo do recorte territorial do anexo 12. Nesse contexto, o poder público deverá realizar um ordenamento do território que beneficie a manutenção dos serviços ambientais realizados pelos componentes das paisagens prioritários à conservação ambiental.

V.REFERÊNCIAS

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico. **Ra'ega**, Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004. Tradução de Olga Cruz.

BORN, R. H.; TALOCCHI, S. **Proteção do capital social e ecológico**: por meio de Compensações por Serviços Ambientais (CSA). São Paulo: Peirópolis, São Lourenço da Serra, 2002.

BRASIL. **Constituição Federal do Brasil (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Diário Oficial [da] Presidência da República: Casa Civil, Brasília, DF, 05 out. 1988. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm>. Acesso em: 14 dez. 2015.

BRASIL. **Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial [da] Presidência da República: Casa Civil, Brasília, DF, 18 jul. 2000. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm>. Acesso em: 05 out. 2015.

BRASIL. **Lei n. 12.651 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 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; Diário Oficial [da] Presidência da República: Casa Civil, Brasília, DF, 15 set. 2012. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm> Acesso em: 14 fev. 2016.

EASTMAN, J. R. **Idrisi 32: guide to GIS and image processing**. Clark University, Worcester, MA, USA, v. 2, 2001.

FARIAS, J. A. C.; TEIXEIRA, I. F.; PES, L.; ALVAREZ FILHO, A. Estrutura fitossociológica de uma floresta estacional decidual na região de Santa Maria, RS. **Ciência Florestal**. Santa Maria, v. 4, n. 1, p. 109 - 128, 1994.

FOLLMANN, F. M.; FOLETO, E. M. Identificação de incompatibilidade legal na área especial de conservação natural do Aquífero Arenito Basal Santa Maria, Santa Maria-RS. **GEOUSP: Espaço e Tempo**, n. 2, v. 18, p. 431-445, 2014.

FOLLMANN, F. M. **Áreas prioritárias à conservação ambiental em Santa Maria/RS: estratégias para gestão ambiental municipal**. 2018. 262f. Tese (Doutorado Programa de Pós-Graduação em Geografia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2018.

GROOT, R. S.; WILSON, M. A.; BOUMANS, R. M. J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological Economics**, n. 41, p. 393–408, 2002.

GUEDES, F. B.; SEEHUSEN, S. E. **Pagamentos por serviços ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. Brasília: MMA, 2011.

MARCHIORI, J. N. C. A vegetação em Santa Maria. **Ciência & ambiente**. Santa Maria, n. 38, jan./jun. 2009.

MATTHEWS T.J. Integrating geoconservation and biodiversity conservation: theoretical foundations and conservation recommendations in a European Union context. **Geoheritage**, p. 57–70, 2014.

MEDEIROS, R.; IRVING, M.; GARAY, I. A proteção da natureza no Brasil: evolução e conflitos de um modelo em construção. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, ano VI, n. 9, p. 83-93, 2004.

NASCIMENTO, D. B. do. **Proposta de Unidade de Conservação: Área de Proteção Ambiental (APA) do Vacacaí-Mirim/RS**. 53 p. Trabalho de Graduação (Licenciatura em Geografia) – Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

NOVAK, J. D.; CAÑAS; A. J. **The theory underlying concept maps and how to construct and use them**. Technical Report IHMC CmapTools. Florida: Institute for Human and Machine Cognition, 2008.

OLIVEIRA F. B. et. al. Aplicação de geoprocessamento e lógica fuzzy para criação de zoneamento no parque

estadual da Cachoeira da Fumaça/ES para fins de conservação. **Revista Brasileira de Cartografia**, n. 66, p. 545-554, 2014.

PADILHA, D. G.; TREVISAN, M. L.; CRUZ, J. C. Sensibilidade do modelo de fragilidades ambientais à ponderação multicriterial: aspectos físicos da bacia hidrográfica do alto Uruguai. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 44, n. 3, p. 535 - 548, jul./set. 2014.

PERES, R. B.; CHIQUITO, E. de A. Ordenamento territorial, meio ambiente e desenvolvimento regional: novas questões, possíveis articulações. **Revista brasileira de estudos urbano e regionais**, v. 14, n. 2, p. 71-86, novembro, 2012.

RBMA - RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA. **Revisão e atualização dos limites e zoneamento da reserva da biosfera da mata atlântica em base cartográfica digitalizada**. MAB - UNESCO, Fase VI, 2008.

ROMERO, A. G.; JIMÉNEZ, J. M. **El paisaje en el ámbito de la geografía**. México: Instituto de Geografía (UNAM), 2002.

ROSA, Á. A. S. da. Sítios fossilíferos de Santa Maria, RS, Brasil. **Ciência e Natura**, v. 26, n. 2, p. 75 - 90, 2004.

SANTA MARIA. **Lei complementar municipal n. 072, de 04 de novembro de 2009**. Institui a lei de uso e ocupação do solo, parcelamento, perímetro urbano e sistema viário do município de Santa Maria. Prefeitura Municipal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 04 nov. 2009. Disponível em: <<http://iplan.santamaria.rs.gov.br/uploads/norma/17628/leiComplementar72.pdf>> Acesso em: 20 abr. 2015.

SEMA - SECRETARIA DO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Programa Mata Atlântica**. Governo do Estado do Rio Grande do Sul. RS Biodiversidade. Disponível em: <http://www.biodiversidade.rs.gov.br/portal/index.php?acao=projetos_relacionados&id=9>. Acesso em: 24 fev. 2016.

SILVA, N. H. da. **Mapeamento e proposta de conexão de fragmentos florestais em Santa Maria (RS)**. 250f. Dissertação (Mestrado Programa de Pós-Graduação em Geografia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

TREVISAN, M. L. **Sensibilidade de fatores para valoração do ambiente com o uso de avaliação multicritério e geoprocessamento digital**. 165 p. Tese (Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

VITTE, A. C. O desenvolvimento do conceito de paisagem e a sua inserção na geografia física. **Mercator**, Fortaleza, CE, ano 06, n. 11, p. 71-78, 2007.