



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES E
GESTÃO TERRITORIAL

Glauca Vieira Pires

**Análise Territorial dos Conflitos de Uso e Ocupação do Solo no Município de
Santa Maria – RS**

Florianópolis

2020

Glaucia Vieira Pires

**Análise Territorial dos Conflitos de Uso e Ocupação do Solo no Município de
Santa Maria – RS**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes de Gestão Territorial da Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Transportes de Gestão Territorial.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Antônio Oliveira Vieira

Coordenadora: Prof.^a Dr.^a Ana Maria Bencciveni Franzoni

Florianópolis

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Pires, Glaucia Vieira

Análise Territorial dos Conflitos de Uso e Ocupação do Solo no Município de Santa Maria - RS / Glaucia Vieira Pires ; orientador, Carlos Antônio Oliveira Vieira, 2020. 79 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial, Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Engenharia de Transportes e Gestão Territorial. 2. Áreas de Proteção Permanente . 3. Ocupação Urbana. 4. Zoneamento Ambiental . I. Vieira, Carlos Antônio Oliveira . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial. III. Título.

Glaucia Vieira Pires

**Análise Territorial dos Conflitos de Uso e Ocupação do Solo no Município de
Santa Maria – RS**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Everton da Silva, Dr.

Instituição UFSC

Prof. Francisco Henrique de Oliveira, Dr.

Instituição UFSC

Prof^ª. Michele Monguilhott, Dra.

Instituição UFSC

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Engenharia de Transporte e Gestão Territorial.

Prof.^a Ana Maria Benciveni Franzoni, Dra.

Coordenadora do Programa

Prof. Carlos Antônio Oliveira Vieira, Dr.

Orientador

Florianópolis, 2020

Este trabalho é dedicado a minha família e a todos que de alguma forma estiveram presentes, me apoiando durante esta jornada.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer aos meus pais, Valnira Vieira Pires e Paulo dos Santos Pires por me apoiarem em todos momentos da minha vida, sem eles, eu nada seria.

Não posso deixar de agradecer a esta universidade pela oportunidade e por ser um espaço que privilegia o conhecimento, onde todas as ideias são bem-vindas.

Deixo também um agradecimento especial ao meu orientador, professor Carlos Antonio Oliveira Vieira, pelas orientações, pelo conhecimento, paciência e compreensão, pois sem ele esta dissertação não teria sido possível.

Não poderia deixar de agradecer a todos os professores pelos valiosos ensinamentos e pela paciência com a qual guiaram o meu aprendizado.

Gostaria de agradecer a Prefeitura Municipal de Santa Maria que disponibilizou os dados que oportunizaram a realização desta pesquisa.

Agradeço também as empresas Geomais, VisãoGeo e ao Ministério Público de Santa Catarina pelas oportunidades de trabalho e estágio, que me possibilitaram continuar neste mestrado e contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional.

Agradeço ainda aos meus colegas, amigos e familiares que ao longo desta etapa me encorajaram e me apoiaram, fazendo com que esta fosse uma das melhores fases da minha vida.

A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original.
(HOLMES, 1858)

RESUMO

Diante do crescimento desordenado encontrado nos principais centros urbanos, é cada vez mais comum a ocorrência de ocupação urbana irregular em áreas destinadas a manutenção dos recursos naturais e proteção ambiental. Dentre as consequências mais comuns das ocupações irregulares, tem-se: a poluição e assoreamento de corpos hídricos, a redução da biodiversidade, a desestabilização de encostas e topos de morro, os movimentos de massa, as enchentes e a contaminação do solo. Diante disso, este trabalho tem como objetivo a análise dos conflitos de uso e ocupação do solo em quatro bairros localizados nas regiões administrativas norte e nordeste do distrito sede do município de Santa Maria/RS. Para tal, propõe-se uma metodologia para elaborar o zoneamento ambiental preliminar da área de estudo, baseado na legislação municipal de Santa Maria. Assim como, para mapear a ocupação urbana existente, a fim de quantificar as ocorrências de conflitos de uso e ocupação do solo através do emprego de ferramentas de geotecnologias. Como resultado final desta pesquisa, apresenta-se quatro mapas contendo os possíveis conflitos de uso e ocupação do solo identificados, divididos por bairro. Através dos quais, constatou-se a ocorrência de conflitos de uso e ocupação do solo em cerca de 15% do território pertencente ao bairro Itararé, cerca de 12% do território do bairro Chácara das Flores, cerca de 10% da área pertencente ao bairro Nossa Senhora do Perpétuo Socorro e em 3% do bairro Campestre do Menino Deus. O que significa que em, aproximadamente, 10% da área total analisada identificou-se possíveis ocupações irregulares em áreas de proteção ambiental. No tocante a análise jurídica, destaca-se que a continuidade de atividades em área de proteção ambiental só é passível de autorização nos casos em que houver hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental, ou ainda em casos de ocupação consolidada. Considera-se, portanto, que a metodologia aplicada neste trabalho foi eficaz aos objetivos propostos, podendo ser replicada em pesquisas que possuam objetivos similares.

Palavras-chave: Áreas de Proteção Permanente 1. Zoneamento Ambiental 2. Ocupação Urbana 3.

ABSTRACT

In view of the disorderly growth found in the main urban centers, the occurrence of irregular urban occupation in areas destined to the maintenance of natural resources and environmental protection is increasingly common. Among the most common consequences of irregular occupations, there are: the pollution and silting of water bodies, the reduction of biodiversity, the destabilization of slopes and hill tops, mass movements, floods and soil contamination. Therefore, this work aims to analyze the conflicts of land use and occupation in four neighborhoods located in the north and northeast administrative regions of the district of the municipality of Santa Maria / RS. For this, a methodology is proposed to elaborate the preliminary environmental zoning of the study area, based on the municipal legislation of Santa Maria. As well as, to map the existing urban occupation, in order to quantify the occurrences of land use and occupation conflicts through the use of geotechnology tools. As a final result of this research, four maps are presented containing the possible conflicts of land use and occupation identified, divided by neighborhood. Through which, conflicts of use and occupation of the land were found in about 15% of the territory belonging to the Itararé neighborhood, about 12% of the territory of the Chácara das Flores neighborhood, about 10% of the belonging area to the Nossa Senhora do Perpétuo Socorro neighborhood and in 3% of the Campestre do Menino Deus neighborhood. This means that, in approximately 10% of the total area analyzed, possible irregular occupations were identified in areas of environmental protection. Regarding the legal analysis, it is highlighted that the continuity of activities in the area of environmental protection is only subject to authorization in cases where there are hypotheses of public utility, social interest or low environmental impact, or even in cases of consolidated occupation. Therefore, it is considered that the methodology applied in this work was effective to the proposed objectives, and can be replicated in research that has similar objectives.

Keywords: Permanent Protection Areas 1. Environmental Zoning 2. Urban Occupation 3.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.	40
Figura 2: Registro fotográfico da área em estudo.....	41
Figura 3: Áreas Especiais de Conservação Natural e Áreas de Preservação Permanente fornecidos pela Prefeitura Municipal de Santa Maria.	43
Figura 4: Hidrografia disponibilizada pela prefeitura municipal de Santa Maria.	44
Figura 5: Metodologia utilizada para construção do MDEHC.....	45
Figura 6: Preenchimento de depressões espúrias a partir da função <i>Fill Sinks</i>	46
Figura 7: Direções de fluxo possíveis para o pixel central.....	47
Figura 8: Representação do cálculo de acumulação de fluxo.....	47
Figura 9: Metodologia para elaboração do Mapa do Zoneamento Ambiental Preliminar de Santa Maria – RS.....	49
Figura 10: Metodologia para elaboração dos Mapas dos Conflito de Uso e Ocupação do Solo na área de estudo.....	51
Figura 11: MDE e MDEHC elaborados para a área de estudo.....	52
Figura 12: Hidrografia gerada a partir do MDEHC para a área de estudo.	53
Figura 13: Mapa contendo as APPs de cursos d’água, nascentes e do Reservatório do DNOS.	54
Figura 14: Mapa contendo a APP de declividades.	55
Figura 15: Mapas das APP de morros, localizados na área de estudo.....	56
Figura 16: Mapa do Zoneamento Ambiental Preliminar elaborado para a área de estudo, baseado na legislação municipal de Santa Maria.	57
Figura 17: Gráfico do percentual destinado as Zona que compõe o Zoneamento Ambiental Preliminar.	58
Figura 18: Mapa da Ocupação Urbana na área de estudo.	58
Figura 19: Mapa dos Conflitos de uso e ocupação do solo mapeados no bairro Itararé.	59
Figura 20: Gráfico da Ocupação Urbana no bairro Itararé.....	60
Figura 21: Mapa dos Conflitos de uso e ocupação do solo mapeados no bairro Campestre do Menino Deus.	61
Figura 22: Gráfico da Ocupação Urbana no bairro Campestre do Menino Deus.....	62

Figura 23: Mapa dos Conflitos de uso e ocupação do solo mapeados no bairro Chácara das Flores.	63
Figura 24: Gráfico da Ocupação Urbana no bairro Chácara das Flores.	63
Figura 25: Mapa dos Conflitos de uso e ocupação do solo mapeados no bairro N. Sra do Perpétuo Socorro.	64
Figura 26: Gráfico da Ocupação Urbana no bairro N. Sra do Perpétuo Socorro.	65
Figura 27: Mapa das Zonas de Expansão Urbana (ZEUB) sem Ocupação na área de estudo.	67

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Recomposição das APP de acordo com os módulos fiscais.	24
Quadro 2 - Áreas de Preservação Permanente e faixa de recomposição dos lagos e lagoas naturais de acordo com os módulos fiscais e área de espelho d'água.	24
Quadro 3 - Distribuição da Ocupação Urbana por bairro.....	65
Quadro 4 - Distribuição das Zonas de Expansão Urbana (ZEUB) sem ocupação por bairro. .	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Faixa de APP exigida conforme classe de curso d'água.	22
Tabela 2 - Categorias das Unidades de Conservação conforme grupo específico.	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AECN	Área de Conservação Natural
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Ambiental
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
Art.	Artigo
DNOS	Departamento Nacional de Obras e Saneamento
ESEC	Estação Ecológica
FBDS	Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável
FE	Floresta Estadual
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção Ambiental – RS
FM	Floresta Municipal
FN	Floresta Nacional
GPS	Sistema de Posicionamento Global
IPLAN	Instituto de Planejamento de Santa Maria
Mcidas	Ministério das Cidades
MDE	Modelo Digital de Elevação
MDEHC	Modelo Digital de Elevação Hidrológicamente Consistente
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MN	Monumento Nacional
PARQUE	Parque Nacional
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
REBIO	Reserva Biológica
RESEX	Reserva Extrativa
RF	Reserva de Fauna
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RVS	Refúgio da Vida Silvestre
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
UC	Unidade de Conservação
ZECN	Zona de Conservação Natural

ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico
ZEUB	Zona de Expansão Urbana
ZPP	Zona de Preservação Permanente

SUMÁRIO

1	Introdução	18
1.1	Hipótese	20
1.2	OBJETIVOS	20
1.3	Justificativa e delimitação do trabalho	21
2	Referencial Teórico.....	23
2.1	Área de Preservação Permanente.....	23
2.2	Unidades de Conservação.....	26
2.3	Zoneamento	31
2.4	Legislação Municipal de Santa Maria - RS	32
2.5	Geotecnologias Aplicadas	35
2.5.1	Sistemas de Informação Geográfica (SIG).....	35
2.5.2	Utilização de geotecnologias no monitoramento ambiental.....	36
2.5.3	Geração de Modelos Digitais de Elevação Hidrograficamente Consistentes .	38
3	Metodologia	40
3.1	Localização e Caracterização da Área de Estudo	40
3.2	Materiais	42
3.3	Revisão dos dados.....	43
3.4	Métodos	44
3.4.1	Metodologia para obtenção do MDEHC	45
3.4.2	Metodologia para Delimitação dos Curso d'Água.....	46
3.4.3	Metodologia para Delimitação das APPs	48
3.4.4	Metodologia para elaboração do mapa do Zoneamento Ambiental Preliminar	49
3.4.5	Metodologia para elaboração do mapa de Conflitos de Uso e Ocupação do Solo	50

		17
4	Resultados.....	52
4.1	Dados gerados.....	52
4.1.1	Conflitos de uso e ocupação do solo no bairro Itararé	59
4.1.2	Conflitos de uso e ocupação do solo no bairro Campestre do Menino Deus..	60
4.1.3	Conflitos de uso e ocupação do solo no bairro Chácara das Flores	62
4.1.4	Conflitos de uso e ocupação do solo no bairro Nossa Senhora do Perpétuo Socorro	64
4.1.5	Análise geral dos conflitos de uso e ocupação do solo	65
4.2	Análise Jurídica	68
5	CONCLUSÃO.....	73
	REFERÊNCIAS	75

1 INTRODUÇÃO

A concentração populacional nos núcleos urbanos é um fenômeno mundial, que se tornou mais acentuado nos países em desenvolvimento a partir da segunda metade do século XX. Segundo o Ministério das Cidades – MCidades (2016), o Brasil nos anos 60 era considerado um país agrícola, com uma taxa de urbanização de apenas 44,7%, hoje a taxa dobrou, chegando a quase 85% do total da população.

Para Almeida et al. (2007) esta estrutura de desenvolvimento multicentralizada baseada em economias de aglomeração acaba acarretando inúmeros problemas. Dentre eles, o crescente aumento do preço da terra, a possibilidade de colapso dos sistemas de transporte, telecomunicações e abastecimento de água, problemas ambientais, exclusão social e criminalidade. De acordo com MCidade (2016), esse modelo de desenvolvimento produziu cidades marcadas pela presença de assentamentos precários, caracterizados pela informalidade e ilegalidade fundiária, precárias condições de habitabilidade, precariedade de acesso à infraestrutura, equipamentos e serviços urbanos, riscos de morte associados a escorregamentos, inundações e contaminação do subsolo.

Todas as questões envolvidas na problemática da expansão urbana vêm de encontro com a falta de planejamento urbano (SILVA E AGUIAR FILHO, 2013). No entanto, para que parâmetros corretos de gerenciamento urbano possam ser implementados, faz-se necessário que existam informações confiáveis sobre o território.

De acordo com Almeida et al. (2013), conhecer nossos territórios é uma condição essencial para gerarmos políticas públicas consistentes em temas como exclusão social, atendimento da saúde, melhoria da segurança pública, e o combate à devastação ambiental.

Para evitar o crescimento desordenado das cidades torna-se indispensável a existência de uma legislação urbanística devidamente atualizada, através da qual é possível exercer o controle e fiscalização do uso e ocupação do solo urbano. Conforme MCidade (2018), além da estruturação do Plano Diretor (obrigatório para municípios com população superior a 20 mil habitantes), faz-se necessário a elaboração da lei de Parcelamento do Solo Urbano e da lei de Uso e Ocupação do Solo Urbano (lei do Zoneamento Urbano), cujas diretrizes estabelecem quais áreas são adequadas para a expansão urbana e quais devem permanecer com suas características naturais. Portanto, as áreas de interesse ambiental e as Áreas de Preservação

Permanente (APP), que possuem uma função importante no tocante da conservação da biodiversidade, dos recursos hídricos e da estabilidade geológica, devem ser consideradas, no âmbito das leis urbanísticas, como áreas de restrição à urbanização.

Com base nesta conjuntura, propõe-se a elaboração de uma análise territorial dos conflitos de uso e ocupação do solo em áreas de proteção ambiental de quatro bairros localizados nas regiões administrativas norte e nordeste do distrito sede do município de Santa Maria – RS. A escolha desta área para o desenvolvimento do estudo ocorre por tratar-se de uma região de grande relevância ambiental, na qual localizam-se grande parte das cadeias de morro do município, além do reservatório do Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS).

As áreas de proteção ambiental do município de Santa Maria, abordadas nesta pesquisa, estão previstas no Art. 10 da Lei Municipal Complementar, nº 72 de 2009. Sompostas por Áreas Especiais de Conservação Natural e pelas Áreas de Preservação Permanente (SANTA MARIA, 2009).

O estudo em questão justifica-se por permitir a identificação das áreas de proteção ambiental localizadas na área de interesse e a possível ocupação irregular destas, que pode vir a causar diversos impactos ao meio ambiente, como a poluição e assoreamento de corpos hídricos, redução da biodiversidade, desestabilização de encostas e topos de morro. Além de possibilitar a implementação de políticas públicas que tenham em vista o bem-estar da população mais carente.

A ocupação de áreas impróprias para a moradia, como Área de Preservação Permanente (APP) em topos de morros, planícies de inundação e no entorno dos cursos d'água, além de causar danos ao meio ambiente, pode resultar em desastres naturais. A ocorrência de desastres naturais pode ocasionar a destruição de casas, bem materiais, vias de acesso, redes de energia, entre outros, além da possibilidade de existência de vítimas fatais.

Em contrapartida, as Áreas Especiais de Conservação Natural (AECN) são áreas de grande relevância ambiental em que se permite a convivência do homem, desde que sem grandes impactos ao meio ambiente. O que requer identificação e fiscalização contínua dos usos e ocupação empregados nesses locais, para que o equilíbrio ambiental permaneça inalterado.

Levando em consideração todas as situações descritas anteriormente, a legislação brasileira em vigor criou dispositivos legais, como a Lei 12.608/12, que prevê a identificação das áreas de risco, garantindo a preservação do meio ambiente e a integridade da vida humana.

Além, de garantir o direito de realocação da populações carentes para áreas onde as mesmas possam residir de forma segura, garantindo a equidade na ocupação urbana.

Desta forma, a identificação do avanço da ocupação urbana sobre áreas de proteção ambiental torna possível a tomada de decisões a respeito dos problemas já consolidados e a elaboração de ações preventivas nessas regiões, visando à construção de uma sociedade ambientalmente e socialmente sustentável.

1.1 HIPÓTESE

Esta dissertação tem como hipótese que os resultados encontrados poderão dar suporte ao planejamento municipal, podendo vir a dialogar com os instrumentos de políticas urbanas previstos pelo Estatuto da Cidade, que visam a ordem pública e interesse social. Regulando o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

Dentre os principais instrumentos de políticas públicas urbanas, previstos pela Lei 10.257 de 2001, acredita-se que este trabalho poderá contribuir na concepção do plano diretor, parcelamento do uso e da ocupação do solo, zoneamento ambiental, instituição de zonas especiais de interesse social e na regularização fundiária (BRASIL, 2001).

A expectativa de identificar as ocupações inadequadas em áreas de proteção ambiental, através da metodologia proposta, possibilitará um investimento de baixo custo e a obtenção de resultados confiáveis. Podendo auxiliar a administração pública na tomada de decisões mais assertivas a respeito da regulamentação do uso do território, evitando possíveis desastres naturais e contribuindo para o bem-estar da população.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa é analisar os conflitos entre a atual ocupação urbana do município de Santa Maria/RS e as áreas de proteção ambiental, com base no Art. 10 da Lei Municipal Complementar, nº 72 de 2009, compostas por Áreas Especiais de Conservação Natural (AECN) e pelas Áreas de Preservação Permanente (APP).

Os objetivos específicos podem ser assim listados:

- Propor uma metodologia para elaborar o Zoneamento Ambiental Preliminar, com base na legislação municipal de Santa Maria/RS;
- Analisar e quantificar os conflitos de uso e ocupação do solo, a partir do Zoneamento Ambiental Preliminar e a Ocupação Urbana mapeada;
- Analisar os dispositivos legais relacionados a ocorrência de conflitos de uso e ocupação do solo no setor urbano.

1.3 JUSTIFICATIVA E DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

Esse trabalho é motivado pela necessidade, observada nos dias atuais, de gerar informações adequadas sobre o ambiente urbano, que favoreçam o monitoramento ambiental e como consequência o planejamento territorial urbano. Contribuindo para o desenvolvimento de políticas públicas benéficas a sociedade e em conformidade com a realidade local.

A legislação brasileira prevê inúmeros instrumentos para correta gestão dos territórios municipais, como o plano diretor, os zoneamentos, o cadastro técnico territorial, as Unidades de Conservação, entre outros. No entanto, se os dados gerados pelos municípios não forem tratados da forma adequada para que se transformem em informações confiáveis e úteis a gestão do território, tornam-se irrelevantes.

Visando propor uma solução de baixo custo e de fácil aplicação, este trabalho fez uso de ferramentas de geotecnologias para aprimorar e analisar os dados pré-existentes no município de Santa Maria/RS e em bases governamentais de acesso gratuito. Com o objetivo de gerar informações de grande importância para a administração pública, favorecendo o processo de tomada de decisões imediatas e fomentado a análise de projetos futuros relativos a temática ambiental e ao uso e ocupação do solo urbano.

Considera-se como limitação para esta pesquisa e inexistência de dados atualizados e coerentes referentes ao Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) do município. Que poderiam ser utilizados para representar a ocupação urbana, com intuito de agilizar o processo e aprimorar os resultados.

Para este trabalho optou-se, primeiramente, em apresentar uma revisão bibliográfica sobre os principais temas abordados no decorrer da pesquisa, assim como, sobre as ferramentas geotecnológicas utilizadas no processo e o papel que ambas assumem nos dias atuais.

Em um segundo momento, descreve-se a metodologia utilizada para obtenção dos resultados, desde a aquisição, revisão, tratamento e modelagem até a apresentação dos resultados e as discussões preliminares. No qual, cabe ressaltar que a quantificação das áreas apresentadas, foi obtida através do algoritmo do *software ArcGIS*, calculada com base nos limites dos arquivos vetoriais fornecidos e gerados, podendo ocorrer pequenas divergências com relação a outras fontes, relativas a arredondamentos ou pequenas discrepâncias na delimitação das áreas.

Por último, apresenta-se a análise final dos resultados e as principais recomendações para novos trabalhos que abarquem temáticas semelhantes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo será apresentado uma revisão bibliográfica sobre as Áreas de Preservação Permanente (APP) e Unidades de Conservação (UC), seguida pela definição de Zoneamento e pelos principais desígnios previstos pela legislação municipal de Santa Maria/RS.

2.1 ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

As Áreas de Preservação Permanente (APP) são áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

Segundo o Artigo 61-B da Lei 12.651/12, as áreas com até 2 módulos fiscais devem ter no máximo 10% de APP, considerando a área total do imóvel, áreas de 2 a 4 módulos fiscais, tem limite máximo de 20% de APP.

O Artigo 4º da Lei 12.651/12 considera APP os seguintes locais:

- a) **Margens de cursos d'água:** faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, com abrangências em conformidade com a Tabela 1.

Tabela 1 - Faixa de APP exigida conforme classe de curso d'água.

Largura do Curso d'água	Faixa de Preservação
Cursos até 10 m	30 metros
Cursos de 10 a 50 m	50 metros
Cursos de 50 a 200 m	100 metros
Cursos de 200 a 600 m	200 metros
Cursos acima de 600 m	500 metros

Fonte: Brasil (2012).

Caso ocorra a retirada indevida da vegetação deverá ser efetuado recomposição a partir da borda da calha do leito regular, independente da largura do curso d'água, tendo como base o tamanho das propriedades em módulos fiscais, de acordo com o Quadro 1.

Quadro 1 - Recomposição das APP de acordo com os módulos fiscais.

Tamanho da Propriedade (Módulos Fiscais)	Largura do Curso d'Água		
	Até 10 metros	Acima de 10 metros	Limite
Até 1	5 metros		10%
De 1 a 2	8 metros		10%
De 2 a 4	15 metros		20%
De 4 a 10	20 metros	30 a 100 metros	Integral
Acima de 10	30 metros	31 a 100 metros	Integral

Fonte: Jaguszewski et al. (2014).

- b) **Lagos e lagoas naturais:** são consideradas APP as faixas mínimas de área no entorno dos lagos e lagoas naturais descritas no Quadro 2, com suas respectivas faixas de recomposição, com exceção dos que possuem superfície d'água inferior a 1 hectare, que não necessitam APP.

Quadro 2 - Áreas de Preservação Permanente e faixa de recomposição dos lagos e lagoas naturais de acordo com os módulos fiscais e área de espelho d'água.

Tamanho da Propriedade (Módulos Fiscais)	Regra Geral			Recomposição	
	< 1 ha	> 1 ha < 20 ha	> 20 ha	Exigência	Limite
Até 1	Dispensado	50 m	100 m	5 m	10%
De 1 a 2				8 m	10%
De 2 a 4				15 m	20%
De 4 a 10				30 m	Integral
Acima de 10				30 m	Integral

Fonte: Jaguszewski et al. (2014).

- c) **Reservatórios artificiais:** para os reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, fica a critério do Licenciamento Ambiental a definição da faixa marginal no entorno dos mesmos. Em seu Art. 5º a Lei 12.651/12 estabelece que o Licenciamento Ambiental dos reservatórios artificiais deve considerar uma faixa de APP mínima de 30 (trinta) metros e máxima de 100 (cem) metros em área rural, e a faixa mínima de 15 (quinze) metros e máxima de 30 (trinta) metros em área urbana.
- d) **Nascentes e olhos d'água perenes:** são consideradas APP, em regra geral, as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes em raio de 50 metros. Caso existam Áreas Rurais Consolidadas no entorno de nascentes e

olhos d'água perenes, poderá ser realizadas atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural, sendo obrigatória a recomposição do raio mínimo de 15 metros (BRASIL, 2012).

e) **Topos de morro, encostas e bordas de tabuleiro**¹, de acordo com os incisos V, VIII, IX e X, da Lei 12.651/12 Art. 4º, são considerados APP:

- i. Encostas o com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;
- ii. Bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa igual ou superior a 100 metros em projeção horizontal;
- iii. Áreas com altitude superior a 1.800 metros, com existência de qualquer cobertura vegetal;
- iv. Topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação.

f) **Outras áreas**, o Artigo 4º da Lei 12.651/12, também reconhece como APP os seguintes locais:

- i. As restingas, sendo elas fixadoras ou estabilizadoras de dunas;
- ii. Os manguezais em toda a sua extensão;
- iii. As veredas, faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 metros a partir do espaço que permanece brejoso e encharcado.

De acordo com Sepe et al. (2014) com a redação da Lei Federal 12.727/12 e com as alterações parciais da Lei Federal 12.651/12, fica claro a existência de áreas de preservação

¹ A legislação autoriza a continuidade de atividades agrossilvipastoris nas áreas citadas neste item, com exceção das culturas anuais (BRASIL, 2012).

permanente, tanto em áreas rurais e urbanas, sem margem para outra interpretação. Em seu artigo 4º são fixadas regras a serem obedecidas independentemente da localização.

O Brasil é o quinto maior país do mundo em extensão territorial, nele concentra-se 5,7% da água potável do planeta, sendo que 97% da água do planeta é salgada, detentor de uma biodiversidade extraordinária e de um grande patrimônio natural. Tudo isso, acarreta uma enorme responsabilidade das instituições governamentais e da sociedade brasileira na defesa e preservação e também na promoção da adequada gestão e utilização sustentável desse patrimônio natural (SCHÄFFER et al., 2011).

Apesar da vasta gama de dispositivos legais previstos na Legislação Brasileira em prol da conservação ambiental dos recursos naturais, nota-se uma grande falta de fiscalização e de um monitoramento mais efetivo dessas áreas para a que as normas sejam cumpridas.

2.2 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

O Brasil é um dos países mais ricos do mundo em diversidade biológica: fauna, flora e microrganismos. No entanto, grande parte desta rica biodiversidade encontra-se em perigo, devido à intensa exploração e pressões geradas pelo atual modelo socioeconômico de desenvolvimento. Em contrapartida, pode-se observar a nítida evolução das políticas ambientais no Brasil em prol da proteção ambiental. Um exemplo dessa evolução têm sido a criação de Unidades de Conservação em todo o país, com categorias e objetivos distintos, nas três esferas de poder - federal, estadual e municipal (OLIVATO E GALLO JR, 2008).

As Unidades de Conservação são áreas naturais passíveis de proteção por suas características especiais. Constituídas, de acordo com a Lei 9.985, Inciso I, Art. 1º, pelo "espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção" (BRASIL, 2000).

As unidades de conservação que constituem do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) dividem-se em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. As Unidades de Proteção Integral tem o objetivo de preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais. Enquanto que, as

Unidades de Uso Sustentável visam compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais (BRASIL, 2000).

Conforme especifica a Lei 9.985 em seus Art. 7º e 8º, os dois grupos de Unidades de Conservação são compostos por categorias distintas, descritos na Tabela 2.

Tabela 2 - Categorias das Unidades de Conservação conforme grupo específico.

Unidades de Conservação da SNUC

Grupos	Categorias
Unidades de Proteção Integral	Estação Ecológica Reserva Biológica Parque Nacional Monumento Natural Refúgio de Vida Silvestre
Unidades de Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental Área de Relevante Interesse Ecológico Floresta Nacional Reserva Extrativista Reserva de Fauna Reserva de Desenvolvimento Sustentável Reserva Particular do Patrimônio Natural

Fonte: BRASIL (2000).

Para as categorias das Unidades de Conservação de Proteção Integral a Lei 9.985 de 2000 estabelece regramentos de acordo com suas especificidades, conforme destacado a seguir:

- a) **Estação Ecológica (ESEC):** estão incluídas as áreas com objetivo de preservação da natureza, com usos mais restritivos, onde permite-se apenas o desenvolvimento de pesquisas científicas, condicionadas a autorização do órgão responsável. Nessas áreas, a visitação pública é proibida, com exceção apenas de atividades destinadas a educação ambiental;
- b) **Reserva Biológica (REBIO):** fazem parte das áreas de preservação integral da natureza, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se medidas de recuperação e ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais. É proibida a visitação pública, exceto com objetivo de educação ambiental. A pesquisa depende de autorização prévia do órgão competente, estando sujeita a restrições;

- c) **Parque Nacional (PARQUE)**: tem como objetivo a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica. Permite-se a realização de pesquisas científicas, condicionadas a autorização do órgão competente, e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico;
- d) **Monumento Natural (MN)**: tem como objetivo principal a preservação de sítios naturais raros, únicos ou de grande beleza cênica. Esta categoria pode ser composta por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com o uso empregado pelo proprietário. A visitação está sujeita as restrições estabelecidas pelo plano de manejo;
- e) **Refúgio de Vida Silvestre (RVS)**: tem como objetivo proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória. Pode ser constituída por propriedades particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com o uso empregado pelo proprietário. A pesquisa científica está condicionada a autorização do órgão competente e a visitação pública as restrições estabelecidas pelo plano de manejo.

Para as categorias das Unidades de Conservação de Uso Sustentável a Lei 9.985 de 2000 estabelece diretrizes distintas, de acordo com suas características:

- a) **Área de Proteção Ambiental (APA)**: tem como objetivo proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. São em geral áreas extensas, com certo grau de ocupação humana, com atributos bióticos, abióticos, estéticos ou culturais importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas. Podem ser constituídas por áreas públicas ou privadas, nas públicas a visitação e a pesquisa são reguladas pelo órgão competente, enquanto que na privada pelo proprietário;
- b) **Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE)**: tem como objetivo proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. São áreas

geralmente de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, em geral possuem características naturais extraordinárias ou abrigam exemplares raros da biota regional. São constituídas por terras públicas ou privadas, sujeitas a restrições quanto ao uso;

- c) **Floresta Nacional (FN)**: tem como objetivo o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas. São constituídos por áreas com cobertura florestal predominantemente nativa, de posse e domínio público. Porém, permite-se a permanência de populações preexistentes no local. A pesquisa e a visitação fica condicionada a autorização do órgão competente. Quando esta for criada pelo Estado ou Município, será denominada, respectivamente, Floresta Estadual (FE) ou Floresta Municipal (FM);
- d) **Reserva Extrativista (RESEX)**: tem como objetivo proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade. Área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte. São áreas de posse e domínio público, onde proíbe-se a exploração de recursos minerais e a caça. A visitação é permitida, desde que seja compatível com os interesses locais estipulados pelo plano de manejo;
- e) **Reserva de Fauna (RF)**: são áreas naturais com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, que oportuniza a realização de estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos. São de posse e domínio público, onde proíbe-se qualquer das atividades de caça. A visitação e pesquisa são permitidas, desde que compatíveis com o plano de manejo;
- f) **Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS)**: tem como objetivo preservar a natureza e, ao mesmo tempo, assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações tradicionais. Trata-se de áreas naturais que abrigam populações, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos

ao longo das gerações e adaptados as condições ecológicas. São áreas de posse e domínio público, onde permite-se a visitação e a pesquisa desde que compatíveis com os interesses locais e com as condições estabelecidas pelo plano de manejo;

- g) **Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN):** São áreas privadas, gravada com perpetuidade, com objetivo de conservar a diversidade biológica. São permitidas a pesquisa e a visitação turística, recreativa ou educacional. É de responsabilidade dos órgãos do SNUC a prestação de orientações técnicas ao proprietário durante a elaboração do plano de manejo ou de proteção e de gestão da unidade.

De acordo com MMA (2011), além das UC's contribuírem para a preservação da biodiversidade, também colaboram com o desenvolvimento econômico e a redução da pobreza do país. Tendo em vista que 88,3% do total das áreas protegidas por UC possuem usos econômicos diversos que contribuem para a economia regional através de atividades voltadas ao turismo, produção florestal, extrativismo e até mesmo agricultura, agropecuária e atividades industriais de baixo impacto ambiental.

As Unidades de Conservação devem dispor de planos de manejo, abrangendo a zona de amortecimento e os corredores ecológicos. As zonas de amortecimento são entendidas como as áreas localizadas no entorno das Unidades de Conservação, cujos usos empregados devem ser compatíveis com a proteção ambiental exigida (OLIVATO E GALLO JR, 2008).

Os planos de manejo promovem a integração entre a unidade de conservação à estrutura socioeconômica das comunidades vizinhas, uma vez que não limita-se a discutir somente o interior da área, mas também o seu entorno. Através do plano de manejo é elaborado o zoneamento e as normas para o uso da unidade de conservação e o manejo de seus recursos naturais (MMA, 2011).

A implementação de Unidades de Conservação (UC) é primordial para a preservação dos bens naturais, para minimizar dos problemas oriundos da degradação ambiental que vem se alastrando no decorrer dos anos e para promoção da qualidade de vida da sociedade.

2.3 ZONEAMENTO

Segundo Gonzales et al. (2013) o zoneamento é um dos principais instrumentos para orientação do desenvolvimento espacial dos municípios. Tendo como objetivo a regulação dos atores individuais, limitando a intensidade e o tipo das atividades. Além de atuar diretamente no controle da densidade de ocupação do solo, harmonizando-a com a infraestrutura disponível, e buscando evitar conflitos entre usos incompatíveis.

O zoneamento por ser considerado como a definição de setores ou zonas, com o objetivo de proporcionar os meios e condições adequadas para que ocorra o desenvolvimento econômico de forma eficaz e em harmonia com a conservação dos recursos naturais. O processo de zoneamento, nada mais é do que a fragmentação controlada e ordenada de um território, a partir de critérios pré-definidos (SILVA E SANTOS, 2004).

A definição do zoneamento municipal permite identificar o padrão de dispersão dos assentamentos irregulares localizados no município, inclusive em áreas de proteção ambiental. A localização dessas ocupações derivam de um conjunto de processos históricos de crescimento e expansão do município que ocorreu de forma desordenada e dispersa no que diz respeito ao parcelamento do solo. Como resultado tem-se ocupações sem nenhum planejamento que atualmente desencadeiam uma situação de precariedade com moradias destituídas de infraestrutura, localizadas em áreas de risco e de fragilidade ambiental, sujeitas à ocorrência de deslizamentos de terra e de erosão do solo (BESSA E GONÇALVES, 2012).

Para Paixão e Aiala (2013), o zoneamento surge como um dos principais instrumentos utilizados pelos Planos Diretores para assegurar a proteção da qualidade ambiental e para efetivação do direito ao desenvolvimento sustentável, através do qual a cidade é dividida em áreas sobre as quais incidem diretrizes diferenciadas para o uso e a ocupação do solo. No entanto, para que se possa executar uma gestão adequada desses espaços, se faz necessário à existência de informações precisas sobre o território.

Vale destacar que existem diversos tipos de zoneamento, e ambos tem adquirido destaque para a formulação, espacialização e implementação de uma série de políticas públicas. Dentre esses zoneamentos, podem ser mencionados: zoneamento ambiental, zoneamento urbano, zoneamento industrial, etnozoneamento, zoneamento agrícola, entre outros.

De acordo com Cavalcante e Corrêa (2013) o zoneamento ambiental, em particular, é uma ferramenta de vital importância para o planejamento e gestão do território. Conhecer a tipologia de unidades ambientais é fundamental para compreender o seu comportamento, seja

relativo às pressões antrópicas, às mudanças climáticas globais ou ainda, a eventos perturbadores de grande magnitude.

O zoneamento ambiental está previsto pela Política Nacional de Meio Ambiente, estabelecida pela lei nº 6.938 de 1981. Posteriormente, pelo decreto federal nº 4.297 de 2002, ficando conhecido como zoneamento ecológico-econômico (ZEE). O ZEE é responsabilidade das três entidades governamentais: a União, os Estados e os Municípios. Tendo como objetivos:

Art. 3º [...] organizar, de forma vinculada, as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas.

Parágrafo único. O ZEE, na distribuição espacial das atividades econômicas, levará em conta a importância ecológica, as limitações e as fragilidades dos ecossistemas, estabelecendo vedações, restrições e alternativas de exploração do território e determinando, quando for o caso, inclusive a realocação de atividades incompatíveis com suas diretrizes gerais (BRASIL, DECRETO 4.297, 2002, Art. 3º).

Pose-se dizer em suma que o zoneamento ambiental visa estabelecer o equilíbrio dos ecossistemas e a sustentabilidade dos recursos naturais. Através da identificação das principais fragilidades e vulnerabilidades existentes no município, com objetivo de viabilizar o desenvolvimento sustentável deste.

2.4 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL DE SANTA MARIA - RS

A Política de Desenvolvimento Urbano Ambiental do município de Santa Maria - RS tem por objetivo o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana. Visando, dentre outros desígnios, estabelecer a regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por populações de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo, edificação, considerada a situação socioeconômica da população e a conformidade com as normas ambientais. O planejamento do desenvolvimento da cidade, de modo geral, tem por objetivo evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente (SANTA MARIA, 2005).

Todos os programas e projetos estabelecidos no âmbito municipal devem de antemão observar as diretrizes transversais da política ambiental, dentre estas cabe ressaltar:

- I. O estabelecimento do zoneamento ambiental, compatível com as diretrizes para uso e ocupação do solo;
- II. A definição de áreas prioritárias de ação governamental relativa à qualidade e ao equilíbrio ecológico, atendendo a sustentabilidade ambiental do Município;

- III. O controle do uso e da ocupação de fundos de vales, áreas sujeitas à inundação, mananciais, áreas com declividade acentuada, cabeceiras de drenagem e topos de morros;
- IV. A preservação das florestas e demais formas de vegetação natural, situadas ao longo dos cursos d'água, em faixa marginal, respeitando as larguras mínimas definidas pela legislação federal;
- V. A ampliação das áreas permeáveis no território do Município;
- VI. A orientação e o controle do manejo do solo nas atividades agrícolas;
- VII. O controle da poluição da água, do ar e a contaminação do solo e subsolo [...]
(SANTA MARIA, LEI COMPLEMENTAR 034, 2005, Art. 5º).

A Lei Complementar Municipal nº 72 de 2009, institui a Lei de Uso e Ocupação do Solo, parcelamento, perímetro urbano e sistema viário do município de Santa Maria. Dentre as diretrizes presentes nos desígnios desta lei, encontra-se a definição e delimitação das áreas classificadas como Áreas Especiais de Conservação Natural e Áreas de Preservação Permanente do município.

De acordo com a Lei Complementar nº 72 de 2009, Art. 10º, as Áreas Especiais de Conservação Natural são áreas particulares ou públicas, onde admite-se a convivência do homem, desde que, sem grandes impactos ambientais. Estas são destinadas ao turismo ecológico, atividades culturais, educacionais, recreativas, de lazer e loteamentos, sendo descritas a seguir:

- a) **Área Especial de Conservação Natural do Arroio Ferreira:** constituída por áreas contíguas ao Arroio Ferreira;
- b) **Área Especial de Conservação Natural dos Arroios Cadena-Cancela:** constituído pelo Arroio Cadena, seu tributário Arroio Cancela, pelo Parque Itaimbé, Parque Municipal Ferroviário, Parque Medianeira e outras áreas verdes contíguas;
- c) **Zona dos Morros:** constituída pelos Morros Marianos da Rocha, Cerrito, Alemoa e áreas adjacentes;
- d) **Eco Parque da Montanha Russa:** área com largura mínima de 70 metros, medida a partir da faixa de 30 metros de Preservação Permanente, em projeção horizontal, no entorno do reservatório artificial;
- e) **Área da Sub-bacia do Rio Vacacaí Mirim:** constituída por parte da área total da sub bacia, que compreende a porção norte e nordeste da zona urbana, circundando a Barragem do Vacacaí Mirim;
- f) **Área Produtiva do Rio Vacacaí Mirim:** constituída por áreas contíguas ao Rio Vacacaí Mirim;

- g) **Área Natural de Camobi:** constituída por áreas localizadas entre a Av. Prefeito Evandro Behr e a Ferrovia, como áreas preferenciais de parques e para novos loteamentos, sendo exigido 15% de área verde;
- h) **Área da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica:** localizada ao norte do Distrito Sede, nos Distritos de Boca do Monte, Santo Antônio, Arroio Grande e Palma, na altura igual ou superior a cota 100 metros;
- i) **Área de Recarga do Aquífero Arenito Basal Santa Maria:** localizada no oeste da área urbana e a sudoeste em área rural.

Áreas Especiais de Preservação Permanente também são definidas pela Lei Complementar nº 72 de 2009 em seu Art. 10º. São caracterizadas por regiões de declividade igual ou superior a 45º, cursos hídricos e suas margens contendo ou não matas ciliares, áreas vegetadas ou não no entorno de nascentes e topos de morros, conforme descritas a seguir:

- a) **Morro Mariano da Rocha:** situado na altura igual ou superior a cota 150 metros, localizada ao Sul da Rodovia RST-287 e a Sudeste da Rodovia BR-158;
- b) **Morro Cerrito:** situado na altura igual ou superior a cota 200 metros, localizado ao Norte da Rodovia RST-287 e a Sudeste da Rodovia BR-158;
- c) **Morro Cechella:** situado na altura igual ou superior a cota 190 metros, localizado a Sudoeste da Barragem do Vacacaí Mirim e a Leste da Rua Vereador Antonio Dias;
- d) **Barragem do Vacacaí-Mirim:** a área compreendida pelo reservatório artificial de água e sua respectiva margem com largura mínima de 30 metros, em projeção horizontal, no entorno do reservatório artificial, medida a partir do nível máximo normal, conforme legislação específica;
- e) **Morro do Monumento ao Ferroviário:** situado na altura igual ou maior a cota 175 metros, ao Norte da cidade;
- f) **Mananciais Hídricos:** constituídos por cursos d'água, suas margens, matas ciliares e qualquer tipo de vegetação natural, conforme legislação vigente específica;
- g) **Áreas naturais com declividade igual ou superior a 45º:** conforme legislação específica.

A existência de um Plano Diretor atualizado e regramentos do uso e ocupação do solo urbano e rural acarreta grande contribuição para ordenamento territorial. Tendo em vista, que influencia diretamente o desenvolvimento social, econômico e ambiental dos municípios.

2.5 GEOTECNOLOGIAS APLICADAS

Nesta subseção será apresentado uma revisão bibliográfica sobre os principais recursos geotecnológicos utilizados durante a pesquisa, assim como, a descrição da sua ampla aplicabilidade vinculada a distintos projetos voltados ao monitoramento ambiental.

2.5.1 Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

Os Sistemas de Informação Geográficas (SIG) são recursos computacionais que permitem a execução de tarefas como: aquisição, produção, análise, disseminação e gerenciamento de informações espaciais. Viabilizando a identificação de padrões espaciais qualitativos e/ou quantitativos sobre os dados disponíveis. Fitz (2008), acredita que a estrutura de um SIG é constituída pelos seguintes componentes:

- a) *hardware*, plataforma computacional utilizada;
- b) *software*, os programas, módulos e sistemas vinculados;
- c) dados, os registros de informações resultantes de uma investigação; e
- d) *peopleware*, os profissionais e/ou usuários envolvidos.

De acordo com Casanova et al. (2005) um SIG pode ser entendido como um sistema capaz de realizar o tratamento computacional de dados geográficos. Sua maior singularidade está na capacidade de armazenar tanto os atributos descritivos como as geometrias dos diferentes tipos de dados geográficos, o que não ocorre nos sistemas convencionais. Um exemplo prático pode ser observado analisando o cadastro urbano, no qual, para cada lote o SIG armazena além da informação descritiva como proprietário e valor do IPTU, a informação geométrica como as coordenadas dos limites do lote.

Hamada e Gonçalves (2007) destacam que as principais vantagens vinculadas a utilização do SIG está na rapidez durante a manipulação dos dados, eficiência durante as análises, utilização de ferramentas matemáticas e estatísticas sofisticadas. Sendo capaz, ainda, de possibilitar processos de tomada de decisão, facilitar a atualização dos dados e produzir mapas com agilidade.

Casanova et al. (2005) consideram que as principais características de um SIG são inserir e integrar, numa única base de dados, informações espaciais provenientes de meio físico-biótico, de dados censitários, de cadastros urbano e rural, e outras fontes de dados como imagens de satélite e GPS. Além de oferecer mecanismos para combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação e análise, bem como para consultar, recuperar e visualizar o conteúdo da base de dados geográficos.

Para Farina (2006) a função do SIG está na capacidade de integrar informações espaciais, como por exemplo: imagens obtidas por sensoriamento remoto com outros dados espacialmente distribuídos, como modelos numéricos do terreno, declividade, entre outros. Desta forma, através do SIG é possível criar um modelo de representação do mundo real ao integrarem dados de naturezas diversas, orientados a uma aplicação específica.

O SIG constitui na atualidade as fundações pelas quais os ambientes naturais e antrópicos podem ser medidos e representados na esfera do Planejamento Urbano Contemporâneo. Métodos analógicos convencionais de planejamento tornar-se-ão rapidamente inadequados para produzir respostas rápidas as crescentes demandas dos órgãos governamentais de gestão, fazendo com que o uso da geoinformação seja imprescindível no seu dia-a-dia (ALMEIDA et al., 2007).

Devido ao grande potencial de análise que o SIG disponibiliza às inúmeras áreas do conhecimento e aos mais variados usuários. O seu emprego na gestão dos territórios, nas análises ambientais, nas análises sociais, assim como, nas avaliações epidemiológicas, no aprimoramento da segurança pública, entre outras, torna-se indispensável.

2.5.2 Utilização de geotecnologias no monitoramento ambiental

Diversos autores no decorrer dos últimos anos fizeram uso de geotecnologias para atender a demanda do setor ambiental e atingir resultados mais significativos. No texto que se segue, apresenta-se uma relação da aplicação destes recursos no monitoramento ambiental.

Silva et al. (2018) utilizaram-se de ferramentas de geotecnologias para mapear o uso e ocupação do solo e verificar se as mudanças climáticas ocorridas na Amazônia podem ser atribuída ao aumento do desmatamento nesta região, no decorrer dos anos. A partir deste estudo foi possível evidenciar o aumento da temperatura média máxima do ar e a redução da temperatura média mínima do ar no período de colonização (1971 a 2005) e de pré-colonização

(1945 a 1970), respectivamente. Assim como, a redução da umidade relativa do ar no período de análise (1945 a 2005), sendo mais evidenciada após a década de 80. Com base nestes dados, Silva et. al (2018) concluíram que o aumento do desmatamento não tem influenciado significativamente o clima da região de estudo.

Santos et al. (2018) fizeram uso de recursos geotecnológicos, como sensoriamento remoto e Sistemas de Informação Geográficas (SIG), para analisar o histórico de uso e cobertura do solo de 1990 a 2015 e identificar a dinâmica da ocupação urbana local. O estudo ocorreu nos municípios de Sete Lagoas e Prudente de Moraes, para tal, foi utilizado imagens orbitais do satélite Landsat. Os resultados obtidos neste estudo, indicaram que a tendência espacial do crescimento urbano tem ocorrido pela substituição de áreas vegetadas e atividades agropecuárias por estruturas urbanas. No sentido do centro para nordeste, sudoeste e sudeste, podendo afetar a bacia do Córrego do Marinheiro, uma importante área de recarga e abastecimento. Desta forma, o estudo realizados por Santos et al. (2018) contribuiu para entender a dinâmica da expansão urbana local e subsidiar o planejamento urbano.

Oliveira (2017) utilizou as ferramentas de SIG analisar modelos preditivos de risco de incêndio e gerar mapas temáticos para auxiliar a prevenção e controle de incêndios no município de João Pessoa - PB. Os dados foram modelados, processados, manipulados e analisados no software ArcGIS v10.0 e no Matlab, bem como a geração e overlay de mapas temáticos através de análise multicritério, ponderação das variáveis e lógica fuzzy. O resultado obtido por Oliveira (2017) contribui para tomada de decisão dos gestores municipais, em prol da segurança e defesa social de forma rápida e precisa.

Silva et al. (2017) fizeram uso do SIG na gestão de áreas degradadas em processo de recuperação nas margens do Rio Apodi/Mossoró, na cidade de Mossoró/RN. Através do qual, foram identificadas 51 áreas para recuperação, as quais apresentaram uma cobertura do solo predominantemente com cultivo, edificação, solo exposto, vegetação, rio e área alagada.

A partir da estratégia de gestão de áreas degradadas utilizada por Silva et al. (2017), verificou-se a extrema importância da implantação do SIG para otimizar as tarefas e dar maior confiabilidade técnica e científica, onde os resultados apresentaram maior consistência a partir da integração da base de dados com o suporte cartográfico.

Santos et al. (2015) utilizaram as ferramentas do SIG para desenvolver uma metodologia voltada ao mapeamento de vulnerabilidade costeira à elevação do nível médio do mar, em escala local, na orla marítima da Ilha de Madre de Deus/BA. O estudo deu-se a partir da análise de dados geomorfológicos, declividades, elevação, taxas de erosão na face da praia

e processos físicos costeiros (taxa de elevação do nível médio do mar, altura significativa de onda e amplitude de maré média).

Com resultado da pesquisa, Santos et al. (2015) obtiveram o mapa da variação de vulnerabilidade relativa ao longo de distintos setores da linha de costa. Que contribuirá na identificação de áreas prioritárias às intervenções, visando a redução das vulnerabilidades por meio de estratégias de prevenção, mitigação e/ou adaptação socioeconômicas e ambientais aos impactos da elevação do nível médio do mar.

Oliveira (2019) utilizou o SIG para mensurar a área atingida pelo rompimento da barragem do Fundão/MG. No qual, foi realizado o georreferenciamento, tratamento e classificação de imagens orbitais de diferentes períodos, assim como, a análise conjunta dos resultados com outros dados, permitindo mensuração dos danos gerados ao ambientais.

Com base na área de projeto, Oliveira (2019) identificou que a lama de rejeitos atingiram uma área aproximada de 944 ha, sendo 249,29 ha de vegetação da Mata Atlântica. Afetou também 125,60 ha de uso alternativo do solo. Em relação aos recursos hídricos, foi afetado um total de 21,80 km de cursos d'água, sendo eles: Córrego Santarém, Córrego Vermelho, Rio Gualaxo do Norte, Córrego Mirandinha, Córrego Capião e Córrego Camargo. Desta forma, o estudo permitiu mensurar a área do impacto e conseqüentemente avaliar os danos ambientais causados pelo desastre não natural.

As possibilidades de aquisição, tratamento, modelagem e análise de dados que as geotecnologias oferecem aos pesquisadores da área ambiental são diversas. Novas aplicações são propostas a cada dia, o que fortalece a ideia que no período em que vivemos o uso da tecnologia e de novas ferramentas de análise é indispensável para que novas descobertas sejam alcançadas nos múltiplos campos da pesquisa.

2.5.3 Geração de Modelos Digitais de Elevação Hidrograficamente Consistentes

Nesta subseção aborda-se a construção de Modelos Digitais de Elevação Hidrograficamente Consistente (MDEHC). A escolha da nomenclatura hidrograficamente, deve-se ao fato de que o objeto proposto é corrigir a morfologia, no sentido de fluxo.

Os Modelos Digitais de Elevação Hidrograficamente Consistentes podem assumir distintas funções. Dentre elas, a caracterização morfométrica da bacia hidrográfica, cálculo de perdas de solo, delimitação da rede de drenagem, assim como, a delimitação de Área de

Preservação Permanente (APP) de topo de morros e de rios, cálculo de fatores topográficos, mapeamento de áreas de risco de inundação, entre outras aplicações (COUTINHO et al 2014; SALIS, 2018).

De acordo com Coutinho et al. (2014), o que torna um Modelo Digital de Elevação Hidrograficamente Consistente é a eliminação das depressões espúrias do modelo, esse procedimento pode ser realizado através da ferramenta *Fill*, presente nos Sistemas de Informação Geográficas (SIG).

Para Bittencourt (2018) a obtenção de Modelo Digital de Elevação Hidrograficamente Consistente parte da remoção de erros residuais do relevo presentes nos MDEs, tal processo ocorre através da aplicação da ferramenta *Fill*, disponível nos SIGs.

Segundo Bazzo et al (2017) um Modelo Digital de Elevação Hidrograficamente Consistente resume-se ao condicionamento do Modelo Digital de Elevação (MDE) para uma superfície de representação fidedigna ao relevo e a convergência do escoamento superficial da rede de drenagem, a fim de garantir a consistência hidrográfica do modelo, eliminando as depressões espúrias. A metodologia utilizada pela autora em seu trabalho baseia-se na aplicação da ferramenta *Fill Sinks*, disponíveis na extensão *ArcHydro* do *software ArcGIS*.

Conforme Elesbon et al. (2011) a extração de características geomorfológicas a partir de Modelos Hidrograficamente Consistentes é reconhecida como uma alternativa viável aos tratamentos convencionais, apresentando confiabilidade e eficiência nos processos, além de resultados satisfatórios.

Para Oliveira et al. (2012) o emprego do Modelos Digitais de Elevação Hidrograficamente Consistentes para caracterização geomorfológica de bacias hidrográficas representa a obtenção de maior consistência nos dados extraídos posteriormente, uma vez que observa-se melhor continuidade das curvas de nível e maior detalhamento da rede de drenagem e seus divisores.

O uso de Modelos Digitais de Elevação Hidrograficamente Consistentes na modelagem geomorfológica atualmente representa ganho de tempo e garante resultados confiáveis aos pesquisadores, destacando-se como uma prática fundamental para atingir a precisão esperada nos dados.

3 METODOLOGIA

3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Santa Maria encontra-se localizado no centro do Estado do Rio Grande do Sul, onde abrange uma área total de 1.796,60 km². De acordo com o Censo (2010) o município possui 261.031 habitantes, desses, cerca de 95% da população total é urbana, o que indica que o município encontra-se em grande parte inserido em atividades urbanas, mais especificamente, no comércio e serviços.

A área de estudo é composta por quatro bairros, localizados da região norte e nordeste do setor urbano do município de Santa Maria: Chácara das Flores, Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, Campestre do Menino Deus e Itararé. Conforme Figura 1.

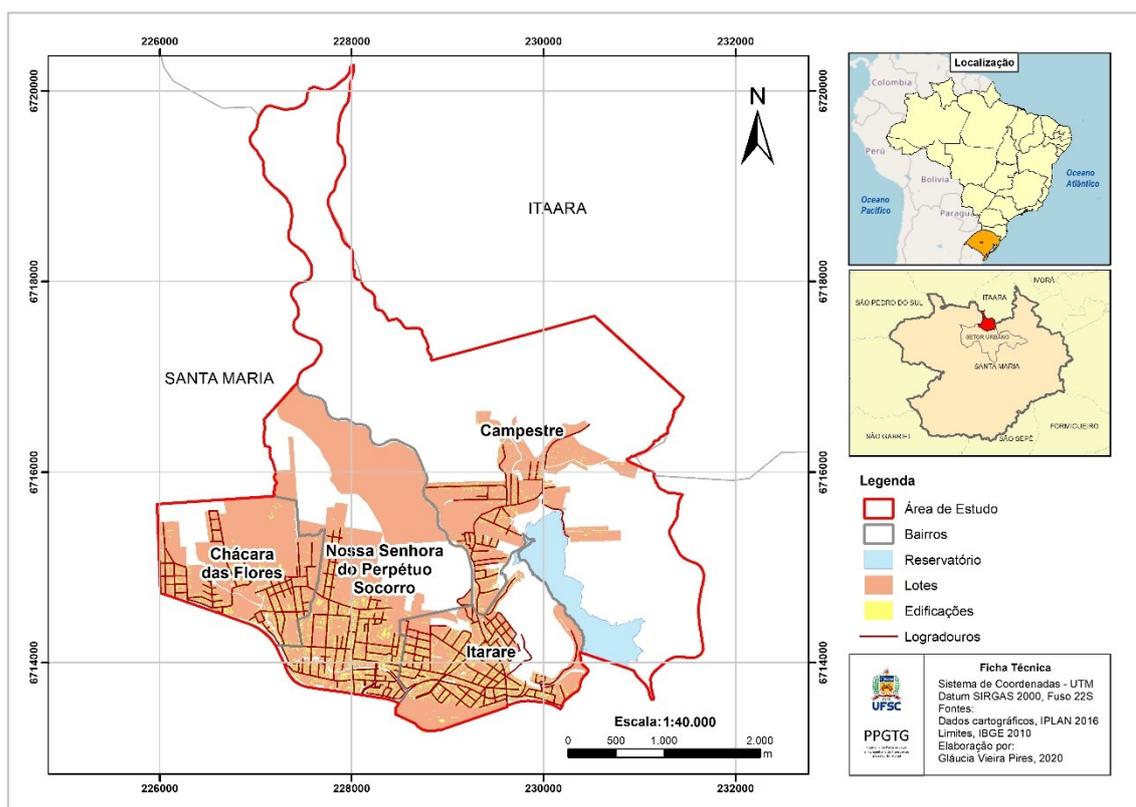


Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.

A cidade de Santa Maria geomorfologicamente, está localizada, em grande parte, na região que compõe a Depressão Periférica Sul-rio-grandense, somente a porção norte do município encontra-se no rebordo do Planalto Meridional (Serra Geral), que se originou de

sucessivos derrames de lava. Além do basalto observa-se também nessa região a presença de arenitos da Formação Botucatu. Por consequência, tem-se um relevo de colinas e planícies aluviais sobre rochas sedimentares, assim como áreas com escarpas íngremes com rochas sedimentares na base e no centro, e no topo rochas vulcânicas (SARTORI, 2009).

A área de estudo retrata com grande clareza as características descritas por Sartori (2009). Localizada na região norte do município, é composta por planícies e uma significativa cadeia de morros, conforme Figura 2.



Figura 2: Registro fotográfico da área em estudo.
Fonte: Korb (2007)²

A expansão urbana de Santa Maria com o passar nos anos, deu-se em todas as direções, sendo limitada ao sul e sudoeste, pela existência de uma grande área militar e ao norte pelas encostas do Rebordo do Planalto Meridional. Que encontram-se atualmente com baixos índices de ocupação urbana, porém não nulos.

Devido à presença de Universidade Federal de Santa Maria e de inúmeras Instituições de Ensino Superior Privadas, o município recebe um grande fluxo de estudantes vindos das

² Disponível em: <<https://images.app.goo.gl/hC9qzHuF7PnbRmJZA>>. Acesso em: 28 de jan. 2018.

regiões próximas e de diversas outras regiões do país. Desta forma, tem-se um aumento significativo da população anualmente, o que influencia diretamente na expansão urbana do município.

3.2 MATERIAIS

Foram utilizados nesta pesquisa dados geoespaciais nas estruturas vetorial e raster, nos formatos *Shapefile* e *GeoTIFF*. Disponibilizados pelo Instituto do Planejamento de Santa Maria (IPLAN), pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental – RS (FEPAM) e pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS).

Os dados utilizados no formato *Shapefile* foram:

- Curvas de nível (equidistância vertical de 5 metros), produto elaborado a partir de Aerolevantamento Fotogramétrico realizado em 2011, disponibilizado pelo IPLAN;
- Hidrografia composta por 3 *shapefile*: cursos d'água principais, cursos d'água secundários e contribuintes e pela hidrografia poligonal, composta por lagos e reservatórios, ambos oriundos do Aerolevantamento Fotogramétrico de 2011, disponibilizada pelo IPLAN;
- Áreas Especiais de Conservação Natural (conforme Lei Complementar Municipal nº 72 de 2009), elaborado pelo IPLAN;
- Áreas de Preservação Permanente (APP) dos morros e do reservatório do Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), conforme Lei Complementar Municipal nº 72 de 2009, elaborado pelo IPLAN;
- Pontos Cotados, disponibilizados pela FEPAM;
- Nascentes, disponibilizadas pela FBDS.

No formato *GeoTIFF*, utilizou-se:

- Ortofoto, proveniente do aerolevantamento realizado em 2011, com resolução espacial de 1 metro, disponibilizado pelo IPLAN.

Para manipulação dos dados e elaboração dos resultados será empregado o Sistema de Informações Geográficas *ArcGIS 10.3*, disponibilizado pela Universidade Federal de Santa Catarina.

3.3 REVISÃO DOS DADOS

Durante a etapa de análise do material recebido observou-se alguns problemas relacionados diretamente a precisão. Tais constatações são descritas a seguir:

- a) as Áreas Especiais de Conservação Natural fornecidas encontram-se sobrepostas as APPs disponibilizadas, o que não permite a correta identificação das áreas e nem a composição do mapa do Zoneamento Ambiental sem adequações. Pode-se observar também, que dentro das APP disponibilizadas não estão inclusos as APPs de cursos d'água e de declividade, conforme Figura 3.

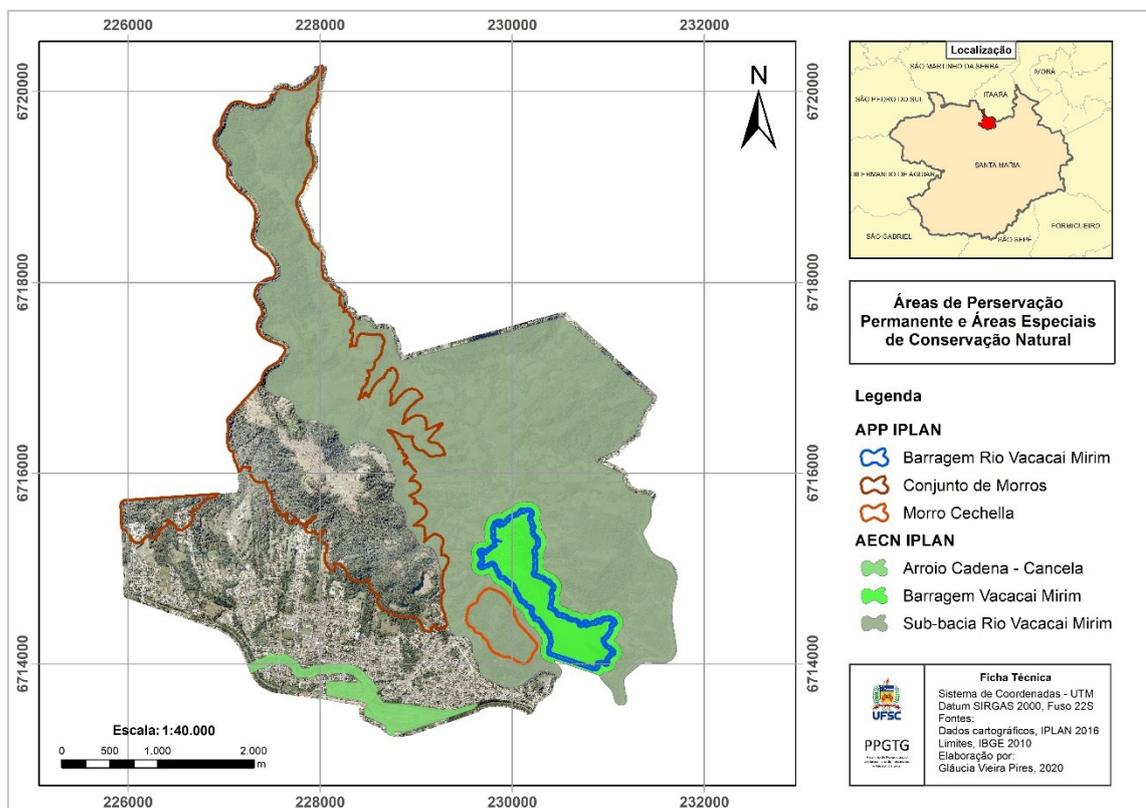


Figura 3: Áreas Especiais de Conservação Natural e Áreas de Preservação Permanente fornecidos pela Prefeitura Municipal de Santa Maria.

- b) a hidrografia disponibilizada, na estrutura geométrica do tipo de linha, encontra-se fragmentada em alguns locais, impossibilitando a localização exata dos cursos d'água e a elaboração das APP no entorno dos rios, conforme observa-se na Figura 4.

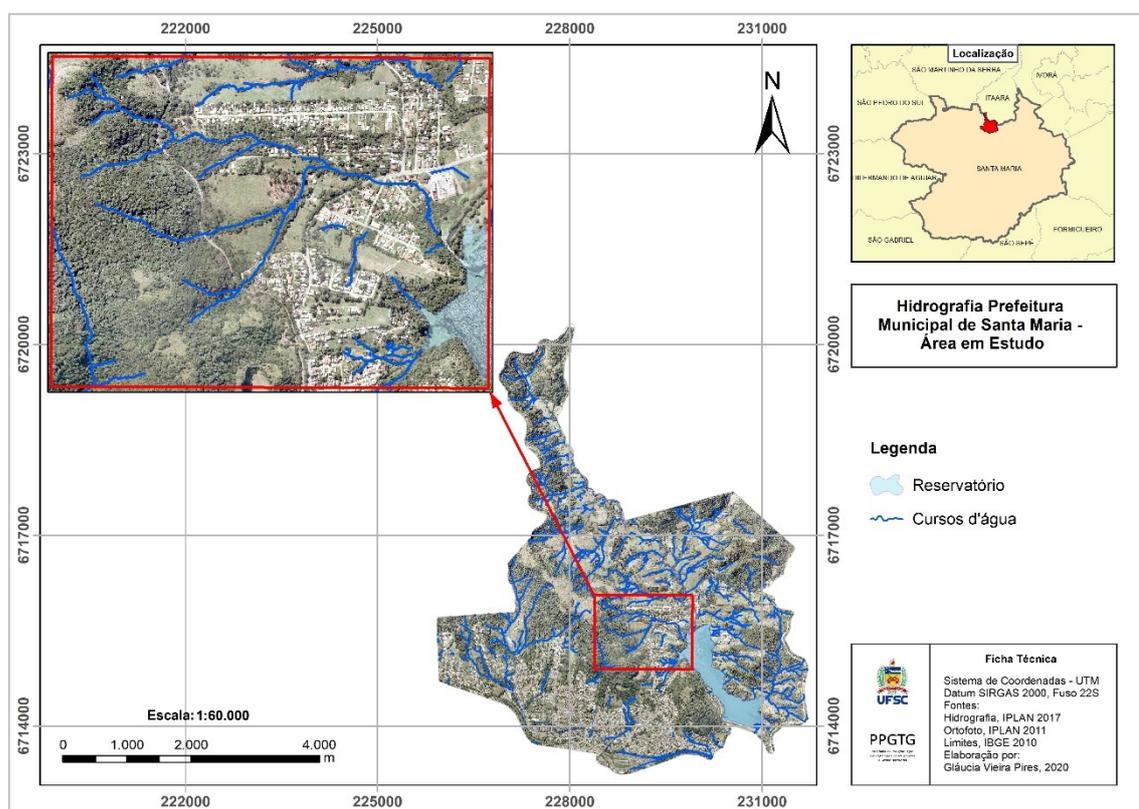


Figura 4: Hidrografia disponibilizada pela prefeitura municipal de Santa Maria.

Para corrigir as distorções observadas na etapa de revisão dos dados optou-se pela confecção de um Modelo Digital de Elevação Hidrograficamente Consistente (MDEHC). Que possibilitará mapear de forma mais precisa os dados geomorfológicos da área de estudo e eliminar as distorções.

Com a obtenção do MDEHC, é possível utilizá-los gerar as cursos d'água existentes na área de interesse e suas respectivas APPs. Assim como, analisar e corrigir a sobreposição existente entre as APP e as AECN.

3.4 MÉTODOS

O primeiro passo realizado foi a elaboração de um Modelo Digital de Elevação Hidrograficamente Consistentes (MDEHC) para posterior extração da drenagem. Esse método aprimora as características hidrográficas do modelo ao realizar a remoção de dados espúrios relativos a pontos de depressões ou de elevações, a partir de técnica de interpolação por diferenças finitas.

Com a obtenção do MDEHC é possível obter uma representação mais confiável do relevo. Além de proporcionar a extração de uma rede de drenagem mais coerente e sem fragmentações, o que é imprescindível para a delimitação das APPs.

3.4.1 Metodologia para obtenção do MDEHC

Para tal, primeiramente foi elaborado um Modelo de Digital de Elevação (MDE) através da ferramenta *Topo to Raster*, considerada por Hutchinson et al. (2011) um método de interpolação especificamente projetado para a criação de MDEs hidrograficamente corretos.

O fluxo de trabalho utilizado para construção deste MDEHC é ilustrado a seguir, na Figura 5.

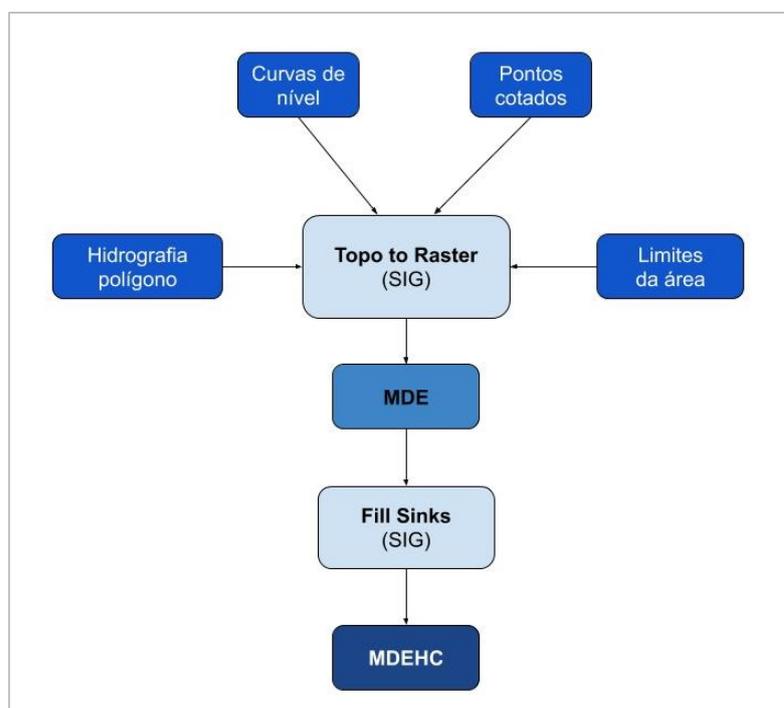


Figura 5: Metodologia utilizada para construção do MDEHC.

Os dados utilizados para a construção do MDE, devido à disponibilidade, foram as curvas de nível, os pontos cotados, hidrografia de polígono e o limite da área. A ferramenta *Topo to Raster* interpolou os valores de elevação fornecidos pelas feições incorporadas para uma imagem, ao mesmo tempo que impôs restrições que asseguram a construção de uma rede de drenagem conectada, além da representação correta do relevo.

Após a elaboração do MDE, utilizou-se a extensão *ArcHydro do ArcGIS 10.3* para obtenção do MDEHC, no qual foi empregada a função *Fill Sinks*. Com objetivo de preencher as possíveis ocorrências de depressões espúrias no modelo. Conforme demonstra a Figura 6, a seguir.

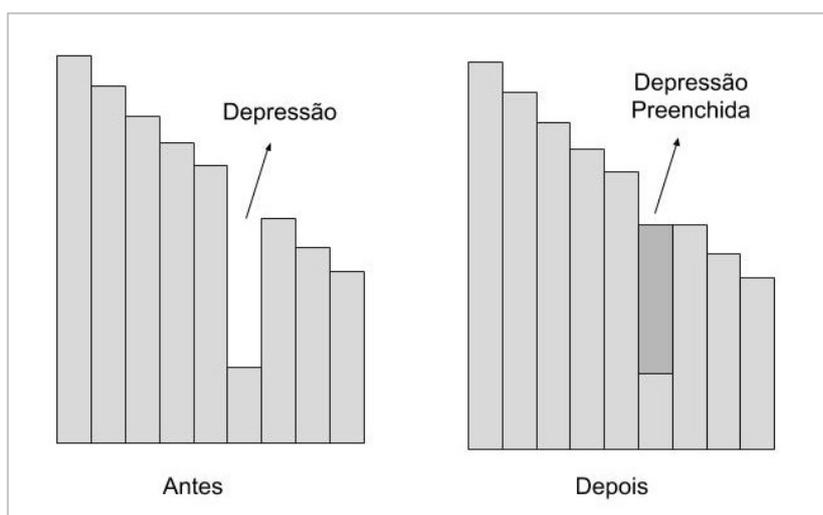


Figura 6: Preenchimento de depressões espúrias a partir da função *Fill Sinks*.

Fonte: Adaptado de ESRI (2019)³.

Com a identificação e preenchimento das depressões que o modelo apresentava, pode-se dizer que resultado é um Modelo Digital de Elevação Hidrograficamente Consistente (MDEHC).

3.4.2 Metodologia para Delimitação dos Curso d'Água

Após a obtenção do MDEHC passa-se etapa de delimitação dos cursos d'água presentes na área de interesse. Para tal é utilizado o MDEHC gerado como parâmetro e utilizadas as seguintes ferramentas disponíveis na extensão do *ArcHydro*, respectivamente:

- c) **Flow Direction:** com objetivo de definir a direção do escoamento de cada pixel do MDE. Por meio desta, a direção do fluxo foi calculada considerando oito possíveis direções para o escoamento superficial (Figura

³ Disponível em: <<https://pro.ArcGIS.com/en/pro-app/tool-reference/spatial-analyst/how-fill-works.htm>>. Acesso em out. 2019.

7), uma vez que a direção preferencial será conforme a maior declividade encontrada na superfície do terreno;

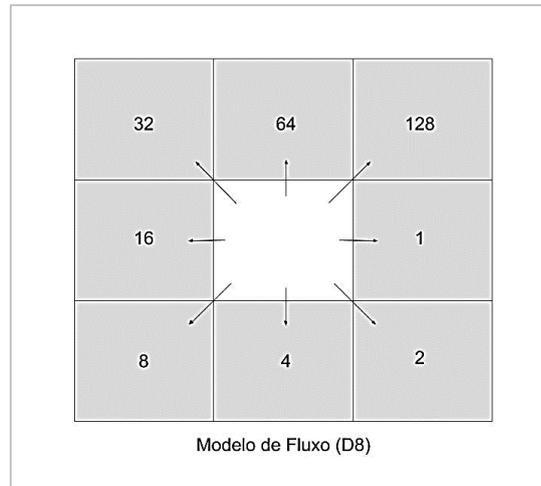


Figura 7: Direções de fluxo possíveis para o pixel central.

- d) **Flow Accumulation:** para determinar a área de captação da bacia através do cálculo do fluxo acumulado de todas as células que escoam na mesma direção. Ou seja, células com grande acúmulo de fluxo, foram consideradas canais de fluxo da drenagem, conforme ilustra a Figura 8.

0	0	0	0	0	0
0	1	1	2	2	0
0	3	7	5	4	0
0	0	0	20	0	1
0	0	0	1	24	0
0	2	4	7	35	1

Figura 8: Representação do cálculo de acumulação de fluxo.

- e) **Stream Definition:** para delimitar a rede de drenagem, atribuindo o valor 1 para as células que contém acúmulo de fluxo. As demais células recebem o valor *NoData*;

- f) ***Stream to Feature***: para transformar o arquivo matricial, gerado na etapa anterior, em um arquivo vetorial. Concluindo o processo de obtenção da drenagem.

Após a obtenção dos cursos d'água, foi realizada a validação dos mesmo com base na ortofoto. Assim como, alguns ajustes para que a hidrografia representasse com coerência a área em estudo.

3.4.3 Metodologia para Delimitação das APPs

Para elaboração das APPs de curso d'água e no entorno das nascentes foi utilizada a ferramenta Buffer do *ArcGIS 10.3*, que gera uma área ao redor de feições de ponto, linha ou polígonos para uma determinada distância, previamente especificada. Para este caso, em específico, utilizou-se 30 metros para as APPs de curso d'água (por não existir nesta área cursos d'água com largura superior a 10 metros) e 50 metros para as APPs de nascentes, conforme prevê a Lei 12.651 de 2012 (BRASIL, 2012). Para representar a APP do reservatório do DNOS foi utilizado o arquivo no formato *shapefile* disponibilizado pelo município, contendo 30 metros de largura.

Para gerar as APP de declividade utilizou-se a ferramenta *Slope* do *ArcGIS 10.3*, tendo como parâmetro de entrada o MDEHC. Como resultado obteve-se as de declividades em graus, que foram reclassificadas utilizando a ferramenta *Reclassify*, com objetivo de destacar apenas a área de ocorrência de APP, conforme a Lei 12.651 de 2012 (BRASIL, 2012).

Para representar as APPs referentes as regiões de morro adotou-se os dados em formato *shapefile* fornecidos pelo município. Os mesmos encontram-se em conformidade com a lei Complementar Municipal nº 72, descrita na seção 2.4, e apresentam carácter mais restritivo que a lei federal, o que atesta a sua constitucionalidade. Tendo em vista que, de acordo com a Constituição Federal o município é competente para legislar sobre o meio ambiente com a União e Estado, no limite do seu interesse local e desde que tal regramento seja harmônico com a disciplina estabelecida pelos demais entes federados (BRASIL, 1988).

3.4.4 Metodologia para elaboração do mapa do Zoneamento Ambiental Preliminar

Para representar de forma mais efetiva as áreas de proteção ambiental mapeadas na área de estudo, gerou-se um mapa de Zoneamento Ambiental Preliminar, denominado desta forma por não possuir agregado aos seus atributos a descrição de todas as permissões de uso e restrições correspondentes a cada zona, que um zoneamento deve possuir. Tratando-se desta forma, apenas de uma base de informação ambiental preliminar que irá subsidiar a análise de conflitos de uso e ocupação do solo nesta região.

O fluxo de trabalho para a obtenção do Mapa de Zoneamento Ambiental Preliminar do município de Santa Maria, contendo as etapas realizadas é representado a seguir, na Figura 9.

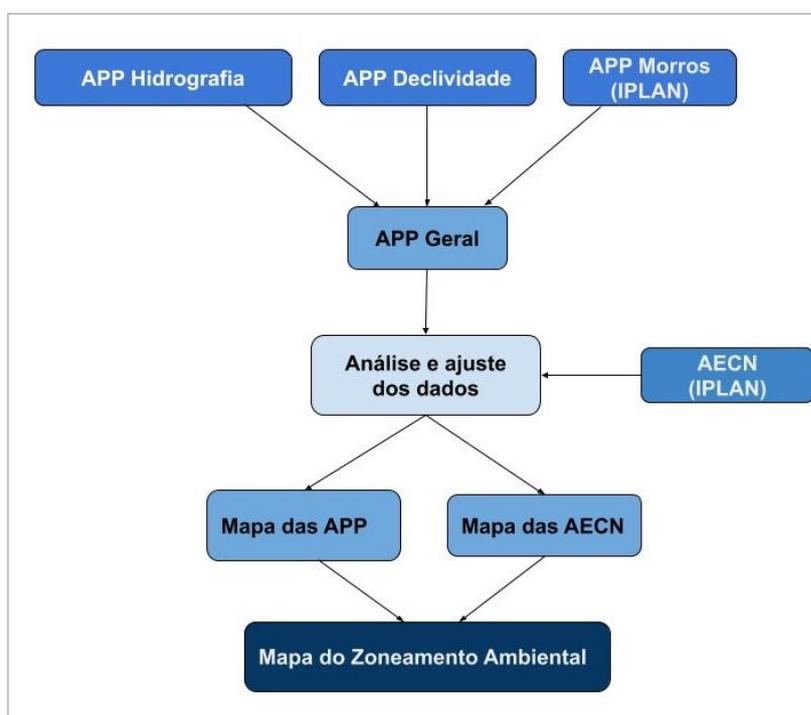


Figura 9: Metodologia para elaboração do Mapa do Zoneamento Ambiental Preliminar de Santa Maria – RS

Para a composição do mapa do Zoneamento Ambiental Preliminar, realizou o procedimento de combinação de arquivos de mesma geometria, através da ferramenta *merge* do *ArcGIS 10.3*, tendo como parâmetro de entrada todas as APPs presentes na área de estudo (APP de curso d'água, nascentes, reservatório, declividade e das regiões de morro). Como resultado obteve-se um *shapefile* único contendo todas as APPs.

Em seguida, realizou-se a análise das áreas com sobreposição entre as APPs geradas e

o as Áreas Especiais de Conservação Natural (AECN), fornecidas pelo município. No qual, eliminou-se a sobreposição, priorizando as APP por apresentarem um caráter de uso mais restritivo, com a utilização da ferramenta *erase*, presente no *ArcGIS*.

O Zoneamento Ambiental Preliminar elaborado para o estudo é composto por três zonas, com restrições e permissões de ocupação embasadas na lei Municipal Complementar n. 72 de 2009, sendo elas:

- Zona de Preservação Permanente (ZPP): constituída pelas APPs, com restrição a ocupação humana, devendo permanecer em seu estado natural;
- Zona Especial de Conservação Natural (ZECN): constituída pelas AECNs, onde permite-se a convivência do homem, desde que, sem grandes impactos ambientais. Sendo destinadas ao turismo ecológico, atividades culturais, educacionais, recreativas, de lazer e loteamentos;
- Zonas de Expansão Urbana (ZEUB): constituídas pelas áreas que encontram-se fora do limite das APPs e AECNs, nas quais admite-se a expansão urbana, através de loteamentos, edificações residenciais, comerciais e industriais.

3.4.5 Metodologia para elaboração do mapa de Conflitos de Uso e Ocupação do Solo

Para representar a ocupação urbana da área em estudo optou-se pela técnica de fotointerpretação a partir da ortofoto de 2011, disponibilizada para este trabalho. A partir da identificação da existência de edificações nos limites da área de estudo realizou-se a delimitação da mancha urbana englobando todas as construções identificáveis.

Observada a necessidade de atualização da feição obtida, uma vez que a ortofoto utilizada representa a situação encontrada na área há, aproximadamente, nove anos atrás, utilizou-se imagens orbitais da plataforma *Google Earth Pro* de 25 de maio de 2019 para qualificar a Mancha Urbana gerada.

Posteriormente, foi incorporado ao SIG o arquivo do Zoneamento Ambiental Preliminar composto para este trabalho e a Mancha Urbana. O esquema a seguir, Figura 10, representa o fluxo de trabalho realizado para composição dos mapas de Conflitos de Uso e Ocupação do Solo.

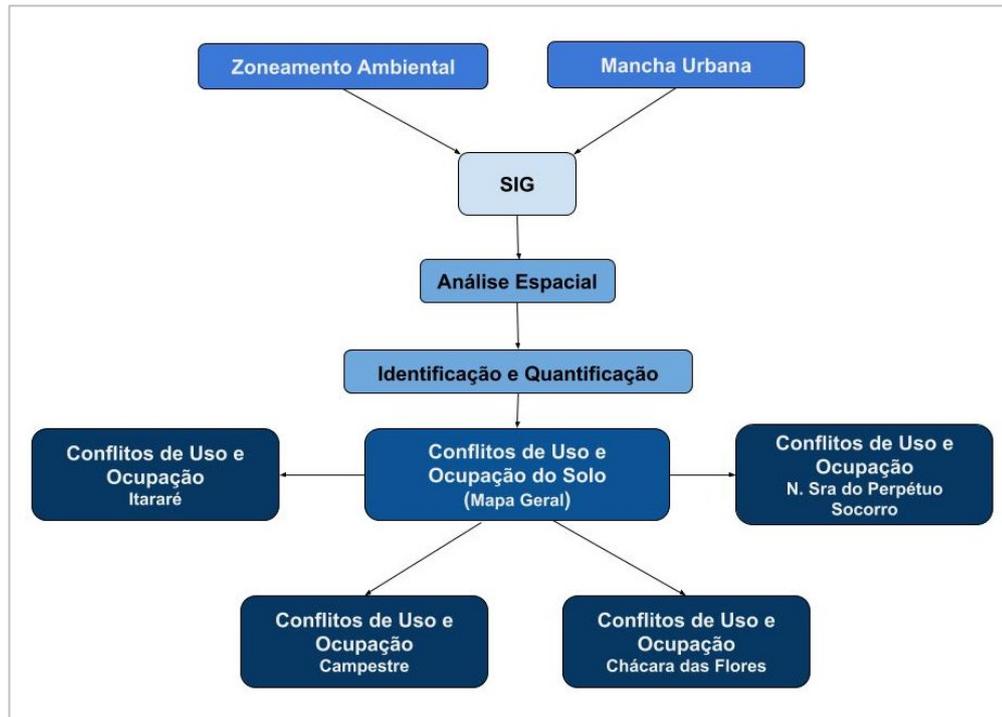


Figura 10: Metodologia para elaboração dos Mapas dos Conflito de Uso e Ocupação do Solo na área de estudo.

No SIG, realizou-se a análise espacial através da sobreposição dos mapas, seguida da identificação das regiões em conflito utilizando a ferramenta *Clip*, tendo como entrada a camada APP e a camada de Mancha Urbana. O resultado foi um *shapefile* apenas com as regiões de APP onde ocorre ocupação urbana. O próximo passo foi a quantificação das áreas de conflito de uso e ocupação do solo através da ferramenta *Calculate Geometry*.

Em seguida, para aprimorar a capacidade de análise da ocorrência de conflitos de uso e ocupação do solo na região, realizou-se a separação dos conflitos por bairro e a composição de quatro Mapas de Conflito de Uso e Ocupação do Solo, um para cada bairro.

4 RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados encontrados, a partir de cada etapa metodológica descrita no Capítulo 3, como também uma análise jurídica.

4.1 DADOS GERADOS

A Figura 11 apresenta tanto o MDE, como o MDEHC elaborados seguindo o método descrito na subseção 3.4.1 nesta dissertação.

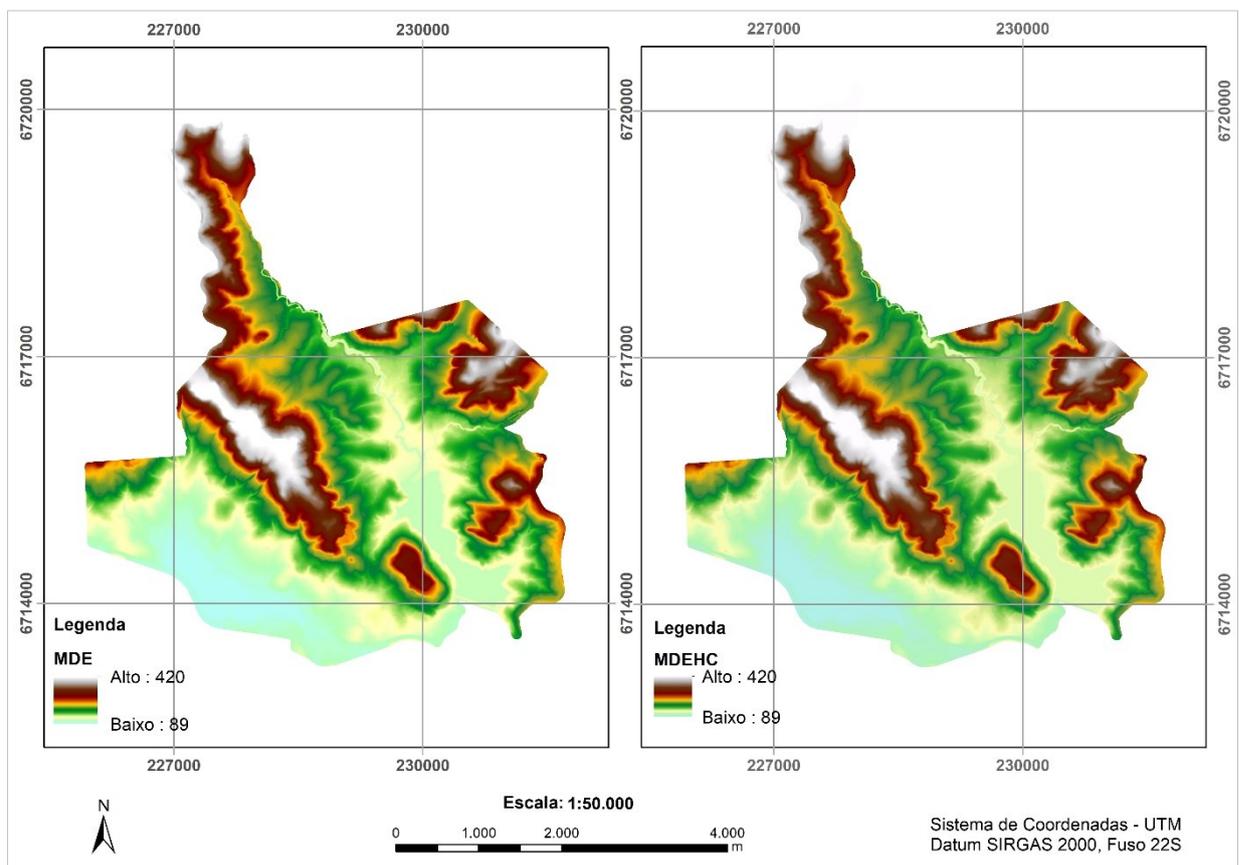


Figura 11: MDE e MDEHC elaborados para a área de estudo.

Comparando os modelos apresentados na Figura 11, observa-se que não houve alteração nos valores das altitudes, mas ocorreu um preenchimento sutil das depressões espúrias, localizadas na região do reservatório e do canal principal que deságua nele.

Na Figura 12, são apresentados os cursos d'água gerados a partir do MDEHC.

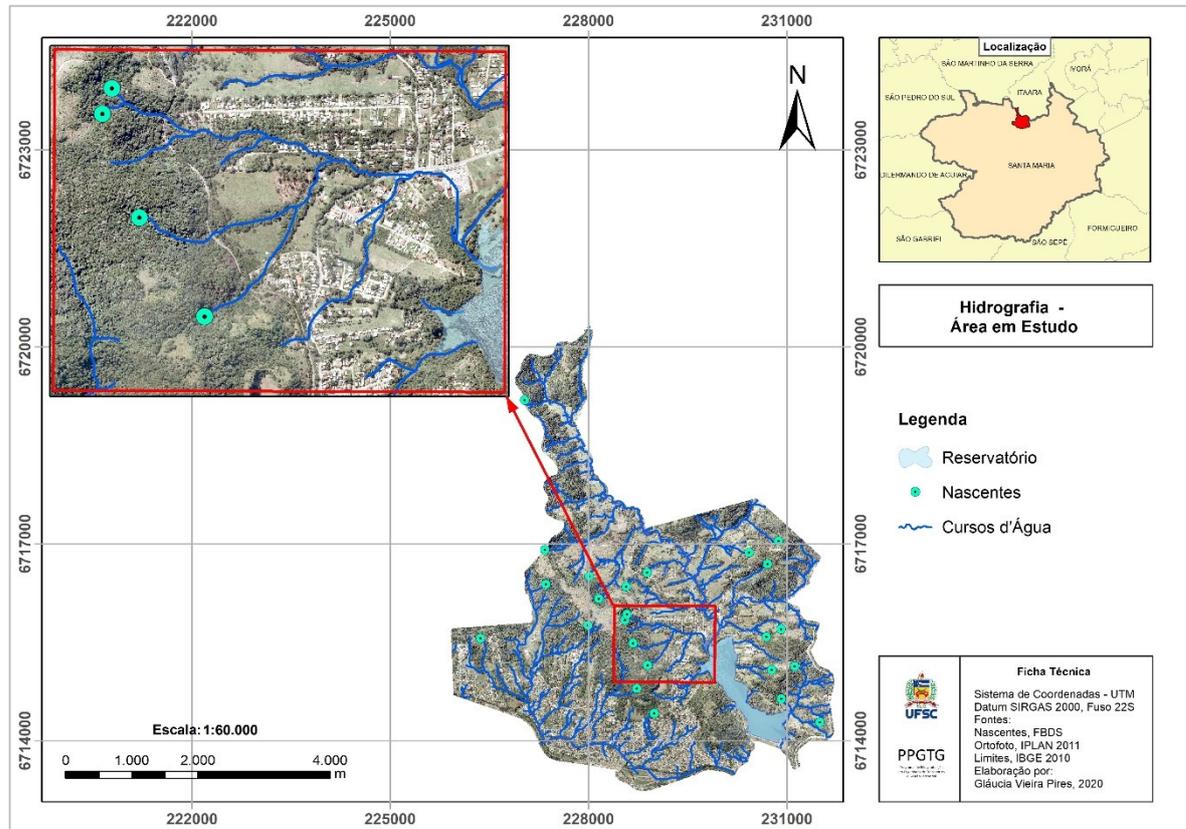


Figura 12: Hidrografia gerada a partir do MDEHC para a área de estudo.

Observando a Figura 12, nota-se que a hidrografia gerada apresenta coerência com a ortofoto e está totalmente conectada, ou seja, foram eliminados os problemas de descontinuidade dos cursos d'água.

Na Figura 13 é apresentado o mapa de APP da hidrografia encontrada na área, no qual, estão inclusas as APPs de cursos d'água, APPs das nascentes e a APP do reservatório do Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS).

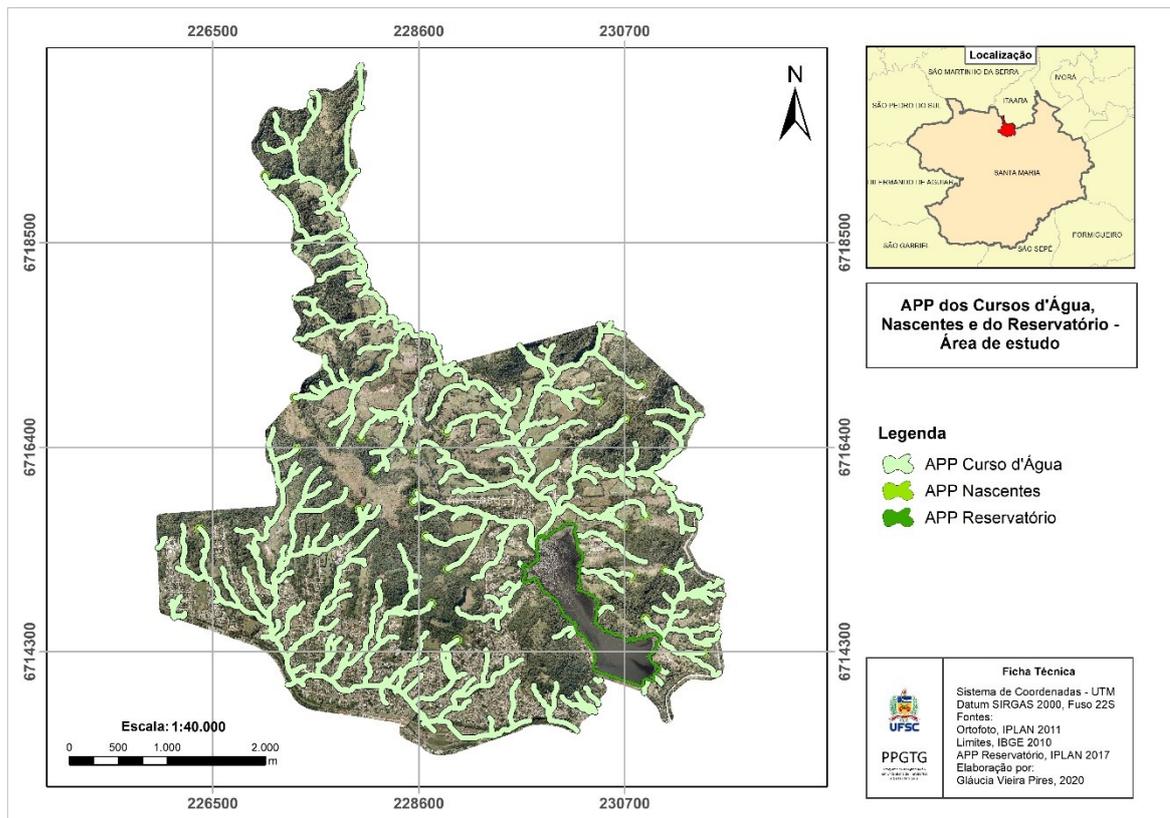


Figura 13: Mapa contendo as APPs de cursos d'água, nascentes e do Reservatório do DNOS.

Observa-se na Figura 13, preliminarmente, que existem APPs de hidrografia na região onde encontra-se a ocupação urbana, representada na ortofoto que compõe o mapa.

Na Figura 14 são apresentadas as APPs de Declividade, geradas para área de estudo através da metodologia descrita na seção 3.4.3.

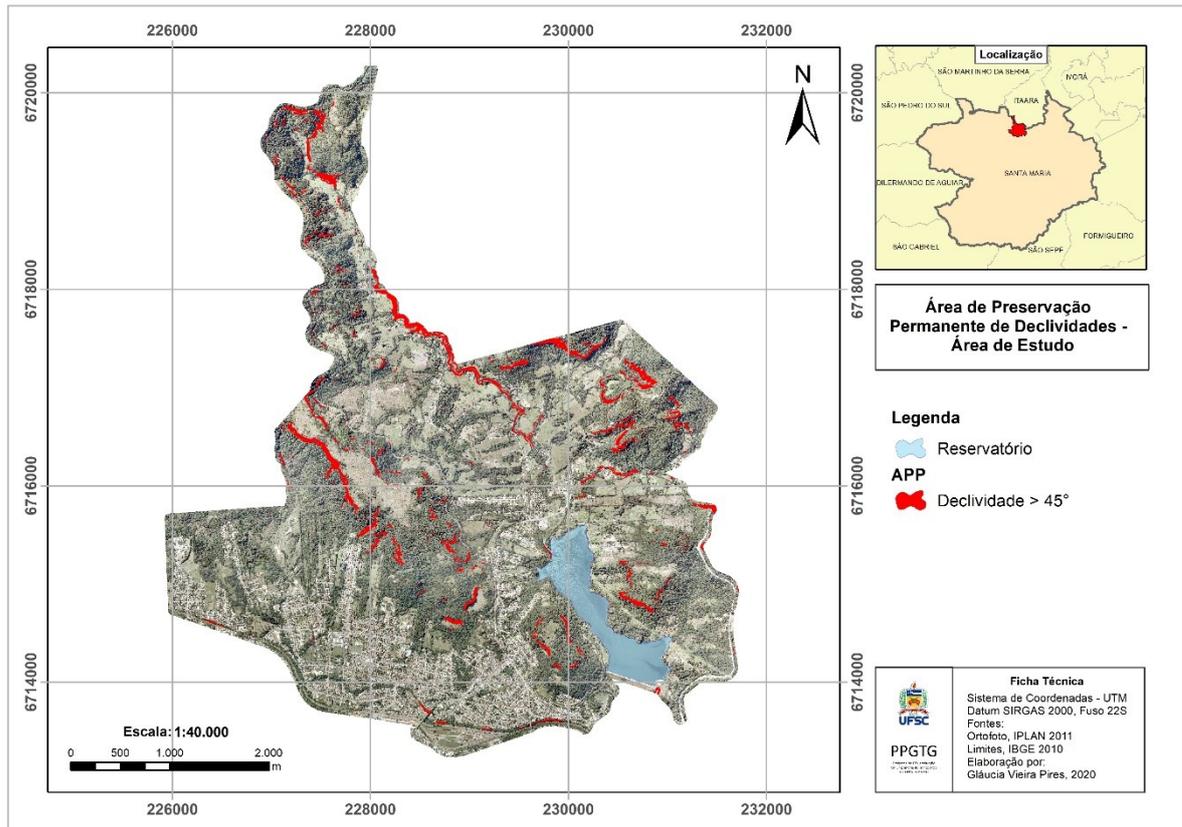


Figura 14: Mapa contendo a APP de declividades.

Observa-se na Figura 14 a existência de Áreas de Preservação Permanente de declividade na área de estudo.

A Figura 15, apresenta as APP das regiões de morro fornecidas pelo município, no qual, a Lei Complementar n.72 considera como APP as cotas iguais e superiores a 190 e 175 metros, para o morro do Cechella e para o Conjunto de Morros do Monumento ao Ferroviário, respectivamente.

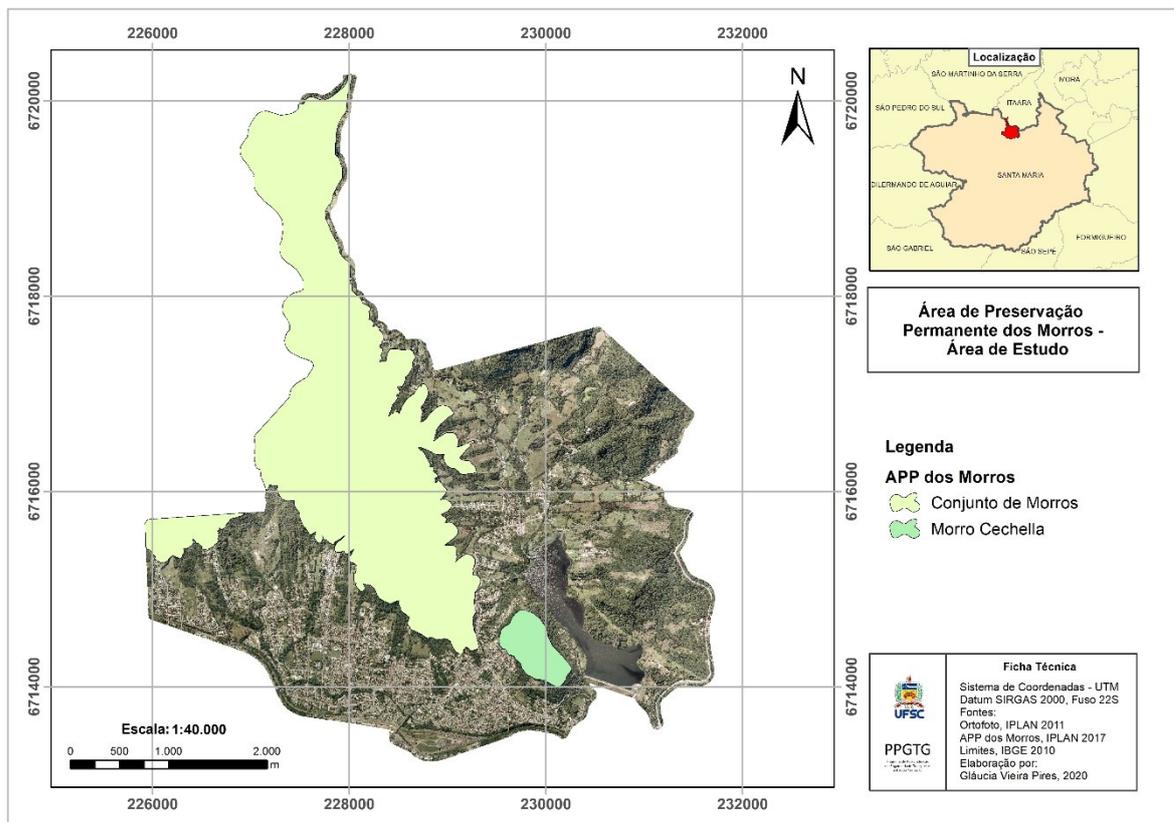


Figura 15: Mapas das APP de morros, localizados na área de estudo.

A partir da Figura 15, nota-se uma postura mais restritiva da gestão municipal, uma vez que, a mesma optou pela proteção quase que total das cadeiras de morro que ocupam a área de estudo.

Na Figura 16, é apresentado o mapa final do Zoneamento Ambiental Preliminar, contendo as APPs apresentadas anteriormente e as Áreas Especiais de Conservação Natural (AECN) ajustadas. As zonas representadas no mapa, apresentam as seguintes restrições e permissões de uso:

ZPP – apresentam restrição a ocupação humana, devendo permanecer em seu estado natural;

AECN – admite-se a convivência do homem, desde que, sem grandes impactos ambientais. São destinadas ao turismo ecológico, atividades culturais, educacionais, recreativas, de lazer e loteamentos;

ZEUB – são áreas destinadas a expansão urbana, admite-se o loteamento, edificações residenciais e comerciais.

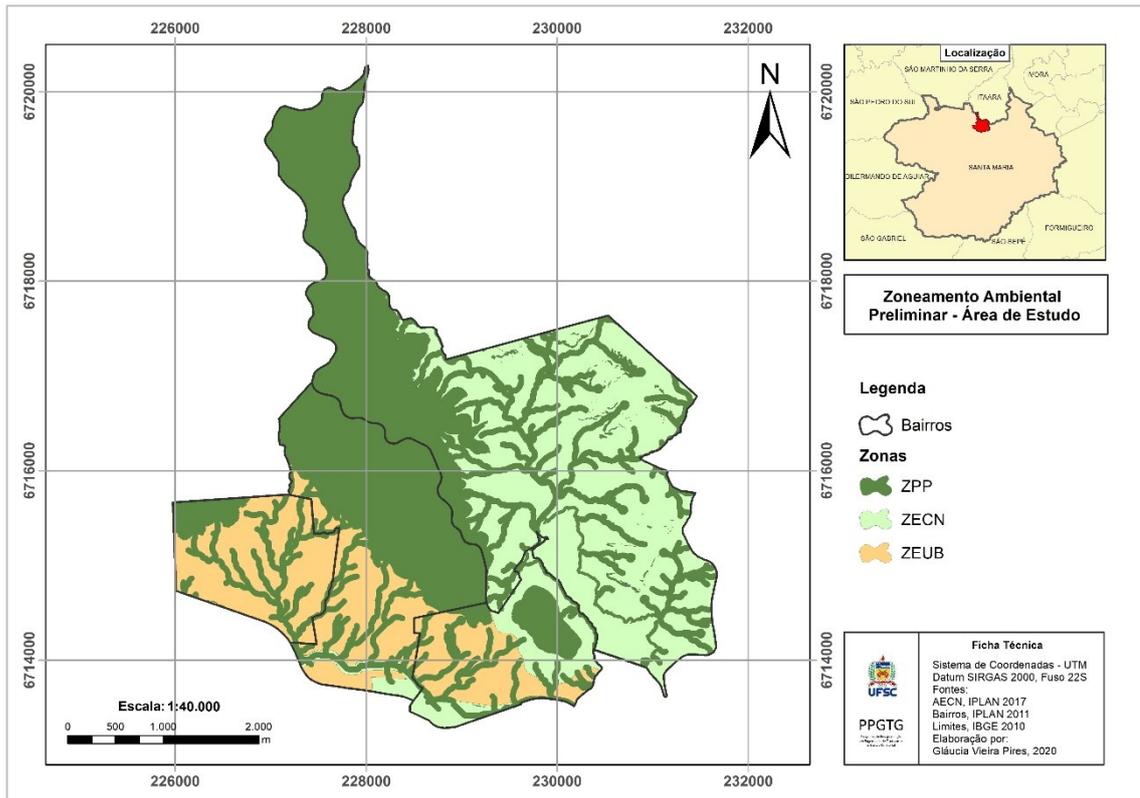


Figura 16: Mapa do Zoneamento Ambiental Preliminar elaborado para a área de estudo, baseado na legislação municipal de Santa Maria.

A área em estudo possui, aproximadamente, 18,71 km² de área. As ZPP ocupam cerca de 54% da área e são as áreas que apresentam restrição a ocupação pelo homem, por isso devem receber atenção redobrada. Enquanto que, as ZECN equivalem a 30% da área, na qual permite-se a ocupação humana, desde que não cause grandes impactos ao meio ambiente. Por fim, tem-se as ZEUB, destinadas a expansão urbana, ocupando 16% da área total, conforme demonstra a Figura 17.

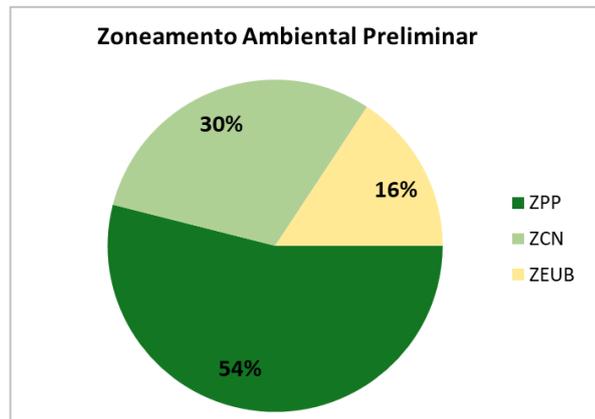


Figura 17: Gráfico do percentual destinado as Zona que compõe o Zoneamento Ambiental Preliminar.

Na Figura 18, é apresentado o Mapa da Ocupação Urbana, elaborado para este trabalho.

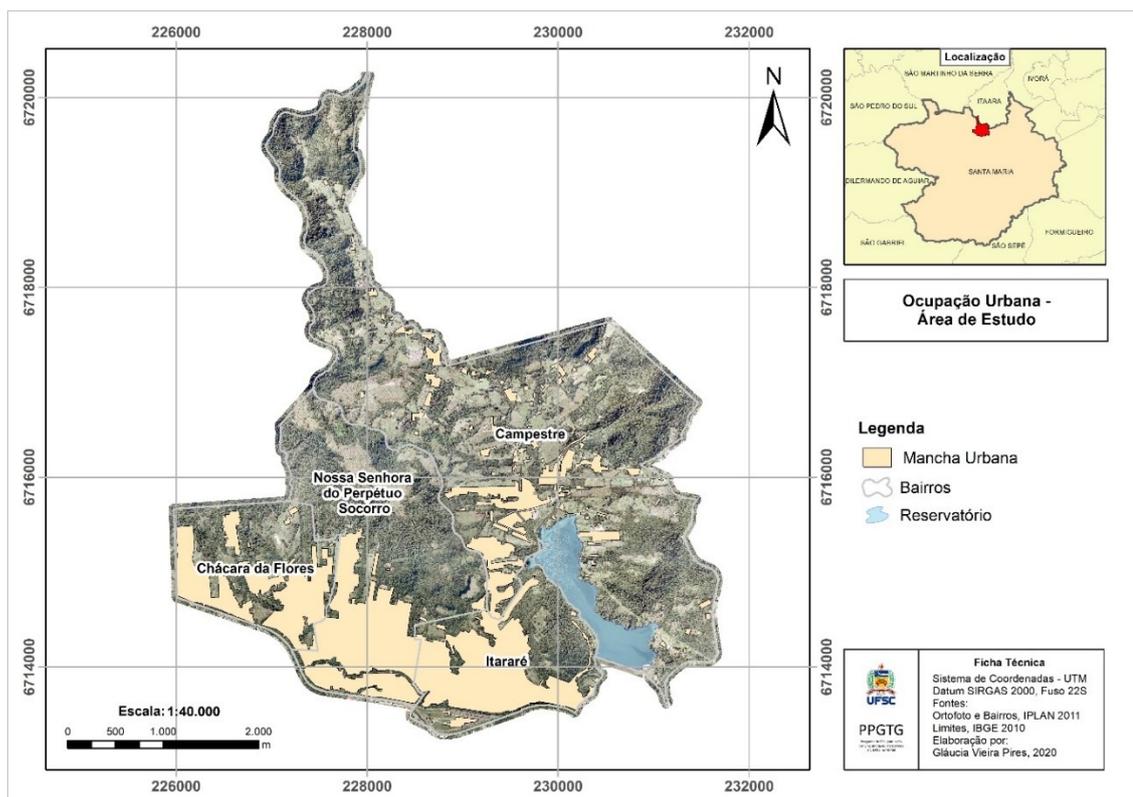


Figura 18: Mapa da Ocupação Urbana na área de estudo.

Na Figura 18, observa-se que grande parte da região sul da área de estudo encontra-se urbanizada, assim como, um avanço da ocupação em direção ao leste e ao norte, de forma mais pontual.

Para aprimorar as análises dos conflitos de uso e ocupação do solo mapeados, são apresentados a seguir os mapas dos conflitos classificados por bairro.

4.1.1 Conflitos de uso e ocupação do solo no bairro Itararé

O bairro Itararé, localiza-se na região administrativa nordeste, do distrito sede de Santa Maria, foi criado em 1982 e possui uma área de 2,26 km². De acordo com Senso (2010) possui um total de 7.300 habitantes, com densidade demográfica de 3.155,63 habitantes por km².

A

Figura 19, apresenta os conflitos de uso e ocupação do solo encontrados no bairro Itararé.

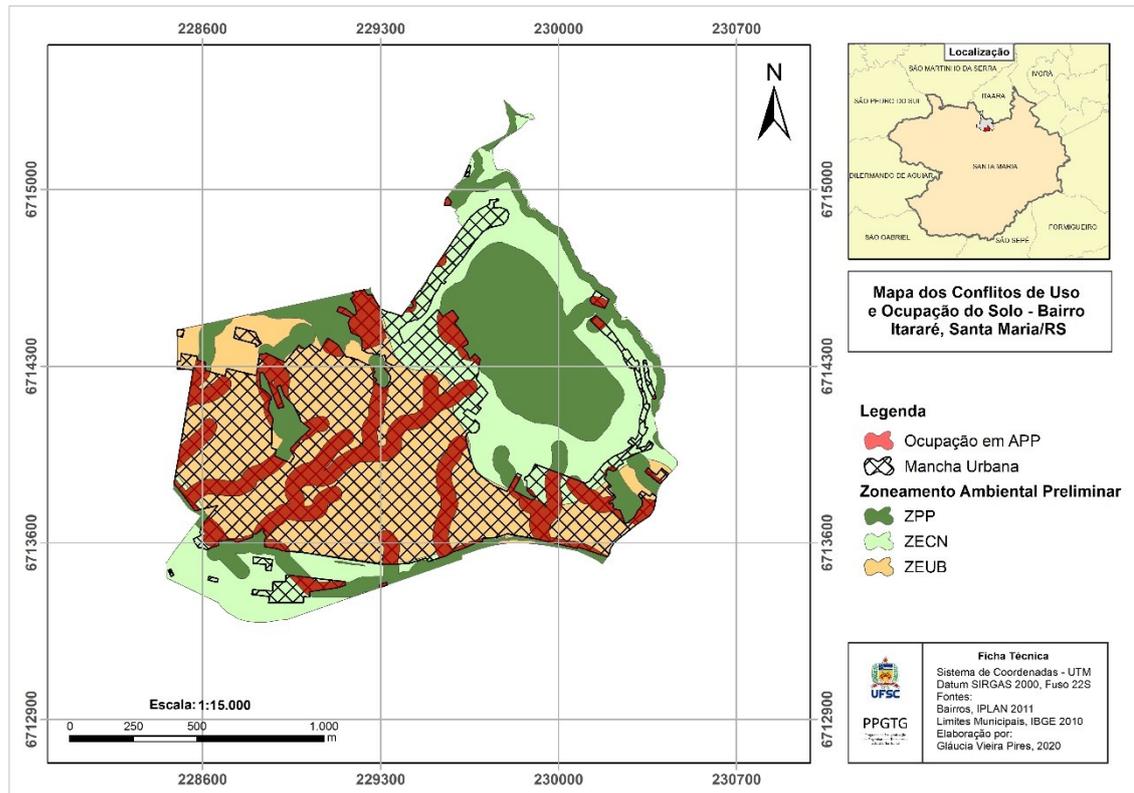


Figura 19: Mapa dos Conflitos de uso e ocupação do solo mapeados no bairro Itararé.

De acordo com o Zoneamento Ambiental Preliminar, as ZPP do bairro Itararé ocupam 42% da área, as ZECN ocupam 26% e para as ZEUB destina-se 32% do território.

Conforme observa-se na Figura 20, a ocupação urbana está locada em 51% da área, distribuída da seguinte forma: 15% em ZPP, 7% em ZECN e 29% em ZEUB.

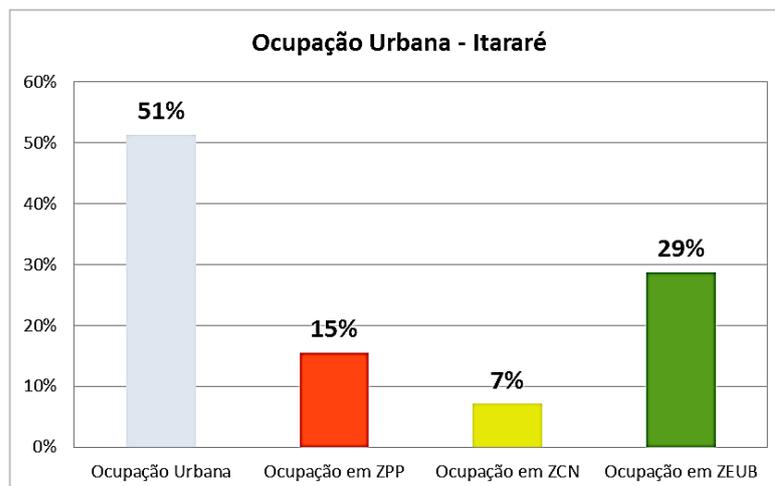


Figura 20: Gráfico da Ocupação Urbana no bairro Itararé

Os 15% da ocupação localizada em APP, correspondem a possíveis conflitos de uso e ocupação do solo. Os 7% da ocupação localizados em ZECN devem ser monitorados para que os usos empregados correspondam a atividades que não causem grande impacto ao meio ambiente, permitidas nestas áreas.

4.1.2 Conflitos de uso e ocupação do solo no bairro Campestre do Menino Deus

O bairro Campestre do Menino Deus, localiza-se na região administrativa nordeste, do distrito sede de Santa Maria. Foi criado em 2006, a partir do desmembramento de parte do bairro Itararé e da definição do limite entre o município de Santa Maria e Itaara, englobando uma área de 10,36 km² (IPLAN, 2014).

De acordo com Senso (2010), o bairro em questão possui um total de 2,697 habitantes, com densidade demográfica de 253,49 habitantes por km².

A Figura 21, apresenta os conflitos de uso e ocupação do solo encontrados no bairro Campestre do Menino Deus.

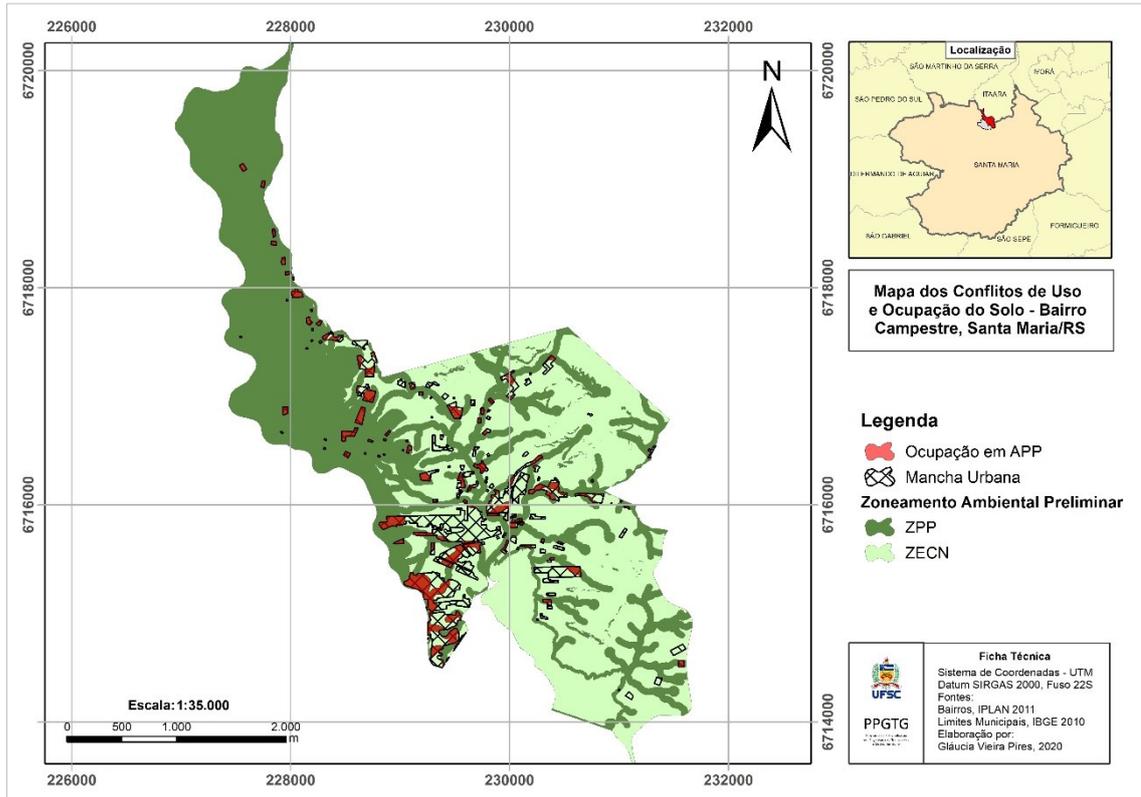


Figura 21: Mapa dos Conflitos de uso e ocupação do solo mapeados no bairro Campestre do Menino Deus.

O bairro em questão está localizado em uma região de grande relevância ambiental, onde localiza-se a maior parte da cadeia de morros do município, além do reservatório do DNOS. Devido a isso, não possui ZEUB, apenas ZECN natural que podem receber loteamentos que não causem grande impacto ao meio ambiente.

Conforme observa-se na Figura 21, cerca de 52% do território do bairro Campestre do Menino Deus corresponde a ZPP e 48% a ZECN.

O percentual de ocupação urbana encontrado neste bairro corresponde a 8% da sua área, destes, 3% encontram-se em ZPP e 5% em ZECN, ilustrados na Figura 22.

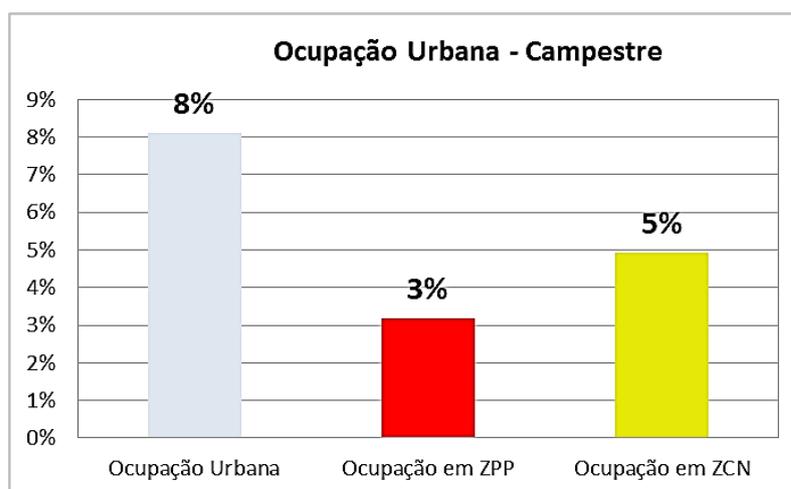


Figura 22: Gráfico da Ocupação Urbana no bairro Campestre do Menino Deus

Os 3% da ocupação urbana localizada em APP corresponde o possíveis conflitos de uso e ocupação do solo. Os 5% da ocupação localizada em ZECN devem ser monitorada para que o uso empregado corresponda a atividades que não causem grande impacto ao meio ambiente.

4.1.3 Conflitos de uso e ocupação do solo no bairro Chácara das Flores

O bairro Chácara da Flores, localiza-se na região administrativa norte, do distrito sede de Santa Maria, criado em 1981, possui uma área de 2 km². De acordo com Senso (2010) possui um total de 3.939 habitantes, com densidade demográfica de 2.052,20 habitantes por km².

A Figura 23, apresenta os conflitos de uso e ocupação do solo encontrados no bairro Chácara das Flores.

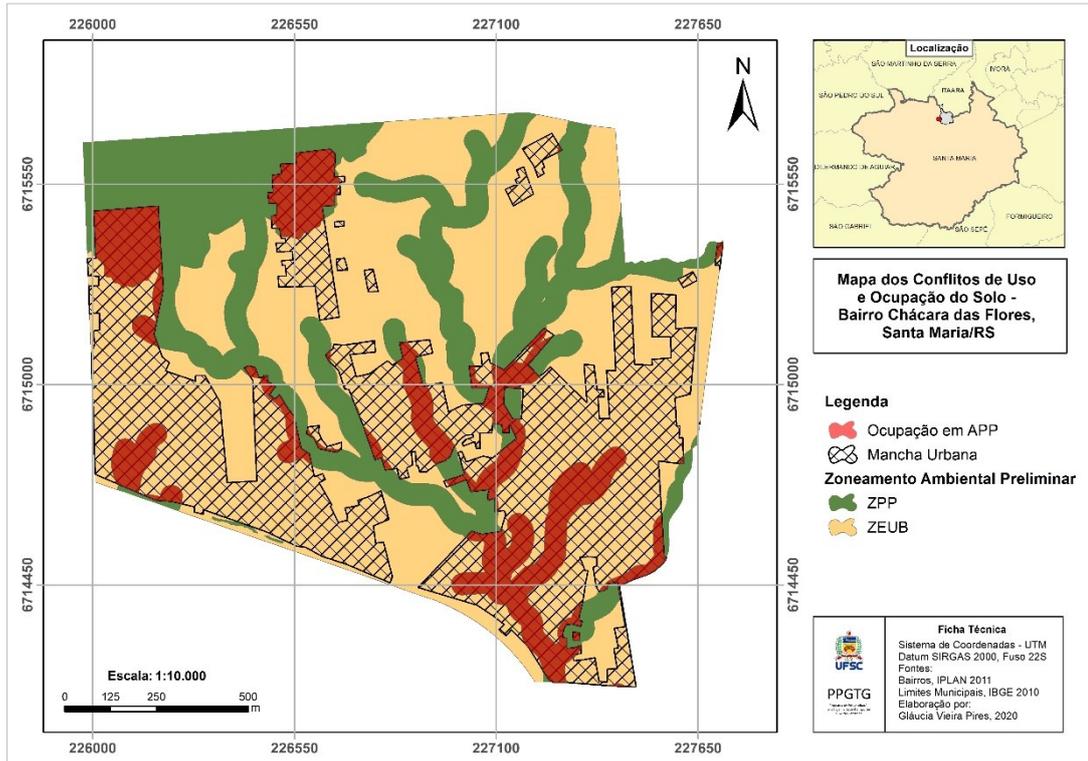


Figura 23: Mapa dos Conflitos de uso e ocupação do solo mapeados no bairro Chácara das Flores.

Conforme observa-se na Figura 23, o Zoneamento Ambiental Preliminar do bairro Chácara das Flores não apresenta ZECN, cerca de 38% do seu território é composto por ZPP e cerca de 62% por ZEUB.

De acordo com a Figura 24, o percentual de ocupação urbana corresponde a 43% da área, destes, 12% encontram-se em ZPP e 31% em ZEUB.

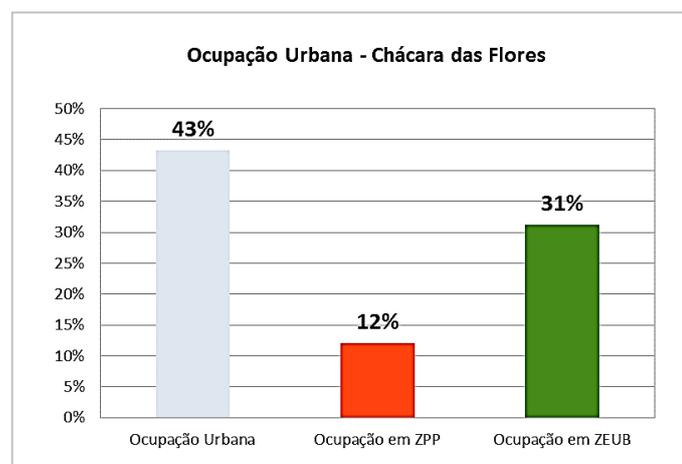


Figura 24: Gráfico da Ocupação Urbana no bairro Chácara das Flores.

Os 12% da ocupação urbana localizada em ZPP correspondem aos possíveis conflitos de uso e ocupação do solo.

4.1.4 Conflitos de uso e ocupação do solo no bairro Nossa Senhora do Perpétuo Socorro

O bairro N. Sra. do Perpétuo Socorro localiza-se na região administrativa norte do distrito sede de Santa Maria, criado em 1982, possui uma área de 4,10 km². De acordo com Senso (2010) possui um total de 6.151 habitantes, com densidade demográfica de 1.310,31 habitantes por km².

A Figura 25, apresenta os conflitos de uso e ocupação do solo encontrados no bairro N. Sra. do Perpétuo Socorro.

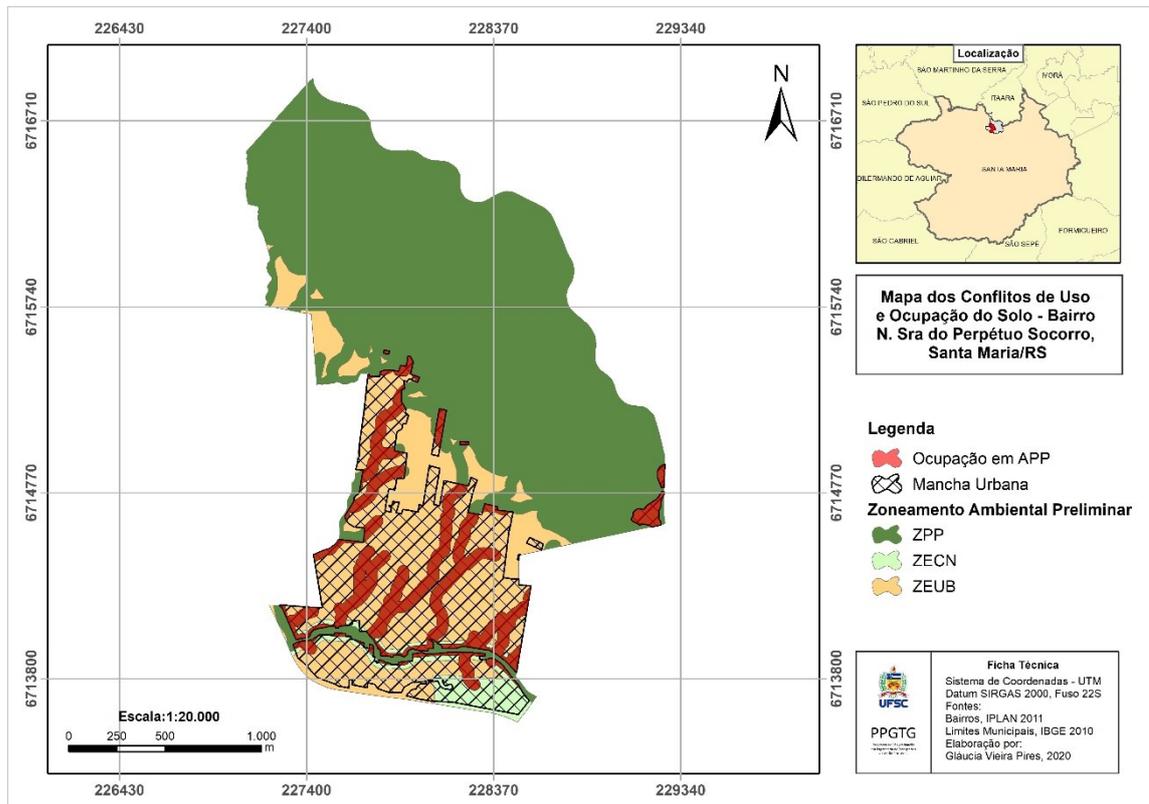


Figura 25: Mapa dos Conflitos de uso e ocupação do solo mapeados no bairro N. Sra do Perpétuo Socorro.

Conforme observa-se na Figura 25, o Zoneamento Ambiental Preliminar do bairro N. Sra. do Perpétuo Socorro apresenta as três zonas. Cerca de 73% do seu território é composto por ZPP, cerca de 3% ZECN e 24% de ZEUB.

O percentual de ocupação urbana no bairro N. Sra. do Perpétuo Socorro é de 29% no total da área, destes, de 10% encontram-se em ZPP, cerca de 2% em AECN e 17% em ZEUB, ilustrados na Figura 26.

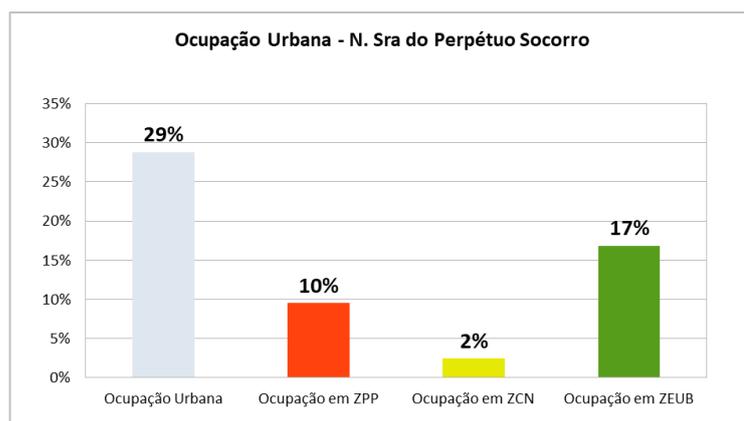


Figura 26: Gráfico da Ocupação Urbana no bairro N. Sra. do Perpétuo Socorro.

Os 10% da ocupação localizados em APP correspondem aos possíveis conflitos de uso e ocupação do solo e os 2% localizados em AECN devem ser monitorados para verificar se o uso empregado não se caracteriza como atividade de grande impacto ao meio ambiente.

4.1.5 Análise geral dos conflitos de uso e ocupação do solo

Com base nos resultados encontrados elaborou-se o Quadro 3, contendo a distribuição da ocupação urbana por bairro.

Quadro 3 – Distribuição da Ocupação Urbana por bairro.

Bairros	Área total (km ²)	Ocupação Urbana	Ocupação em ZEUB	Ocupação em ZECN	Ocupação em ZPP
Itararé	2,26	51%	29%	7%	15%
Campestre	10,36	8%	0%	5%	3%
Chácara da Flores	2	43%	31%	0%	12%
Perpétuo Socorro	4,1	29%	17%	2%	10%
	Média =	33%	19%	4%	10%

Fonte: Autor (2020).

A partir dos resultados, observa-se que no bairro Itararé, e principalmente nos bairros Chácara das Flores e N. Sra. do Perpétuo Socorro existem áreas destinadas a expansão urbana (ZEUB) sem ocupação, enquanto área de proteção ambiental (ZPP) estão sendo ocupadas. Essa configuração pode estar atrelada a problemática do preço da terra urbana, cada vez mais alto devido a especulação imobiliária, tornando inviável a ocupação de áreas adequadas a expansão urbana por pessoas de baixa renda, que configuram o perfil populacional predominante nestes quatro bairros.

A medida que o valor dos lotes aumentam em ZEUB, o valor dos lotes localizados em ZPP em ZECN decrescem, devido a limitação de uso, favorecendo o surgimento de ocupações e loteamentos irregulares nestas regiões.

Também cabe ressaltar, que grande parte das ocupações em ZPP localizadas nos bairros Itararé, Chácara das Flores e N. Sra. do Perpétuo Socorro estão situadas em regiões que já possuem infraestrutura urbana, o que contribui para sua ocupação e podem ser consideradas áreas de ocupação consolidada, se atenderam os requisitos dispostos na Seção 4.2 deste trabalho.

Em contrapartida, observa-se no bairro Campestre do Menino Deus um decréscimo populacional se comparado aos demais, esta configuração deve-se ao fato de se tratar de um bairro novo, criado em 2006, que ainda não possui infraestrutura urbana adequada para receber novos loteamentos, o que dificulta a sua ocupação.

Conforme observado no Quadro 3, em cerca de 10% da área total de estudo encontrou-se conflitos de uso e ocupação do solo. No intuito de localizar e quantificar as áreas próprias para a ocupação urbana disponíveis na área estudo, elaborou-se o mapa das Zonas de Expansão Urbana (ZEUB) sem ocupação, Figura 27.

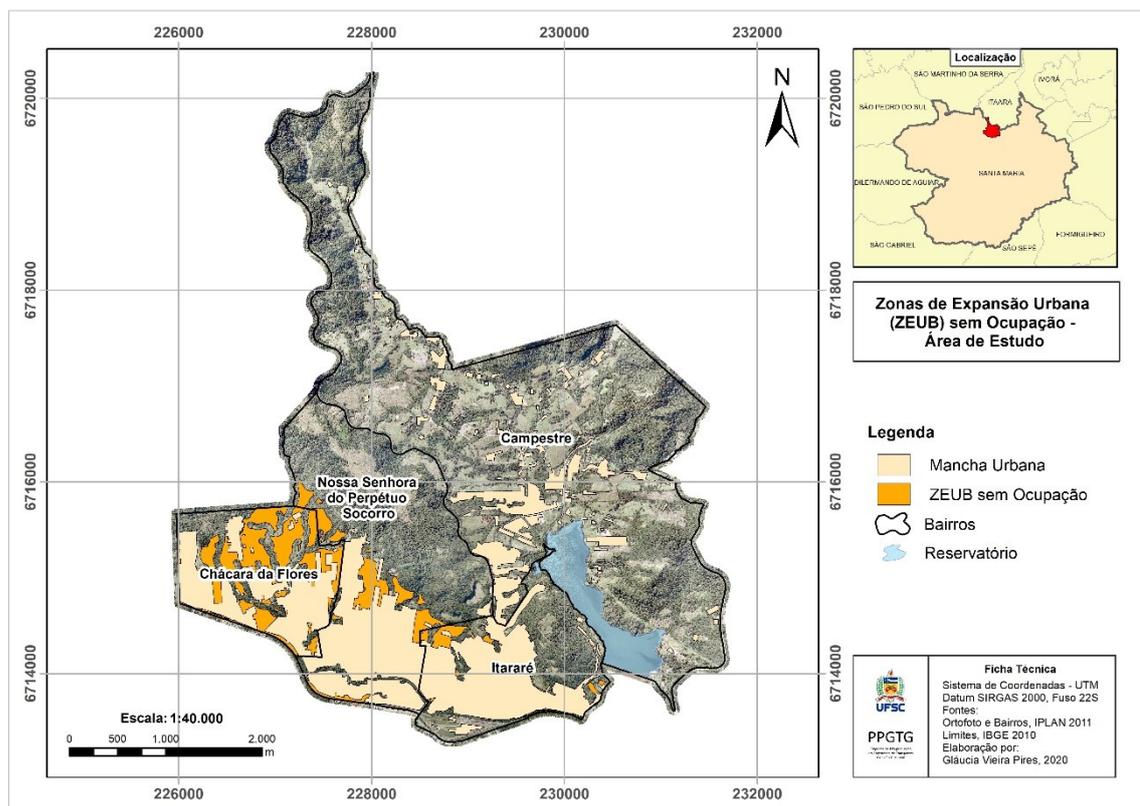


Figura 27: Mapa das Zonas de Expansão Urbana (ZEUB) sem Ocupação na área de estudo.

Conforme observa-se na Figura 27, a maior parte das ZEUB sem ocupação localizam-se nos bairros Chácara das Flores e N. Sra. do Perpétuo Socorro, com uma pequena parcela localizada no bairro Itararé.

Quando quantificadas, as ZEUB sem ocupação equivalem a 10% da área total de estudo, o mesmo percentual é encontrado em conflitos de uso e ocupação do solo na área, conforme demonstrado no quadro 4.

Quadro 4 – Distribuição das Zonas de Expansão Urbana (ZEUB) sem ocupação por bairro.

Bairros	Área total (km ²)	ZEUB sem ocupação
Itararé	2,26	3%
Campestre	10,36	0%
Chácara da Flores	2	31%
Perpétuo Socorro	4,1	7%
	Média =	10%

Fonte: Autor (2020).

A identificação destas áreas torna-se importante, tendo em vista que podem servir de base para implementação de políticas públicas, voltadas a implantação de loteamentos

populares, de baixo custo para a população mais carente ou para realocação de ocupações em ZPP que se configurem como área de risco.

4.2 ANÁLISE JURÍDICA

O objetivo principal deste trabalho limita-se a mapear os conflitos de uso e ocupação do solo existentes na área de estudo. Porém, considerando a provável existência de áreas já regularizadas ou passíveis de regularização nesta região, optou-se por realizar uma análise jurídica sobre os principais desígnios previstos pela lei no tocante as ocupações urbanas em área de proteção ambiental.

Conforme a Lei n. 12.651/2012, é passível de autorização a supressão ou intervenção em Áreas de Preservação Permanente (APP), para projetos quando de utilidade pública, de interesse social ou baixo impacto ambiental (BRASIL, 2012). A resolução do CONAMA n. 369, traz a definição detalhada de tais situações excepcionais, onde poderá ser autorizada a intervenção em áreas de proteção ambiental, sendo elas:

Art. 2º [...]

I - utilidade pública:

- a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
- b) as obras essenciais de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia;
- c) as atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais, outorgadas pela autoridade competente, exceto areia, argila, saibro e cascalho;
- d) a implantação de área verde pública em área urbana;
- e) pesquisa arqueológica;
- f) obras públicas para implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados; e
- g) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos privados de aquicultura, obedecidos os critérios e requisitos previstos nos §§ 1º e 2º do art. 11, desta Resolução.

II - interesse social:

- a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, de acordo com o estabelecido pelo órgão ambiental competente;
- b) o manejo agroflorestal, ambientalmente sustentável, praticado na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterize a cobertura vegetal nativa, ou impeça sua recuperação, e não prejudique a função ecológica da área;
- c) a regularização fundiária sustentável de área urbana;
- d) as atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho, outorgadas pela autoridade competente;

Art. 11. [...] de baixo impacto ambiental, em APP:

- I - abertura de pequenas vias de acesso interno e suas pontes e pontilhões, quando necessárias à travessia de um curso de água, ou à retirada de produtos oriundos das atividades de manejo agroflorestal sustentável praticado na pequena propriedade ou posse rural familiar;

- II - implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e efluentes tratados, desde que comprovada a outorga do direito de uso da água, quando couber;
- III - implantação de corredor de acesso de pessoas e animais para obtenção de água;
- IV - implantação de trilhas para desenvolvimento de ecoturismo;
- V - construção de rampa de lançamento de barcos e pequeno ancoradouro;
- VI - construção de moradia de agricultores familiares, remanescentes de comunidades quilombolas e outras populações extrativistas e tradicionais em áreas rurais da região amazônica ou do Pantanal, onde o abastecimento de água se dê pelo esforço próprio dos moradores;
- VII - construção e manutenção de cercas de divisa de propriedades;
- VIII - pesquisa científica, desde que não interfira com as condições ecológicas da área, nem enseje qualquer tipo de exploração econômica direta, respeitados outros requisitos previstos na legislação aplicável;
- IX - coleta de produtos não madeireiros para fins de subsistência e produção de mudas, como sementes, castanhas e frutos, desde que eventual e respeitada a legislação específica a respeito do acesso a recursos genéticos;
- X - plantio de espécies nativas produtoras de frutos, sementes, castanhas e outros produtos vegetais em áreas alteradas, plantados junto ou de modo misto;
- XI - outras ações ou atividades similares, reconhecidas como eventual e de baixo impacto ambiental pelo conselho estadual de meio ambiente. (CONAMA, RESOLUÇÃO N. 369, 2006).

A Lei n. 11.977/09, Art. 54, prevê intervenção em APP para regularização fundiária sustentável, em áreas urbanas consolidadas, ocupadas até 31 de dezembro de 2007. Desde que o estudo técnico comprove que a intervenção resulte na melhoria das condições ambientais em relação à situação de ocupação irregular anterior (BRASIL, 2009).

De acordo com a Lei 13.465/2017, em seu artigo 93, as áreas urbanas consolidadas são caracterizadas como aquelas incluídas no perímetro urbano ou em zonas urbanas pelo plano diretor ou por lei municipal específica (Brasil, 2017).

As áreas consolidadas devem possuir sistema viário implantado e vias de circulação pavimentadas, organizada em quadras e lotes predominantemente edificadas, de uso predominantemente urbano. Caracterizado pela existência de edificações residenciais, comerciais, industriais, institucionais, mistas ou voltadas à prestação de serviços, com a presença de, no mínimo, três equipamentos de infraestrutura urbana implantados, como por exemplo: drenagem de águas pluviais; esgotamento sanitário; abastecimento de água potável; distribuição de energia elétrica e limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2017).

O artigo 65 da Lei n. 12.651/12, para os casos de regularização fundiária de interesse específico dos assentamentos localizados em área urbana consolidada inseridos em APP, não classificadas como áreas de risco, admite-se ao longo de rios ou qualquer curso d'água, a manutenção de faixa não edificável de largura mínima de 15 metros (BRASIL, 2012).

As ocupações que não atendam os critérios estabelecidos para possível regularização fundiária estão sujeitas as sanções penais administrativas, na qual, impõe-se a demolição da construção erguida de forma irregular e a consequente reparação dos danos ambientais oriundos destas ocupações. A seguir, destaca-se alguns casos julgados no território nacional em que ocorreram ocupações em Área de Preservação Permanente (APP) localizadas em regiões urbanizadas.

Em 2017 foi negado pelo Tribunal de Justiça de Santa Catarina o direito de prosseguir com edificação em área de APP, no seguinte caso:

APELAÇÃO CÍVEL EM MANDADO DE SEGURANÇA. DIREITO ADMINISTRATIVO E AMBIENTAL. NEGATIVA DE VIABILIDADE PARA CONSTRUÇÃO PELO MUNICÍPIO. IMÓVEL SITUADO EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP), EDIFICADO A MENOS DE 30M (TRINTA METROS) DE LEITO DE RIO. PRETENSÃO DE APLICAÇÃO DA LEI DE PARCELAMENTO DE SOLO URBANO (LEI Nº 6.766/1979) EM DETRIMENTO DO CÓDIGO FLORESTAL (LEI N. 12.651/2012). INEXISTÊNCIA DE PROVAS CONCRETAS DE QUE O IMÓVEL ESTÁ INSERIDO EM ÁREA URBANA CONSOLIDADA E DENSAMENTE POVOADA, REQUISITO INDISPENSÁVEL PARA À CONVALIDAÇÃO DO DIREITO. SENTENÇA MANTIDA. RECURSO DESPROVIDO. Se não há prova pré-constituída imprescindível para o sucesso do remédio heroico e, por consequência, se não há comprovação clara e incontestada de que o imóvel, objeto do litígio, encontra-se situado em área densamente povoada e urbanizada, não há como dar azo a pretensão do apelante e autorizá-lo a dar continuidade à construção de forma irregular em Área de Preservação Permanente (TJ-SC, 2017, on-line).

Entretanto, o Tribunal de Justiça de Minas Gerais decidiu pela não demolição das construções localizadas em APP no caso:

REEXAME NECESSÁRIO E APELAÇÃO CÍVEL - AÇÃO DEMOLITÓRIA - DIREITO AMBIENTAL - EDIFICAÇÃO SOBRE ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) - LEI ESTADUAL 14.309/02 - OCUPAÇÃO ANTRÓPICA CONSOLIDADA EM ÁREA URBANA - SITUAÇÃO OBJETO DE TAC DEVIDAMENTE CUMPRIDO - INEXISTÊNCIA DE BENEFÍCIOS SIGNIFICATIVOS AO MEIO AMBIENTE NA HIPÓTESE DE DEMOLIÇÃO - EXISTÊNCIA DE DIVERSAS CONSTRUÇÕES NA MESMA SITUAÇÃO - AUSÊNCIA DE PROVA DE AMPLIAÇÃO DO IMÓVEL - MANUTENÇÃO DA EDIFICAÇÃO, QUE REMONTA À DÉCADA DE 90 - SENTENÇA CONFIRMADA 1. A Lei Estadual n. 14.309/2002 prevê a anistia de determinadas interferências antrópicas erguidas até 19 de junho de 2002, inclusive localizadas em áreas de preservação permanente, vedada sua expansão e atendidas as recomendações técnicas do poder público para a adoção de medidas mitigadoras e de recuperação de áreas degradadas. 2. Constatação, por laudo elaborado pelo IEF, de que a edificação se caracteriza como ocupação antrópica consolidada e que a demolição do imóvel não representaria ganho ambiental significativo, exceto se houvesse tratamento igual para uma maior extensão ao longo da margem do rio. 3. Construção que foi objeto de inquérito civil público, no qual foi firmado Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), estabelecendo medidas compensatórias, já cumpridas. 4. Inexistência de prova de que

houve ampliação da obra, que remonta à década de 1990. Imóvel urbano situado em bairro com diversas outras construções na mesma situação. 5. Ausência de justificativa plausível para a demolição da edificação. 6. Sentença confirmada, em reexame necessário. Prejudicado o apelo voluntário (TJ-MG, 2014, on-line)

Como observado nas sentenças proferidas pelos julgados, cada caso possui suas particularidades, devendo ser realizada análise da real inserção das áreas em regiões consolidadas por laudo técnico. Assim como, poderá ser proposto ao réu realização de medidas compensatória, firmadas e estabelecidas por um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) de caráter extrajudicial previsto pela lei 7.605/98 (lei dos crimes ambientais).

Nos casos em que se firma o TAC, geralmente, o débito com a sociedade é solvido com o cumprimento voluntário das obrigações dentro do prazo estabelecido. Porém, nos casos em que o TAC deixa de ser cumprido, caberá ao órgão público iniciar a execução forçada, a fim de permitir a expropriação do devedor de uma quantidade de bens correspondentes à obrigação que ele inadimpliu (GIOVANNONI, 2017).

Cabe ressaltar, que a continuidade de atividades em APP mesmo em regiões consideradas de ocupação urbana consolidada, devem ponderar sobre o risco da integridade física dos ocupantes, ficando vedada a ocupação de áreas de risco. No qual, o município pode ser penalizado por omissão, conforme observa-se na leitura do julgado:

APELAÇÃO CÍVEL. INDENIZATÓRIA POR DANO MORAL E MATERIAL. CONSTRUÇÃO EM ÁREA DE RISCO. INTERDIÇÃO E POSTERIOR DEMOLIÇÃO DO IMÓVEL DA AUTORA. OMISSÃO ESPECÍFICA DO MUNICÍPIO. RESPONSABILIDADE CIVIL OBJETIVA. Ocupação desordenada em encosta, com risco de deslizamento, ante o alto índice pluviométrico no local. Municipalidade que, além de não ter impedido a referida ocupação, fomentou a permanência dos moradores na localidade, com a realização de diversos melhoramentos. Obra de contenção e de serviço de drenagem que poderia ter evitado a demolição procedida, conforme constatação pela secretaria de defesa civil. Nexo de causalidade configurado. Culpa concorrente que se afasta. Dano material e moral configurados. Majoração do quantum indenizatório por dano moral que se impõe. Verba honorária de acordo com os parâmetros desta corte. Juros de mora e correção monetária. Aplicação ao caso da regra contida no art. 1º-f da lei nº 9.494/1997, conforme entendimento consolidado pelo STF. Provimento parcial do recurso interposto pelo município réu, ora 1º apelante, para determinar que os juros moratórios e a correção monetária incidam na forma no art. 1º-f da lei nº 9.494/1997, conforme orientação da adi nº 4.425. Provimento parcial do recurso interposto pela autora, ora 2ª apelante, para majorar a verba indenizatória por dano moral para R\$20.000,00 (TJ-RJ, 2016, on-line)

Sobre esse prisma, observa-se que a permissão para ocupar áreas de proteção ambiental são consideradas situações excepcionais, que devem ser analisadas individualmente, permitidas apenas nos casos em que houver hipóteses de utilidade pública, de interesse social

ou de baixo impacto ambiental, ou ainda em casos de ocupação consolidada. Desde que não ofereça risco a vida dos ocupantes e respeite-se a faixa mínima de 15 metros, para os casos de APPs de rios.

5 CONCLUSÃO

Através da metodologia proposta foi possível elaborar de forma satisfatória o Zoneamento Ambiental Preliminar, com base no Art. 10 da Lei Municipal Complementar, nº 72 de 2009, do município de Santa Maria/RS. Assim como, foi possível mapear a ocupação urbana da região de estudo, a partir de técnicas de interpretação de imagens, para posterior análise e identificação de áreas com conflito de uso e ocupação do solo.

Verificou-se a existência de ocupações urbanas em Zonas de Preservação Permanente (ZPP) em cerca de 10% da área total de estudo, que foram classificadas como áreas de conflito de uso e ocupação do solo. Distribuído da seguinte forma: 15% localizado no bairro Itararé, 12% no bairro Chácara das Flores, 10% no bairro N. Sra. do Perpétuo Socorro e 3% no bairro Campestre do Menino Deus.

Ao analisar-se a ocorrência de ocupações em ZPP, mesmo existindo áreas destinada a expansão urbana (ZEUB) sem uso nos bairro Itararé, Chácara das Flores e N. Sra. do Perpétuo Socorro, acredita-se que essa configuração pode estar atrelada a problemática do preço da terra urbana. Cada vez mais alto devido a especulação imobiliária, tornando inviável a ocupação de áreas adequadas a expansão urbana por pessoas de baixa renda, que configuram o perfil populacional predominante nestes quatro bairros. Desta forma, a população menos favorecida tente a ocupar áreas de proteção ambiental, não por escolha, mas por apresentarem um valor de custo menor, devido às restrições de uso.

Também foram localizadas e mensuradas as ocupações urbanas em Zonas Especiais de Conservação Natural (ZECN). Nas quais, a legislação municipal permite que sejam desenvolvidas atividades como turismo ecológico, atividades culturais, educacionais, recreativas, de lazer e loteamentos que não causem grande impacto ao meio ambiente.

O percentual de ocupação encontrado nas ZECN corresponde a cerca de 4% da área total de estudo. Distribuído da seguinte forma: 7% no bairro Itararé, 5% no bairro Campestre do Menino Deus e 2% no bairro N. Sra. do Perpétuo Socorro.

Conforme descrito anteriormente, os menores percentuais de ocupação urbana, tanto em ZPP como em ZECN, foram encontrados no bairro Campestre do Menino Deus. Esse diferencial pode ser atribuído ao fato de tratar-se de um bairro novo, criado em 2006, que ainda não possui infraestrutura urbana que favoreça sua ocupação, diferente da situação encontrada nos demais bairros.

Também foram identificadas e quantificadas as ZEUB sem ocupação, que equivalem a cerca de 10% da área de estudo. Distribuídas da seguinte forma: 3% no bairro Itararé, 31% no bairro Chácara das Flores e 7% no N. Sra. do Perpétuo Socorro. O mapeamento destas áreas se torna importante para planejamento urbano, uma vez que pode servir como orientação para implementação de políticas de uso do solo, como por exemplo: a implantação de loteamentos de interesse social, que tenham como objetivo oferecer moradia digna para pessoas em situação de vulnerabilidade social residentes em ZPP, cuja permanência ofereça risco a vida.

No tocante a análise jurídica, foi possível dispor sobre os principais dispositivos jurídicos que norteiam as ocupações urbanas em área de conflito ambiental. Dos quais destaca-se que a continuidade de atividades em área de proteção ambiental só é passível de autorização nos casos em que houver hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental, ou ainda em casos de ocupação consolidada. Desde que não ofereça risco a vida dos ocupantes e respeite-se a faixa mínima de 15 metros, para os casos de APP de rios. Acrescenta-se que para tal, cada caso deve ser analisado e julgado individualmente, o que considera-se uma limitação para o presente trabalho.

Por fim, observa-se que além de atingir os objetivos propostos preliminarmente, a metodologia apresentada pode ser replicada para todo o município de Santa Maria e para outros que dispunham, ou possam vir a dispor, de dados semelhantes, como por exemplo os dados gerados a partir do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM). Podendo servir de base para a elaboração de Planos Diretores, regularização fundiária, reabilitação de áreas centrais, prevenção e contenção de riscos associados a assentamentos precários, acessibilidade e conflitos fundiários urbanos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. M. de et al. **Geoinformação em Urbanismo: Cidade real x cidade virtual**. Ed. Oficina de Textos, 2007. Disponível em: <https://www.academia.edu/510116/Geoinforma%C3%A7%C3%A3o_em_urbanismo_cidade_real_X_cidade_virtual> Acesso em: 22 de mai. 2018.
- BAZZO, K. R. et al. **Regionalização da Vazão Q₉₅: comparação de método para a bacia hidrográfica do Ria Taquari-Antas, RS**. Taubaté: Revista Ambiente & Água, v.12, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-993X2017000500855>. Acesso em: 27 de fev. 2020.
- BESSA, E. R. de A. da S.; GONÇALVES, T. G. B. **Entre a Preservação Ambiental e a Ocupação Urbana: propostas e impasses do Plano Diretor de São Gonçalo, RJ**. Natal: APPURBANA, 2012. Disponível em: <<https://cchla.ufrn.br/dpp/antigo/dpp/Eventos/appurbanas/>>. Acesso em: 21 ago. 2018.
- BITTENCOURT G. F. de M.; CASTIGLIONE, L. H. G.; STRAUCH, J. C. M. **Conflito de uso e Cobertura da Terra em Área de Preservação Permanente na Cidade de Niterói, RJ**. Rio de Janeiro: GEO UERJ, n.33, 2018. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/view/30695/27309>>. Acesso em: 01 de mar. 2020.
- BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Brasília: MMA/SBF, 2011.
- BRASIL. **Lei 10.257, de 10 julho de 2001**. Regulamenta os Art. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília – DF: 10 julho de 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10257.htm> Acesso em: 10 de ago. 2020.
- BRASIL. **Decreto 4.297, de 10 de julho de 2002**. Estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE. Diário Oficial da União. Brasília – DF: 10 jul. 2002.
- BRASIL. **Lei 11.977, de 07 de julho de 2009**. Dispõe sobre o Programa Minha, Casa Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas. Diário Oficial da União. Brasília – DF: 10 julho 2009.
- BRASIL. **Lei 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Diário Oficial da União. Brasília – DF: 12 mai. 2012.
- BRASIL. **Lei 12.608 de 10 de abril de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres. Diário Oficial da União. Brasília – DF: 10 abr. 2012. Disponível em: <<https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/1031606/lei-12608-12>> Acesso em: 15 de ago. 2020.

BRASIL. **Lei 13.465, 11 de julho de 2017**. Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal. Diário Oficial da União. Brasília – DF: 11 julho 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13465.htm> Acesso em: 04 de mar. 2020.

CASANOVA, M. A. et al. **Banco de dados geográficos**. Curitiba: Ed. MundoGEO, 2005. Disponível em: <<http://www-di.inf.puc-rio.br/~casanova/Publications/Books/2005-BDG.pdf>> Acesso em: 16 de jan. 2019.

CAVALCANTI, L. C. de S.; CORRÊA, A. C. de B. **Problemas de hierarquização espacial e funcional na ecologia da paisagem: uma avaliação a partir da abordagem geossistêmica**. Florianópolis: Geosul, v. 28, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/2177-5230.2013v28n55p143>> Acesso em: 08 de jan. 2019.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA. **RESOLUÇÃO nº 369, de 28 de março de 2006**. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APP. Brasília: MMA, 2006. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>> Acesso em 02 de mar. 2020.

COUTINHO, L. M. et al. **Cálculo do fator LS da Equação Universal de Perdas de Solos (EUPS) para a bacia do Rio da Prata, Castelo-ES**. Revista Agro@ambiente, v. 8, 2014. Disponível em: <<https://revista.ufr.br/index.php/agroambiente/article/view/1454>>. Acesso em: 28 de fev. 2020.

ELESBON, A. A. A. et al. **Uso de Dados SRTM e Plataforma SIG na Caracterização Morfológica da Bacia Hidrográfica do Braço Norte do Rio São Mateus – Brasil**. Ouro Preto: Revista Escola de Minas, v.64, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-44672011000300005>. Acesso em: 27 de fev. 2020.

FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento sem Complicação**. São Paulo: Ed. Oficina de Textos, 2008.

FARINA, F. C. **Abordagem sobre as técnicas de geoprocessamento aplicadas ao planejamento e gestão urbana**. Rio de Janeiro: Cadernos Ebape. BR, v. 4, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cebape/v4n4/v4n4a07.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2018.

GIOVANNONI, R. A. TAC (termo de ajustamento de conduta) ou TCA (termo de compromisso ambiental). Teresina: JUS, 2017. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/57325/tac-termo-de-ajustamento-de-conduta-ou-tca-termo-de-compromisso-ambiental>>. Acesso em: 02 de mar. 2020.

GONZALES, S. F. N.; FRANCISCONI, J. G.; PAVIANIA, A. **Planejamento e urbanismo na atualidade brasileira: objeto teoria prática**. São Paulo: Rio de Janeiro: Livre Expressão, 1 ed. 2013.

HAMADA, E.; GONÇALVES, R. R. do V. **Introdução ao geoprocessamento: princípios básicos e aplicações**. Brasília: Embrapa Meio Ambiente, 2007. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/15316/introducao-ao-geoprocessamento-principios-basicos-e-aplicacao>>. Acesso em: 27 nov. 2018.

HUTCHINSON, M. F; XU, T; STEIN, J. A. **Recent Progress in the ANUDEM Elevation Gridding Procedure**. Califórnia: Geomorphometry, 2011. Disponível em: <<http://geomorphometry.org/system/files/HutchinsonXu2011geomorphometry.pdf>>. Acesso em: 30 de nov. 2019.

INSTITUTO DO PLANEJAMENTO DE SANTA MARIA – IPLAN. **Divisão Interna Parte 2**. Santa Maria: Caderno de Informação Municipais, 2014. Disponível em: <http://iplan.santamaria.rs.gov.br/lista_indicadores.php>. Acesso em: 10 de ago. 2020.

JAGUSZEWSKI, E. D; GOTUZZO, C. C; CONDORELLI, E. de M. F. **Cadastro Ambiental Rural: Manual do Treinando**. Porto Alegre: SENAR/ AR - RS, 2014. Disponível em: <<http://www.fetagr.org.br/anexo/ed693ecc5dc187de68c5.pdf>> Acesso em: 16 de dez. 2017.

MINISTÉRIO DAS CIDADES – MCidades. **Gestão de Projetos Urbanos: diagnóstico sobre o Desenvolvimento Urbano nos Municípios Brasileiros e a Necessidade de Concepção e Implementação de Projetos**. Brasília: MCidades, 2016. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/KARLLAUNA/texto-ead-modulo-1-i>> Acesso em: 26 de nov. 2019.

MINISTÉRIO DAS CIDADES – MCidades. **Manual técnico para redução de riscos de desastres aplicado ao planejamento urbano**. Brasília: MCidades, 2018. Disponível em: <<http://www.capacidades.gov.br/biblioteca/detalhar/id/361/titulo/manual-tecnico-para-reducao-de-riscos-de-desastres-aplicado-ao-planejamento-urbano>>. Acesso em: 29. Jul.2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **O sistema nacional de Unidades de Conservação da natureza**. Brasília: MMA, 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/240/_publicacao/240_publicacao05072011052536.pdf>. Acesso em: 02. Abr. 2018.

OLIVATO, D.; GALLO JR, H. **Unidades de Conservação: Conservando a vida, os bens e os serviços ambientais**. São Paulo: WWF-Brasil, 2008. Disponível em: <<https://www.wwf.org.br/informacoes/bliblioteca/?11320>> Acesso em: 30 de nov. 2018.

OLIVEIRA, A. L. S. de et al. **Comparação em Validação da modelagem Espacial de Riscos de Incêndio Considerando Diferentes Métodos de Predição**. Curitiba: SciELO, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-21702017000400556&lng=pt&tlng=pt> Acesso em: 21 de fev. 2020.

OLIVEIRA, T. R. et al. **Metodologia para Análise de Danos Ambientais do Rompimento da Barragem de Fundão em Bento Rodrigues (MG)**. Natal: Revista HOLOS, v. 7, 2019.

Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/6187>>. Acesso em: 27 fev. 2020.

OLIVEIRA, A. H. et al. **Consistência Hidrológica de Modelos Digitais de Elevação (MDE) para definição da Rede de Drenagem na Sub-Bacia do Horto Florestal Terra Dura, Eldorado do Sul, RS.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.36, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832012000400020>. Acesso em: 01 de mar. 2020.

PAIXÃO, M. J. P. da; AIALA, P. M. **Planejamento Urbano: Importância do Zoneamento.** Salvador: Anais, IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, ConGeA, 2013. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/IV-012.pdf>>. Acesso em: 02 de dez. 2018.

SALIS, H. H. de et al. **Conversão do modelo digital de superfície (MDS) a modelo digital de elevação hidrologicamente condicionado (MDEHC) para a bacia hidrográfica do Córrego do Marinheiro, Sete Lagoas – MG.** Recife: Revista Brasileira de Geografia Física, 2018. Disponível em: <<https://doaj.org/article/7edfd14ae5ff4737ba584b67e50a7b15?gathStatIcon=true>> Acesso em: 25 de fev. 2020.

SANTA MARIA, **Lei Complementar 034 de 29 de Dezembro de 2005.** Dispõe sobre a política de desenvolvimento urbano e sobre o plano diretor de desenvolvimento urbano ambiental. Santa Maria: edição municipal, 2005.

SANTA MARIA. **Lei Complementar 072 de 04 de Novembro de 2009.** Institui a Lei de Uso e Ocupação do Solo, Parcelamento, Perímetro Urbano e Sistema Viário. Santa Maria: edição municipal, 2009.

SANTOS, D. de F. M. dos et al. **Monitoramento do Uso e Cobertura do Solo em Sete Lagoas e Presidente de Moraes – MG Entre 1990 – 2015.** Curitiba: Raega, 2018. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/50441>>. Acesso em: 15 de fev. 2020.

SANTOS, M. S. T. et al. **Metodologia para Mapeamento de Vulnerabilidade Costeira à Elevação do Nível Médio do Mar (NMM) em Escala Local.** Curitiba: SciELO, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-21702015000400691&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 16 de fev. 2020.

SARTORI, P. L. P. **Geologia e geomorfologia de Santa Maria.** Santa Maria: Ciência & Ambiente, 2009. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/reciam/sumario.php?IDEdicao=46>> Acesso em: 29 de nov. 2018.

SEPE, P. M.; PEREIRA, H. M. S. B.; BELLENZANI, M. L. **O novo Código Florestal e sua aplicação em áreas urbanas: uma tentativa de superação de conflitos?** Belém: APPURBANA, 2014. Disponível em: <<http://anpur.org.br/app-urbana-2014/anais/ARQUIVOS/GT2-243-120-20140710190757.pdf>>. Acesso em: 30 de nov. 2018.

SILVA, M. J. G. da et al. **Efeito da Mudança na Ocupação do Solo Sobre o Clima de Porto Velho, Rondônia, Brasil**. Curitiba: Raega, 2018. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/48753>>. Acesso em: 15 de fev. 2020.

SILVA, A. A. da; FILHO, M. A. de L; ROCHA, R. de M. **Recuperação de Área Degradadas em um Sistema Fluvial Urbano do Semiárido (Mossoró/RN) com Auxílio da Ferramenta SIG**. Santa Maria: Ciência e Natura, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/24832/pdf>>. Acesso em: 15 de fev. 2020.

SILVA, C. S. G. da; AGUIAR FILHO, V. de A. **Contribuições do zoneamento ambiental para o desenvolvimento sustentável dos núcleos urbanos**. Teresina: Jus, n. 3556, 2013. Disponível em: <<http://jus.com.br/artigos/24067>>. Acesso em: 10 out. 2018.

SILVA, J. S. V.; SANTOS, R. F. **Zoneamento para planejamento ambiental: vantagens e restrições de métodos e técnicas**. Cadernos de Ciência e Tecnologia, v. 21, 2004. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/113810>>. Acesso em: 02 de nov. 2018.

SCHÄFFER, W. B. **Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação e Áreas de Risco. O que uma coisa tem a ver com a outra?** Relatório de Inspeção da área atingida pela tragédia das chuvas na Região Serrana do Rio de Janeiro. Brasília: MMA, 2011. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/202/_publicacao/202_publicacao01082011112029.pdf>. Acesso em: 06 de dez. 2018.

TJ-MG. APELAÇÃO CIVIL: AC-10435130001835001 MG 2852522. Relator: Leite Praça, DJ: 05/09/2019. **JusBrasil, 2019**. Disponível em: <<https://tj-mg.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/756056177/apelacao-civel-ac-10435130001835001-mg/inteiro-teor-756056747?ref=juris-tabs>>. Acesso em: 01 de mar. 2020.

TJ-RJ. APELAÇÃO CIVIL: REEX-00016399320108190003 Angra dos Reis. Relator: André Gustavo Correia de Andrade, DJ: 06/04/2016. **JusBrasil, 2016**. Disponível em: <<https://tj-rj.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/351502997/apelacao-reexame-necessario-reex-16399320108190003-rio-de-janeiro-angra-dos-reis-1-vara-civel?ref=serp>> Acesso em: 02 de mar. 2020.

TJ-SC. APELAÇÃO CIVIL EM MANDADO DE SEGURANÇA: AC-03026010220178240054 Rio do Sul 0302601-02.2017.8.24.0054. Relator: Sérgio Roberto Baasch Luz. DJ: 17/10/2017. **JusBrasil, 2017**. Disponível em: <<https://tj-sc.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/514428761/apelacao-civel-ac-3026010220178240054-rio-do-sul-0302601-0220178240054/inteiro-teor-514428834?ref=juris-tabs>>. Acesso em: 01 de mar. 2020.