



REFLEXÕES SOBRE A LEGISLAÇÃO URBANA E AMBIENTAL E O IMPACTO NA PAISAGEM E NO SISTEMA DE ESPAÇOS LIVRES DE SANTA MARIA-RS

LUIS GUILHERME, Aita Pippi(1); LETÍCIA, de Castro Gabriel(2); RAQUEL, Weiss (3); RENATA, Michelon Cocco (4);
ANA JÚLIA, Breunig de Freitas (5)

(1) Universidade Federal de Santa Maria; Professor Adjunto PhD Doutor; Santa Maria-RS; guiamy@hotmail.com

(2) Universidade Federal de Santa Maria - Campus Cachoeira do Sul; Professora Substituta Mestre; Cachoeira do Sul-RS;
leticia.gabriel@ufsm.br

(3) Universidade Federal de Santa Catarina; Doutora; Florianópolis-SC; rwarqui@hotmail.com

(4) Universidade Federal de Santa Maria; Graduanda bolsista FIPE Jr.; Santa Maria-RS; renata.cocco@yahoo.com.br

(5) Universidade Federal de Santa Maria; Graduanda; Santa Maria-RS; anajuliabrf@gmail.com

RESUMO

Considerando a legislação federal através do Código Florestal, das resoluções do CONAMA e do Estatuto da Cidade bem como a aplicabilidade destes pela promulgação do Plano Diretor Municipal de Santa Maria, pretende-se averiguar o impacto da legislação urbana e ambiental para a conservação e/ou preservação da paisagem e do sistema de espaços livres. Para a análise do gravame das Áreas Especiais Naturais, fez-se necessário considerar dados referentes às características do meio físico-ambiental e populacional de Santa Maria: Declividade, Hipsometria, Pedologia, População e Uso do Solo e da Terra. A partir destes mapas temáticos e do cruzamento de dados da ocupação urbana e ações antrópicas, foram identificadas as fragilidades ambientais emergentes e em potencial em áreas/pontos sensíveis da paisagem e do sistema de espaços livres. Constatou-se que a demarcação das Áreas de Conservação Natural e de Preservação Ambiental pelo PDDUA são incompatíveis com a dinâmica, conectividade e funcionalidade ambiental, paisagística e ecológica da área urbana de Santa Maria.

Palavras-chave: legislação urbana e ambiental; paisagem; sistema de espaços livres; fragilidade ambiental.

ENVIRONMENTAL AND URBAN LEGISLATION AND ITS IMPACT ON LANDSCAPE AND OPEN SPACE SYSTEM OF SANTA MARIA-RS

ABSTRACT

Several different types of federal, state and local environmental and urban legislations are considered in terms of their impact on the conservation and/or preservation of the landscape and the open space system. In order to analyze the Natural Special Areas, it is necessary to consider data about





characteristics of the physical environment and the population: Slope Hipsometry, Pedology, Population and Urban Uses. From these data, overlay maps and maps to cross-check data of urban occupation and anthropic actions revealed emergent and potential environmental fragilities in sensitive landscape areas and areas of the open space system. The demarcation of Natural Conservation Areas and those of Environmental Preservation by the city planning - PDDUA are incompatible with the dynamics, connectivity and environmental, landscape and ecological functionality of the urban area of Santa Maria.

Key-words: *environmental and urban legislation; landscape; open space system; environmental fragility.*

1 INTRODUÇÃO

Santa Maria está localizada na região central do Rio Grande do Sul. O município possui área de 1.781,8 km² (FEE, 2015), tendo perímetro urbano de 13.092 ha (PIRES; DAL'ASTA, 2011) e população total de 276.108 habitantes (IBGE, 2015).

Em termos geomorfológicos, localiza-se na Depressão Periférica Sul-rio-grandense, mas pela situação de transição em relação ao Planalto Meridional Brasileiro, possui como característica marcante na paisagem os morros do rebordo do Planalto (Figura 01), os quais abrangem o norte da sede do município além dos distritos de Boca do Monte, Santo Antão e Arroio Grande. A zona dos morros destaca-se na paisagem local por apresentar, na maior parte de sua área, cobertura vegetal do bioma da Mata Atlântica a qual integra a floresta estacional decidual, constituindo assim uma passagem ao bioma do Pampa (SARTORI, 2009; IBGE, 2004; FEPAM, 2015; MARCHIORI, 2009).



Figura 01: Panorâmica da área urbana de Santa Maria com o Rebordo do Planalto ao norte. Fonte: Grupo QUAPÁ-SEL Santa Maria. 2008.

XI COLÓQUIO QUAPA SEL – QUADRO DO PAISAGISMO NO BRASIL
SALVADOR – BAHIA - UFBA



Pela ocupação sobre uma zona de variações geomorfológicas, além de suas próprias características físico-ambientais, Santa Maria apresenta diversos sítios paleontológicos em seu perímetro urbano (como no Sítio da Alemoa e do Cerrito) e nas imediações regionais (como São Pedro do Sul, Mata junto aos municípios da Quarta Colônia de Imigração Italiana). Há registros de fósseis de vertebrados, invertebrados e vegetais de idade deposicional referente ao Neotriássico (ROSA, 2004), destacando-se nestes sítios a ocorrência de formações geológicas compostas por rochas sedimentares do Grupo Rosário do Sul, as quais correspondem às seções-tipo Sanga do Cabral, Santa Maria e Caturrita. Apesar do reconhecimento científico e turístico deste patrimônio paleontológico, o crescimento urbano de Santa Maria aconteceu sobre estas formações de rochas sedimentares. Assim torna-se necessário a efetiva proteção dos vinte e um sítios fossilíferos mapeados na área urbana, em especial os encontrados em propriedades privadas, sujeitos, portanto, ao uso e ocupação do solo, e junto às faixas de domínio das rodovias, as quais atualmente passam por um processo de duplicação.

Santa Maria também apresenta como destaque seus recursos hídricos, os quais contribuem para rios representativos do Rio Grande do Sul (Rio Guaíba e Rio Uruguai). A bacia hidrográfica dos Rios Vacacaí e Vacacaí-Mirim, situada na porção centro-ocidental do Estado, têm grande importância tanto para o abastecimento de água de Santa Maria quanto para a irrigação rural. Integrando esta bacia e incidentes na área urbana, estão as sub-bacias dos Arroios Cadena, Ferrera, Passo das Tropas e Vacacaí-Mirim (Figura 02), conformando uma vasta rede de nascentes e drenagem. Todavia, visto compreenderem quase 70 % da área urbana e devido à urbanização, as sub-bacias dos Arroios Cadena e Vacacaí-Mirim sofreram significativas canalizações/retificações em seus cursos (WEISS, 2012), dificultando o controle da qualidade das suas águas superficiais.



XI COLÓQUIO QUAPA SEL – QUADRO DO PAISAGISMO NO BRASIL
SALVADOR – BAHIA - UFBA

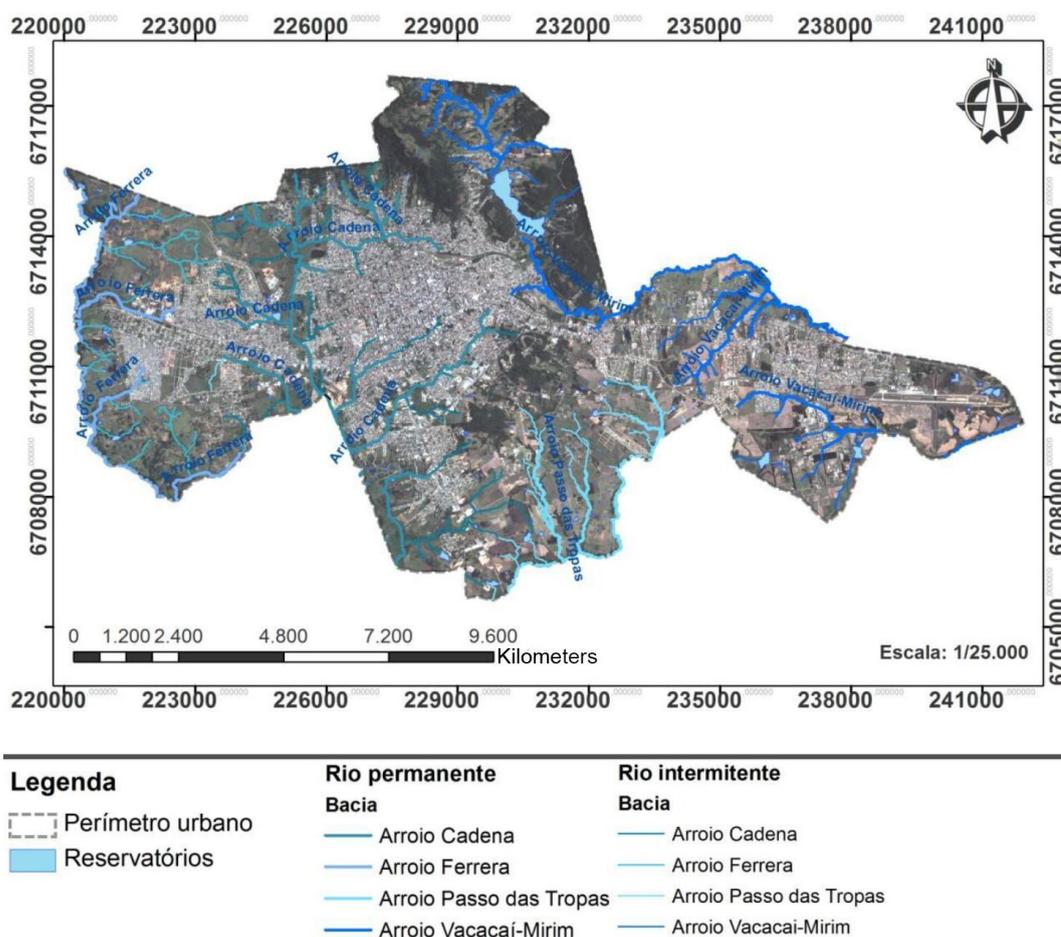


Figura 02: Hidrografia de área urbana de Santa Maria-RS. Fonte: WEISS.2012.

Mas Santa Maria também possui recursos mananciais subterrâneos, estes integrantes do Sistema Aquífero Guarani (SAG). Visto o seu contexto geológico, o município possui grande complexidade hidroestratigráfica constituindo, assim, diferentes aquíferos. Em especial na região sudoeste da cidade, encontram-se parcelas do solo, tanto urbana quanto rural, sobre a área de recarga do aquífero mais representativo da região central do Estado: o Aquífero Passo das Tropas ou, conforme Maciel Filho (1990), Aquífero Arenito Basal Santa Maria. Mesmo que gravada como uma Área Especial de Conservação Natural pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental (Lei Complementar Nº 072, 2005), há a evidente ocupação antrópica em área que deveria ser de proteção e/ou recuperação ambiental e/ou de controle pela (re)definição do regime de uso.

Em síntese, o município de Santa Maria apresenta diversos atributos ambientais, estes integrantes de uma rica biodiversidade visto a variabilidade do meio físico e biológico. Todavia, é fundamental reconhecer estes atributos como qualificadores paisagísticos e ecológicos e entendê-los enquanto

XI COLÓQUIO QUAPA SEL – QUADRO DO PAISAGISMO NO BRASIL
SALVADOR – BAHIA - UFBA



paisagem e um sistema de espaços livres interdependentes do meio socioeconômico.

2 OBJETIVOS

O objetivo principal deste trabalho é desenvolver reflexões para o planejamento da paisagem e do sistema de espaços livres de Santa Maria, de modo a proporcionar a sustentabilidade e a efetiva conservação ambiental de áreas identificadas como prioritárias à conservação natural.

Para tanto, foram realizadas algumas análises prévias, dentre as quais:

- Analisar as Áreas Especiais Naturais do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental de Santa Maria-RS;
- Identificar e mapear as variáveis que representam os atributos da paisagem e do sistema de espaços livres, destinados à conservação e/ou preservação ambiental e paisagística existente através dos seguintes mapas: Declividade, Hipsometria, Pedologia, Uso do Solo e Recursos Hídricos;
- Analisar as funções das paisagens nas áreas identificadas como prioritárias à conservação através do Mapa de Fragilidade Ambiental Potencial considerando o Mapa de Fragilidade Ambiental Emergente;
- Analisar o Mapa de Mapa de Fragilidade Ambiental Emergente como Mapa do Sistema Viário Principal, Hidrográfico e Topográfico de Santa Maria;
- Analisar os vetores de crescimento urbano em Santa Maria através dos Mapas de Concentração e de Maior Número da População. A partir destes cruzá-los com o Mapa de Fragilidade Ambiental Potencial na perspectiva da geocologia da paisagem e do tecido urbano existente.

3 PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO URBANO E AMBIENTAL DE SANTA MARIA (PDDUA)

De acordo com o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental de Santa Maria (PDDUA), desenvolvido em 2005, o distrito-sede (área urbana) é formado por oito macrozonas com determinadas características (Figura 03) e, portanto, com legislação e índices urbanísticos específicos. Algumas características ambientais, somadas ao peculiar desenvolvimento urbano, começaram a sofrer com a ação antrópica, em geral os recursos hídricos e suas Áreas de Preservação Permanente (Figura 04) bem como a região dos morros do Rebordo do Planalto (ao norte da área urbana) e seus respectivos morros testemunhos (Morro Cechella, da Alemoa, Cerrito e Mariano da



XI COLÓQUIO QUAPA SEL – QUADRO DO PAISAGISMO NO BRASIL
SALVADOR – BAHIA - UFBA



Rocha).

No sentido do reconhecimento de certa “pressão” da ocupação urbana em determinadas áreas ambientalmente sensíveis, houve o estímulo de crescimento da área urbana, através da legislação municipal, de um vetor no sentido Leste-Oeste, o qual fortemente ancorado no sistema viário destinado prioritariamente à circulação intermunicipal via rodovias estaduais e federais e na macrozona urbana denominada Corredor de Urbanidade pelo incentivo da verticalização via ocupação solo (Figura 05).



Figura 03. Diferentes características da paisagem e do sistema de espaços livres de Santa Maria. Fonte: Grupo QUAPÁ-SEL Santa Maria. 2008.

XI COLÓQUIO QUAPA SEL – QUADRO DO PAISAGISMO NO BRASIL
SALVADOR – BAHIA - UFBA

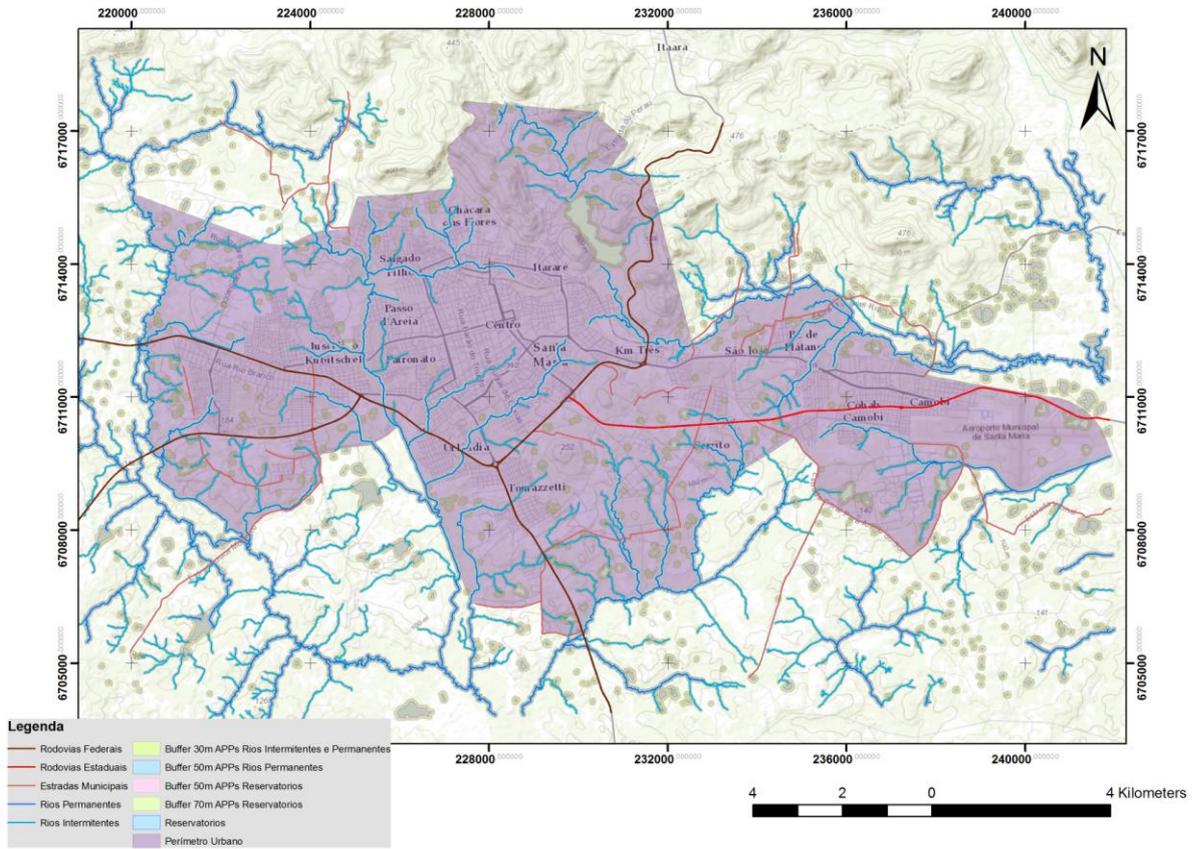


Figura 04: Mapa do Sistema Viário Principal, Hidrográfico e Topográfico de Santa Maria. Fonte: Grupo QUAPÁ-SEL Santa Maria. 2016.

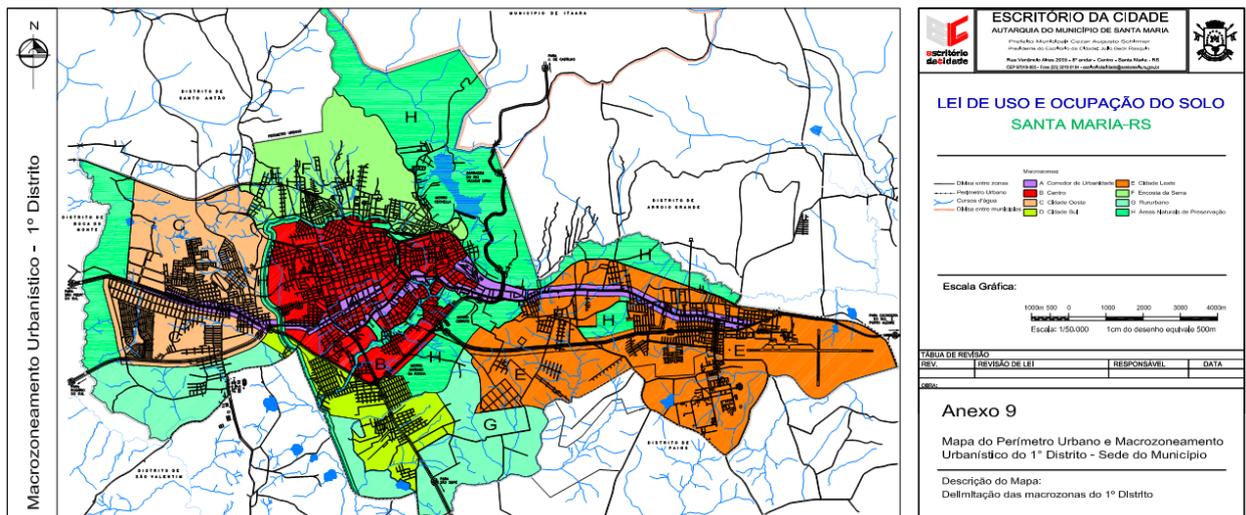


Figura 05: Mapa do Macrozoneamento Urbanístico da área urbana de Santa Maria. Fonte: Anexo 9, LUOS, PDDUA. 2005.

Sobre a produção tipo-morfológica do tecido urbano de Santa Maria, pode-se apontar o predomínio de



XI COLÓQUIO QUAPA SEL – QUADRO DO PAISAGISMO NO BRASIL
SALVADOR – BAHIA - UFBA



três padrões de tecido urbano, a saber: Central, Corredor da Urbanidade e Periférico (composto pelas macrozonas Leste, Oeste e Sul). E a configuração destes reflete-se, e muito, nos espaços livres intraurbanos (ELIU). Tendo em vista os dez anos de vigência do PDDUA, algumas questões devem levantadas:

- delimitação do perímetro urbano maior que a demanda de crescimento urbano;
- possibilidades de agregar, nos padrões de tecido urbano das macrozonas Centro e Corredor da Urbanidade, índices de aproveitamento os quais se mostram “fracionados”mas, quando somados, comprometem a carga da infraestrutura instalada, a preservação de determinados eixos visuais, o conforto ambiental na escala urbana, a mobilidade e a urbanidade;
- tendo em vista a acumulação de um modo de parcelamento do solo, do perfil fundiário resultante e da definição das APP, espaços livres privados intra-lotes foram consolidados na macrozona Centro e Corredor da Urbanidade. Estes não necessariamente configuram-se enquanto rede ou sistema visto a fragmentação físico-espacial com relação aos espaços livres públicos;
- amortecimento do déficit habitacional a partir de loteamentos horizontais e de condomínios verticais do Minha Casa, Minha Vida (MCMV), todavia em inserções nas “bordas” no tecido urbano das macrozonas Leste, Oeste e Sul (Figura 06);



Figura 06: Condomínio vertical do MSMV inserido na macrozona Centro sem a efetiva integração ao tecido urbano pré-existente. Fonte: Grupo QUAPÁ-SEL Santa Maria. 2015.

- na macrozona Leste, proliferação de loteamentos e condomínios fechados, os quais se configuram como encraves urbanos e, quando somados a sedes campestres de clubes privados, retêm significativo estoque de APP (Figura 07 e Figura 08).



XI COLÓQUIO QUAPA SEL – QUADRO DO PAISAGISMO NO BRASIL
SALVADOR – BAHIA - UFBA



Figura 07: Condomínios horizontais do Programa Minha Casa, Minha Vida na macrozona Leste em oposição à macrozona urbana Centro e Corredor de Urbanidade. Fonte: Grupo QUAPÁ-SEL Santa Maria. 2015.



Figura 08: Sede Campestre do Clube Recreativo Dores e condomínio fechado horizontal com estoque de APP intramuros. Fonte: Grupo QUAPÁ-SEL Santa Maria. 2015.

No tecido urbano periférico na região leste da área urbana, mais precisamente no bairro Camobi, inicialmente predominavam loteamentos convencionais em função da implantação do campus da Universidade Federal de Santa Maria e da Base Aérea/Aeroporto. Atualmente, visto a expansão do campus com o acréscimo do comércio e dos serviços oferecidos na região, houve o parcelamento no



XI COLÓQUIO QUAPA SEL – QUADRO DO PAISAGISMO NO BRASIL
SALVADOR – BAHIA - UFBA



solo vialoteamentos/condomínios horizontais fechados, os quais visam, em sua maioria, um público de classe socioeconômica alta. Neste contexto, agentes privados, na figura de empreendedores imobiliários, parcelam o solo ao mesmo tempo em que instauram situações de falta de conectividade urbana através, por exemplo, da baixa integração viária e/ou pela configuração de encaves urbanos.



Figura 09: Condomínio horizontal fechado e a constituição de encaves urbanos. Fonte: Grupo QUAPÁ-SEL Santa Maria. 2015.

Com relação à região oeste, trata-se de uma área na qual se encontram o Distrito Industrial de Santa Maria e loteamentos horizontais populares aos moldes das COHABs (Tancredo Neves e Santa Marta). Além disso, há significativa pressão, seja via ocupação tanto regulares quanto irregulares, junto aos recursos naturais tais como áreas alagáveis e APPs dos Arroios Ferrera e Cadena (Figura 10). Em paralelo, porém intramuros, há glebas privadas do exército brasileiro as quais representam grande estoque de espaços livres.

XI COLÓQUIO QUAPA SEL – QUADRO DO PAISAGISMO NO BRASIL
SALVADOR – BAHIA - UFBA



Figura 10: Arroio Cadena na porção oeste da cidade. Fonte: Grupo QUAPÁ-SEL Santa Maria. 2015.

Ainda conforme o PDDUA, embora sem um diagnóstico criterioso dos elementos da paisagem e do sistema de espaços livres, houve o gravame de Áreas Especiais de Conservação Natural. Para as delimitações, foram considerados, ao sul, os limites de recarga do Aquífero Arenito Basal Santa Maria, ao norte, os limites da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e da Sub-Bacia do Rio Vacacaí-Mirim, aocentro, os limites dos principais recursos hídricos ainda superficiais (ou seja, não canalizados). Todavia, apesar das indicações do Código Florestal, das resoluções do CONAMA e do Estatuto da Cidade, as definições das áreas de conservação natural em Santa Maria não levaram em consideração, por exemplo, os seguintes casos:

- a garantia, através da infraestrutura verde, da adequada drenagem urbana bem como a recuperação dos estratos das matas ciliares junto às margens dos arroios, mananciais e locais sujeitos a inundações temporárias;
- a formação de faixas de proteção ao longo de estradas vicinais, rodovias e ferrovias;
- a promoção da conservação dos componentes da biodiversidade e dos ecossistemas pela implantação de corredores ecológicos e/ou outras formas de conectividade de paisagens e/ou espaços livres em áreas não estabelecidas como unidades de conservação;
- a definição, somente se declarados de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, da regularização fundiária (devendo ser acompanhado da declaração de ZEIS), de Áreas Verdes de Domínio Público (desde que desempenhe função ecológica, paisagística e



XI COLÓQUIO QUAPA SEL – QUADRO DO PAISAGISMO NO BRASIL
SALVADOR – BAHIA - UFBA



Cerrito, Alemoa e áreas adjacentes);

- **Área de Preservação Permanente – Morros Testemunhos** (Morros: Cerrito, Mariano, Antena, Alemoa e Monumento aos Ferroviários);
- **Eco-Parque da Montanha Russa** (constituído 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, ao norte;)
- **Área de Preservação Permanente – Recursos Hídricos;**
- **Área de Preservação Permanente da Barragem do Rio Vacacaí-Mirim;**
- **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; destaca-se pela existência da Barragem do DNOS, que modela a paisagem santamariense – possui as nascentes do rebordo planalto e contribui para estruturação da modelagem topográfica, sendo que sua bacia drena as águas para o reservatório artificial da barragem, que abastece 40% da cidade e é utilizado para práticas de caiaque, canoagem, stand up paddle e natação);
- **Área Produtiva do Rio Vacacaí Mirim** (constituída por áreas contíguas ao Rio Vacacaí Mirim);
- **Área Natural de Camobi** (constituída por áreas localizadas entre a Av. Prefeito Evandro Behr e a Ferrovia, como área preferencial de parques e áreas localizadas entre a Av. Prefeito Evandro Bohr e a Rodovia RST-287, para novos loteamentos, serão exigidos 15% de área verde; Área da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (situada ao norte do Distrito Sede, nos Distritos de Boca do Monte, Santo Antão, Arroio Grande e Palma, na altura igual ou superior a cota 100 metros));
- **Área de Recarga do Aquífero Arenito Basal Santa Maria** (Localizada no oeste da área urbana e a sudoeste em área rural).

Foram doze as categorias criadas, as quais possuem falhas quanto à incoerência da demarcação dos seus limites, problemas de conectividade além da não consideração dos usos da terra e do solo urbano nas áreas destinadas a conservação e preservação natural. Sendo assim, apesar de ter sido elaborado o Mapa das Áreas Especiais Naturais de Santa Maria, atualmente existe uma falta de efetividade da aplicação de políticas públicas municipais em termos de proteção ambiental. Atualmente, em decorrência disso, as áreas em potencial da paisagem e do sistema de espaços livres têm sido impactadas de forma negativa pelas ações antrópicas, já que estas zonas de preservação e/ou conservação ainda não foram efetivamente demarcadas *in loco*, como também ainda não há fiscalização e penalização ambiental para intervenções nestas áreas.



XI COLÓQUIO QUAPA SEL – QUADRO DO PAISAGISMO NO BRASIL
SALVADOR – BAHIA - UFBA



A normativa municipal ainda cria uma categoria adicional em termos de conservação e preservação de suas áreas especiais naturais, a correspondente às Áreas Especiais de Preservação Permanente:

‘são aquelas com inclinação igual ou superior a 45º (quarenta e cinco graus), cursos hídricos e suas margens contendo ou não matas ciliares, áreas vegetadas ou não no entorno de nascentes, topos de morros, como forma de proteger a água, o solo e toda ou qualquer cobertura vegetal com características originais da paisagem’ (LUOS, 2009, p. 13).

No entanto, esta mesma legislação que considera áreas com fins de proteção ambiental, menciona em seu Art. 11º ser facultado ao poder público estabelecer, dentro destas áreas, zonas especiais para estabelecimentos e instalações, dentre os quais: monumentos e locais históricos, áreas de valor estratégico para segurança pública, áreas de valor paisagístico especial, áreas militares, cemitérios, estações de tratamento de esgoto, estação ferroviária, estação rodoviária, aeroporto, represas e morros. Sendo assim, as mesmas áreas instituídas como de proteção são também zonas passíveis de sobreposição, por exemplo, de obras de infraestrutura.

Alegislação urbana e ambiental municipal, com seus zoneamentos, reflete-se de forma impactante na paisagem natural e edificada assim como no sistema de espaços livres de Santa Maria. Apesar do gravame legal e da ineficiência de políticas públicas para a proteção ambiental, na prática, as atividades rurais e urbanas seguem a acarretar pressão sobre as áreas de conservação natural e de preservação permanente. Mesmo que haja um grande estoque representado pelos recursos hídricos, pelo bioma da Mata Atlântica e pelo Aquífero Arenito Basal Santa Maria, só o planejamento, projeto e gestão da paisagem e do sistema de espaços livres podem garantir o funcionamento socioambiental e cultural nas diversas escalas da cidade e da comunidade.

40 IMPACTO DAS OCUPAÇÕES URBANAS E AÇÕES ANTRÓPICAS SOBRE A PAISAGEM E O SISTEMA DE ESPAÇOS LIVRES

Em decorrência da ausência de restrições mais rigorosas pelo poder público para o uso e ocupação do solo nas imediações das áreas de conservação natural e/ou permanente, tem se intensificado na cidade a criação de loteamentos em áreas vulneráveis ou ambientalmente sensíveis, gerando uma série de problemas ambientais. Um destes problemas é a ocupação das áreas de encosta dos morros, onde a população, ao se instalar inapropriadamente, se expõe a riscos de desmoronamentos. Outro problema está relacionado à ocupação, supressão das matas ciliares e o despejo de lixo urbano das margens dos arroios, sendo que são estas APP as responsáveis pela depuração da poluição, manutenção dos escoamentos superficiais e, infiltração de água em intensidade normal.

A impermeabilização do solo também compromete a infiltração da água, que se agregada à falta de



XI COLÓQUIO QUAPA SEL – QUADRO DO PAISAGISMO NO BRASIL
SALVADOR – BAHIA - UFBA



esgotamento sanitário, pode provocar a poluição dos solos e mananciais hídricos da cidade. Em meio disso, o descaso com a manutenção da vegetação campestre e arbórea presente no município, a especulação imobiliária sobre as áreas de distintiva beleza paisagística, vem influenciando negativamente na qualidade de vida da população e dos recursos ambientais. Desta forma, uma parcela dos atributos que compõem a paisagem natural de Santa Maria já foi alterada, tanto pela falta de conhecimento/descaso da população, como pela ineficiência da aplicação das políticas públicas, a exemplo das Políticas Nacionais de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos, além da importância da Constituição Federal do Brasil como referência para a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Discute-se também, como medidas de proteção à degradação ambiental, a conceituação de áreas protegidas e unidades de conservação, bem como estas são fundamentais para que exista a proteção das paisagens e dos patrimônios naturais.

Neste contexto, a efetivação do ordenamento territorial não considera as necessidades de proteção das Áreas Especiais Naturais do município, sendo uma das causas a não inserção do subsistema antrópico como agente de conservação por meio de atividades geradoras de renda que possam perpetuar os princípios da sustentabilidade socioambiental. Ressalta-se que, mesmo com problemas quanto aos limites e a efetiva implantação, as Áreas Especiais Naturais estão contempladas, visto a sua importância ambiental, no projeto RS Biodiversidade (área prioritária 1 – Região da Quarta Colônia e municípios de Santa Maria e Itaara) que define as áreas prioritárias para conservação no Estado do Rio Grande do Sul (SEMA); no zoneamento da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica que inclui a parte norte do município (RBMA, 2008) e; em proposta lançada pelo IBAMA no ano de 2005, na criação de uma Área de Proteção Ambiental (APA) no território de Santa Maria.

A inserção do município de Santa Maria, no cenário estadual e federal, como prioritário para conservação ambiental, em grande parte coincide com o recorte espacial definido pelas Áreas Especiais Naturais. Entretanto, muitas destas áreas estão manejadas de modo incompatível com as normativas de proteção ambiental. A associação dos atributos do meio físico ao subsistema antrópico faz de Santa Maria um município com potencial de conservação ambiental, mas há de se analisar a ocupação urbana a fim de também definir as fragilidades envolvidas.

5 METODOLOGIA

Após uma análise crítica acerca da legislação urbana e ambiental do município, foram elaborados mapas temáticos referentes às características do meio físico-ambiental e populacional de Santa Maria, sendo



XI COLÓQUIO QUAPA SEL – QUADRO DO PAISAGISMO NO BRASIL
SALVADOR – BAHIA - UFBA



eles: Declividade, Hipsometria, Pedologia, População e Uso do Solo e da Terra. Posteriormente, foram identificadas as fragilidades ambientais – no caso de enchentes e desmoronamentos – em áreas/pontos considerados como potencialidades da paisagem e do sistema de espaços livres. Ao cruzar estes dados com as áreas de maior concentração da população, será possível assinalar os impactos negativos sobre as áreas ambientais com diferentes graus de fragilidade.

Para as análises, o Laboratório de Geoprocessamento e o Departamento de Solos do Centro de Ciências Rurais (CCR) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), disponibilizou, para a geração dos mapas base, os seguintes documentos: Aerofotogramas de escala 1:25.000, recobrimento ano 1975; Aerofotogramas de escala 1:10.000, recobrimento ano 1996; Aerofotogramas de escala 1:10.000, recobrimento ano 2002; Cartas topográficas escala 1:25.000, com curvas de nível equid = 10 m; Carta de Solos; Carta de Geologia; Carta de Geomorfologia; Arquivos digitais com plani-altimetria; Arquivo digital da Cidade de Santa Maria; Imagens orbitais com alta resolução espacial (satélite QuickBird).

Após o processo de modelação desta cartografia base, segundo Weiss (2012), foram estipulados os processos e análises dos níveis e dos graus de suscetibilidade de cada mapa base, representados na espacialização do cenário de fragilidade ambiental conforme as áreas suscetíveis a enchentes e a desmoronamentos. Assim o Quadro 01 demonstra as intensidades adotadas em cinco níveis de vulnerabilidade ambiental baseados em Tricart (1977), Ross (1994) e Santos, Louzada e Eugenio (2010), que tem seus padrões estabelecidos por valores entre 0 e 10 e, conforme mostrado, identificados por cores distintas, seguidas pela representação dos mapas.



Quadro 01: Definição dos níveis e intensidade de fragilidade ambiental. Fonte: WEISS. 2012. Adaptado de Santos, Louzada e Eugenio. 2010.

A seguir serão elencados a valoração das classes e os seus respectivos valores, pertinentes a cada mapa base que formatam as análises finais de elaboração do mapa de fragilidade ambiental quanto a desmoronamentos e a enchentes. Os critérios adotados são baseados em inúmeros trabalhos e pesquisas adjacentes a este estudo, as quais serão citadas a seguir.





5.1 Declividade

Os critérios de qualificação da declividade basearam-se na definição dos limites de uso e o Código Florestal. A clinografia abaixo do perímetro urbano foi dividida em cinco classes, conforme mostra a Figura 12: Plano (< 5%), Moderadamente ondulado (< 5,01-12%), Ondulado (< 12,01-30%), Fortemente ondulado (< 30,01-47%) e Montanhoso (> 47%), cuja confecção da parte de digitalização das curvas se deu através das curvas de nível de 10 em 10 metros, baseadas nas cartas do exército.

É notória a presença de terreno montanhoso e fortemente ondulado na periferia do mapa da área urbana da cidade, bem como uma grande região majoritariamente plana nos bairros e em áreas próximas ao centro. Portanto, em relação à topografia variada, pode-se apontar alguns condicionantes de mobilidade, como a dificuldade de implantação de ciclovias e de Veículo Leve sobre Trilhos.

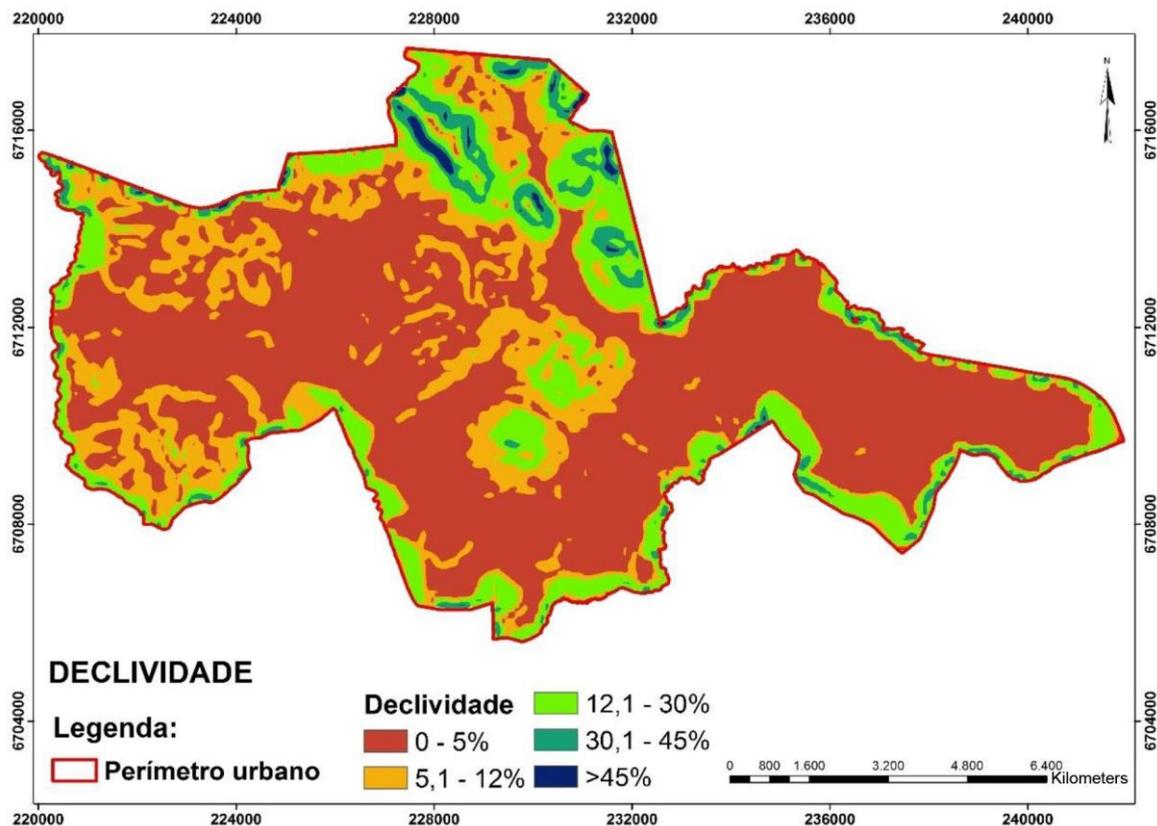


Figura 12: Mapa de Declividade. Fonte: WEISS. 2012.

5.2 Hipsometria

Para o Mapa de Hipsometria, os níveis de fragilidade adotados para desmoronamentos e enchentes foram divididos em cinco classes proporcionais conforme as unidades e o grau de fragilidade, sendo



XI COLÓQUIO QUAPA SEL – QUADRO DO PAISAGISMO NO BRASIL
SALVADOR – BAHIA - UFBA



que quanto maior a elevação, maior a fragilidade ambiental.

Pela Figura 13, pode-se observar que as áreas de maior fragilidade ambiental se encontram na porção norte da área do perímetro urbano, isto pela declividade do terreno, pela transição entre o bioma Mata Atlântica e Pampa Sulina e pela ocorrência de parcelamentos do solo junto às escarpas dos morros. Porém a maior parte da área urbana encontra-se em área de pouca fragilidade ambiental.

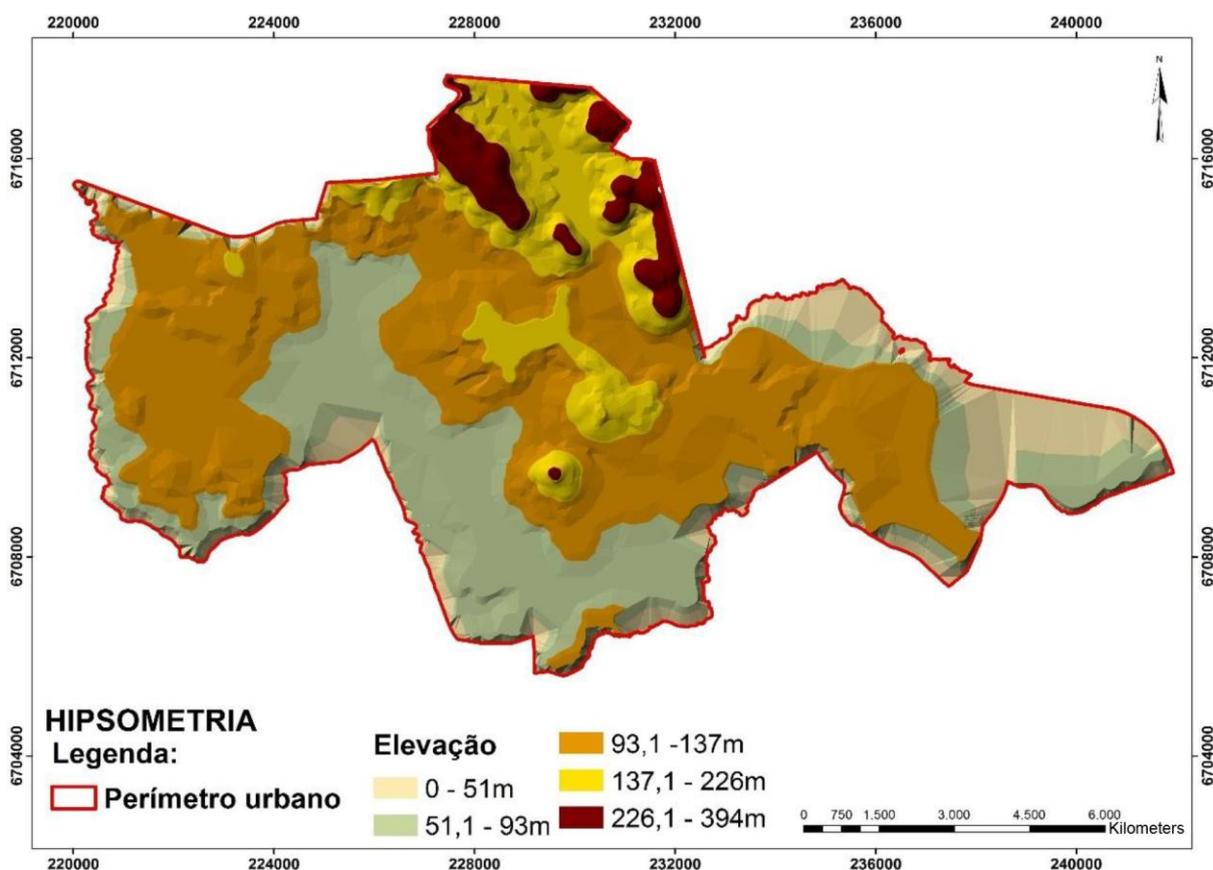


Figura 13: Mapa de Hipsometria. Fonte: WEISS. 2012.

5.3 Pedologia

De acordo com os dados do Departamento de Solos da UFSM, foram diagnosticados na área de estudo (Figura 14), além da água, quatro tipos de solo: planossolo, alissolo, argissolo, neossolo. Os valores adotados para as situações de desmoronamento e enchentes seguem os níveis de resistência de cada solo em relação a fenômenos baseados em características referentes ao desempenho quanto à drenagem, profundidade do horizonte e localização em altitude (RECKZIEGEL; ROBAINA; OLIVEIRA, 2005). No caso dos níveis de fragilidade, há uma situação de extrema vulnerabilidade ambiental junto às APPs dos morros e dos recursos hídricos.



XI COLÓQUIO QUAPA SEL – QUADRO DO PAISAGISMO NO BRASIL
SALVADOR – BAHIA - UFBA

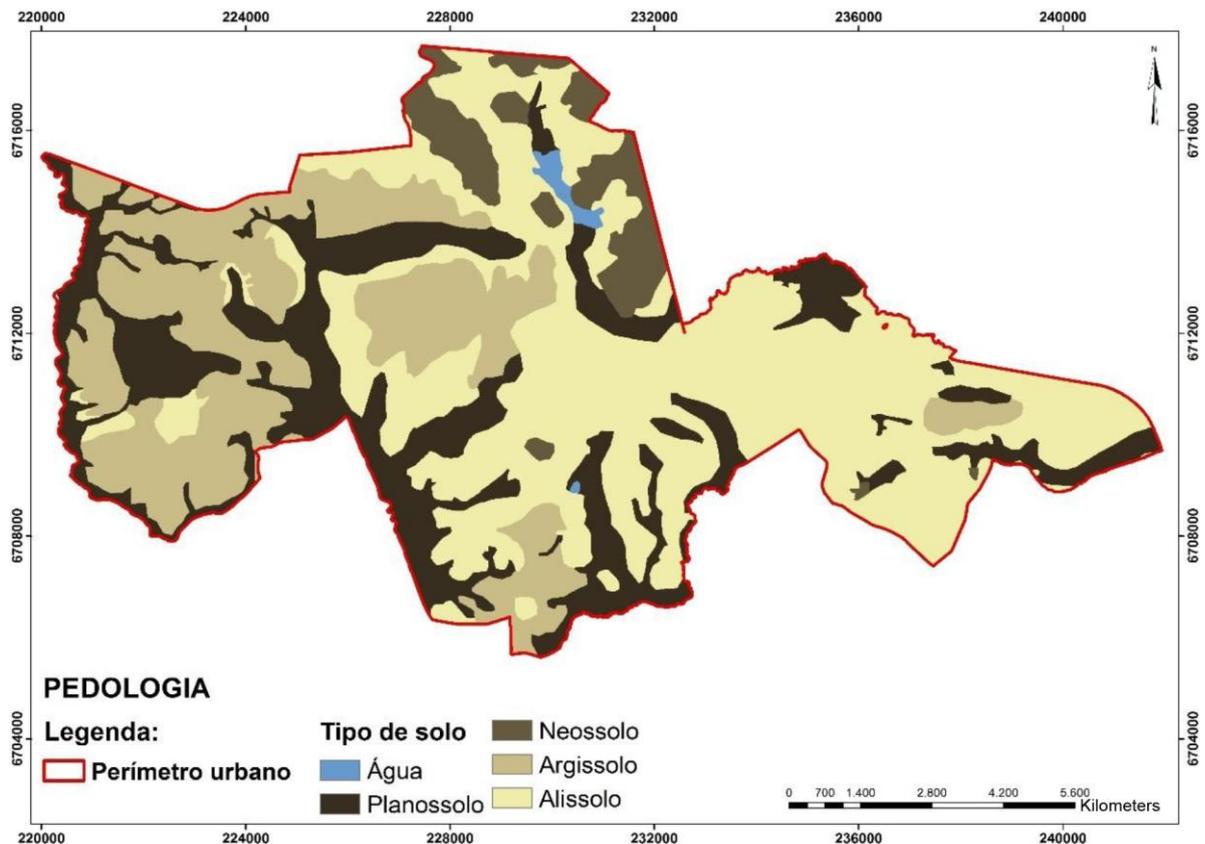


Figura 14: Mapa de Pedologia. Fonte: WEISS. 2012.

5.4 Uso do Solo e da Terra

A divisão e a classificação dos níveis do uso do solo e da terra são fundamentadas nos trabalhos de Ross (1994), Cruz, Junior e Rodrigues (2010), Lossardo e Lorandi (2010) e Pinese, Cruz e Rodrigues (2008), os quais relacionam a intensidade e o desenvolvimento dos processos de desmoronamentos e enchentes em áreas onde a carência da cobertura vegetal, respectivamente junto aos usos da água, do urbano, do solo exposto e do campo, interageem sintonia com a ação das águas pluviais, intensificando, assim, os impactos ambientais (Figura 15).



XI COLÓQUIO QUAPA SEL – QUADRO DO PAISAGISMO NO BRASIL
SALVADOR – BAHIA - UFBA

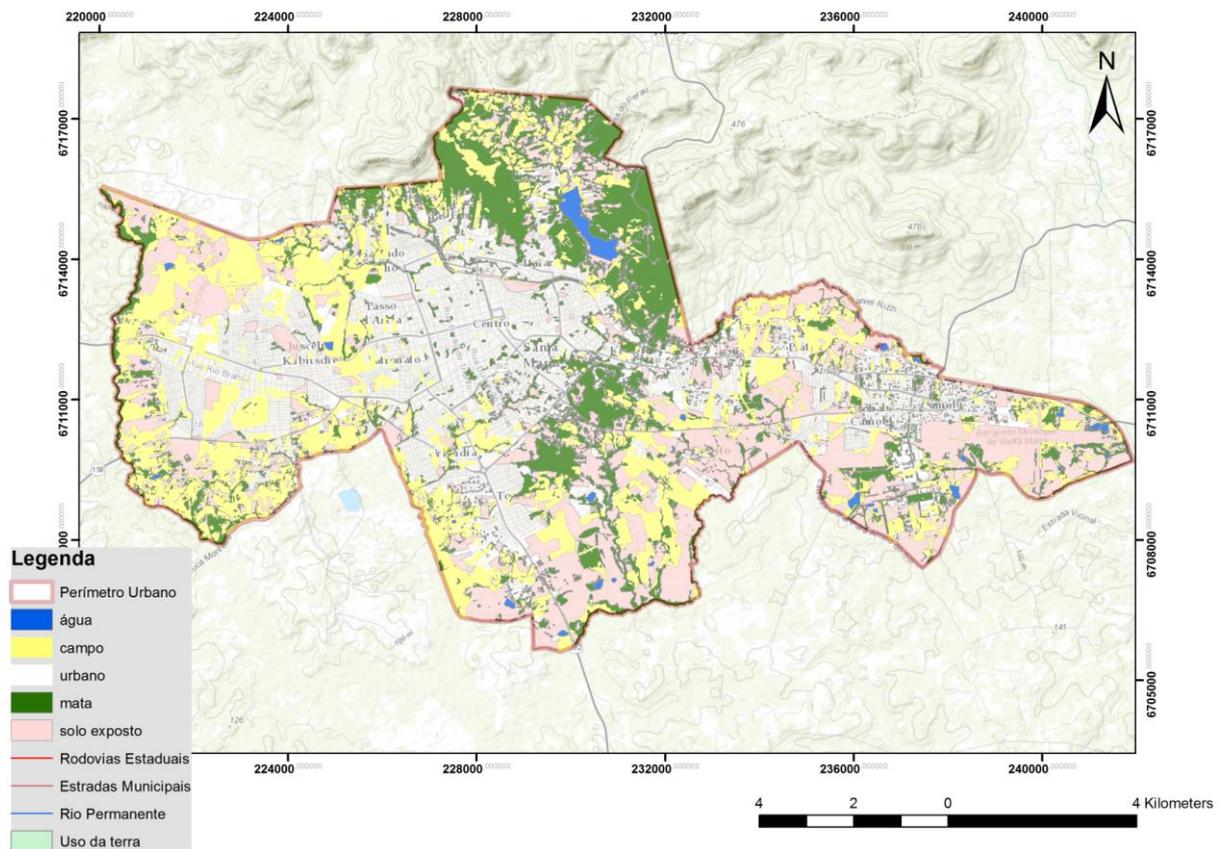


Figura 15: Mapa de Uso do Solo e da Terra. Fonte: WEISS, 2012. Modificado pelo Grupo QUAPÁ-SEL Santa Maria. 2016.

De acordo com o Quadro 02, as definições das fragilidades ambientais emergentes especializadas nos Mapas Temáticos apresentados anteriormente, a saber: Declividade, Hipsometria, Pedologia e Usos do Solo e da Terra, receberam valores de peso conforme os níveis de fragilidade e sensibilidade ambiental e paisagística, variando de 0-10. Já as definições das fragilidades ambientais potenciais estão demonstradas nos Mapas Temáticos das Figuras 16 e 17.



XI COLÓQUIO QUAPA SEL – QUADRO DO PAISAGISMO NO BRASIL
SALVADOR – BAHIA - UFBA



FRAGILIDADE AMBIENTAL: ENCHENTES				
HIPSOMETRIA	Classe	Nível de fragilidade	Peso	
	70-120m	10		
	120-200m	7	35	
	200-260m	5		
DECLIVIDADE	Classe	Nível de fragilidade	Peso	
	<5%	10		
	5,01-12%	7	40	
	12,01-30%	5		
	30,01-47%	3	40	
PEDOLOGIA	Classe	Nível de fragilidade	Peso	
	Água	10		
	Planossolo	3	25	
	Alissolo	5		
	Atgissolo	7	15	
USO DA TERRA	Classe	Nível de fragilidade	Peso	
	Água	10		
	Mata	1		
	Campo	6		
	Urbano	8	15	
	Solo exposto	7		

Quadro 02: Relação entre variáveis, suas classes e valorações de análise. Fonte: WEISS. 2012.

O Mapa Temático da Figura 16 tem por objetivo identificar, conforme os indicadores da fragilidade ambiental emergente listados no Quadro 02 e os gravames da legislação ambiental (Código Florestal e resoluções CONAMA) pela ocorrência de drenagem das APPs (30m, 50m e 70m), conformando áreas prioritárias para a implementação de corredores ecológicos/infraestrutura verde. Isto a fim de valorizar a paisagem e o sistema de espaços livres em uma rede interconectada que visa proteger os recursos hídricos e a mata ciliar, garantindo a mobilidade biótica e o habitat ecossistêmico, ao mesmo tempo em que diminui a poluição e os sedimentos, direciona a vazão hídrica e reduz as áreas de enchentes. Este Mapa de Fragilidade Ambiental Emergente Viário Principal, Hidrográfico e Topográfico integra-se ao Mapa de Fragilidade Ambiental Potencial (Figura 17), pois se sobrepostas as informações, poderiam proteger ainda mais a paisagem e o sistema de espaços livres, dando subsídios paisagísticos e ambientais para um novo zoneamento das Áreas Especiais Naturais e de Preservação Permanente.



XI COLÓQUIO QUAPA SEL – QUADRO DO PAISAGISMO NO BRASIL
SALVADOR – BAHIA - UFBA

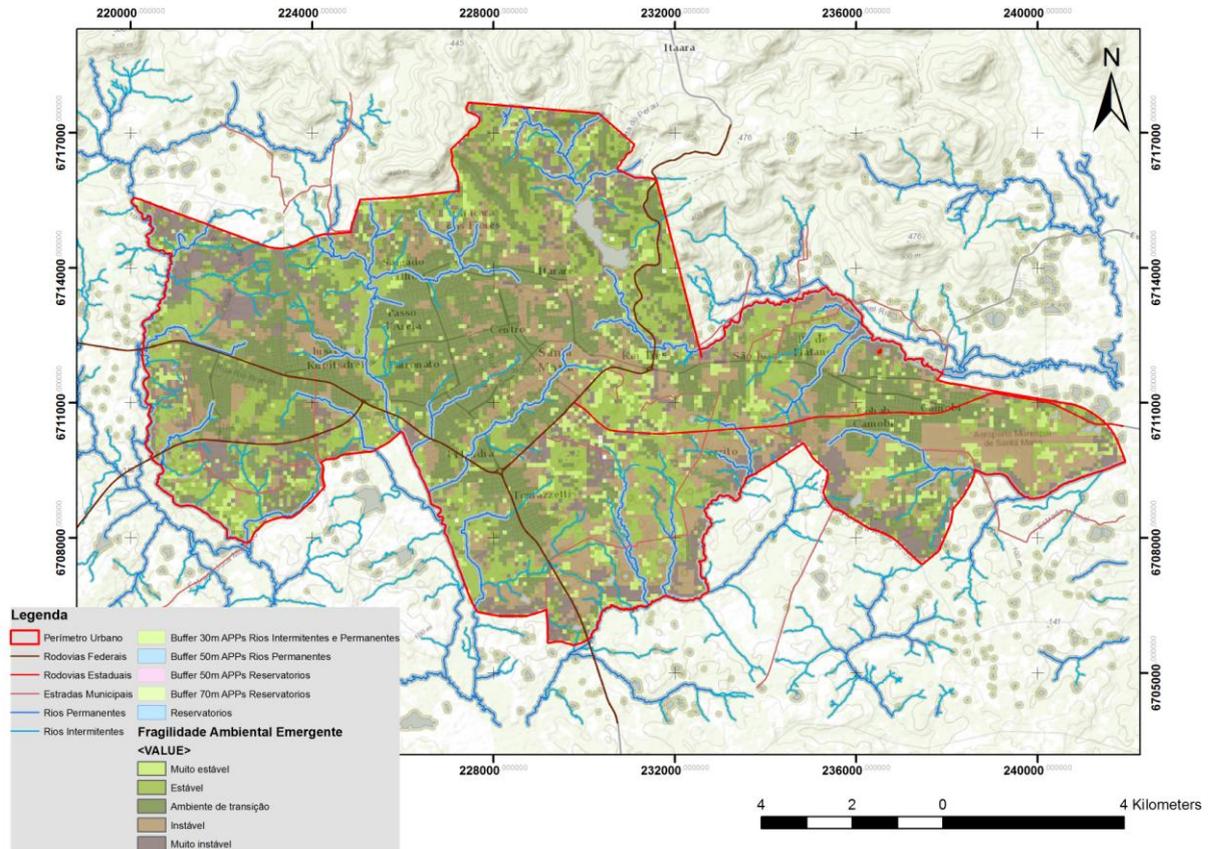


Figura 16: Mapa de Fragilidade Ambiental Emergente, Viário Principal, Hidrográfico e Topográfico de Santa Maria. WEISS, 2012. Modificado pelo Grupo QUAPÁ-SEL Santa Maria. 2016.

O Mapa de Fragilidade Ambiental Potencial (Figura 17) indica a demarcação das zonas prioritárias de conservação/preservação ambiental e paisagística, tais como os ambientes de transição, instável e muito instável, estando estes localizados ao norte da área urbana junto aos morros do rebordo do Planalto (bioma Mata Atlântica), ao sul junto ao Aquifero Arenito Basal transição para o bioma Pampa Sulino), além dos morros testemunhos (Mariano da Rocha, Cerrito, Alemoa e Cechella), devendo, portanto, ser resguardados das pressões antrópicas.



XI COLÓQUIO QUAPA SEL – QUADRO DO PAISAGISMO NO BRASIL
SALVADOR – BAHIA - UFBA

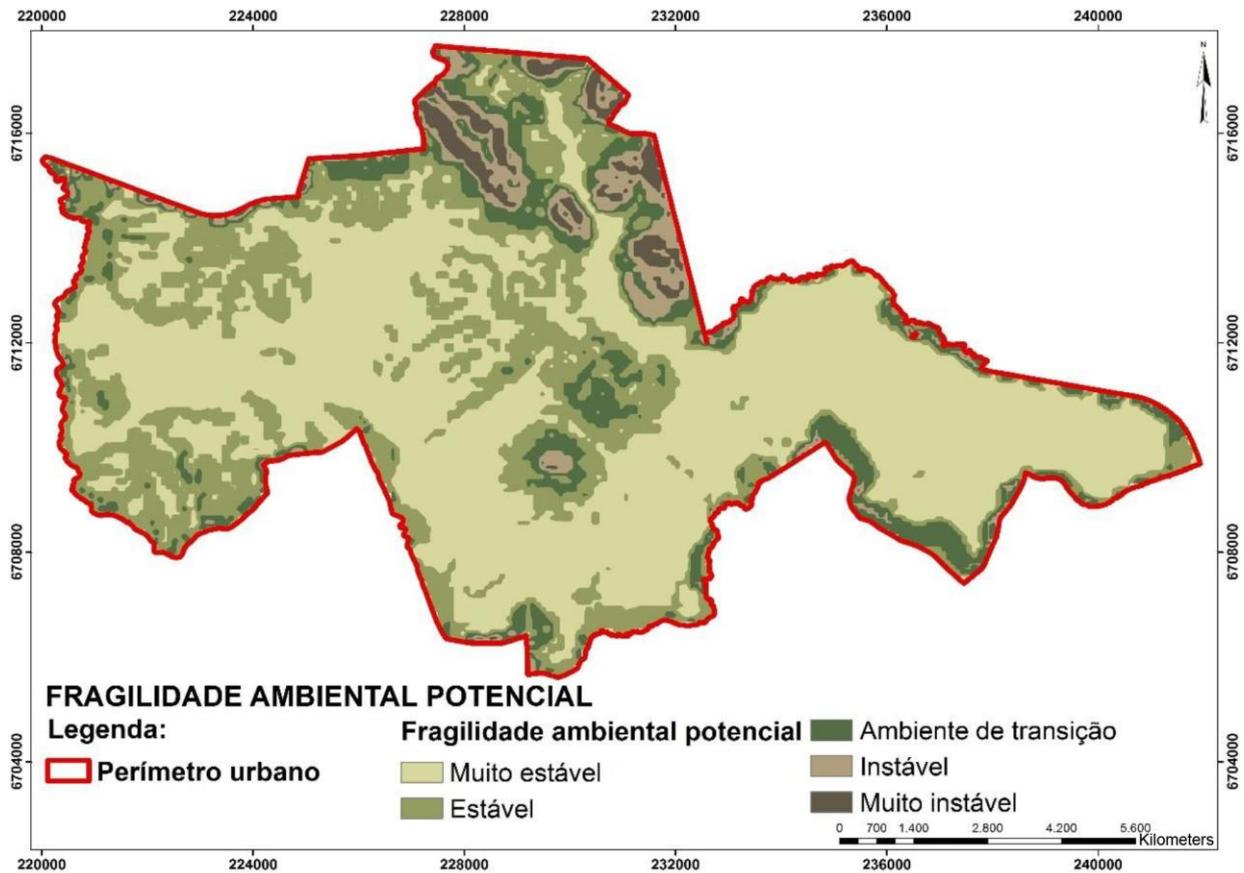


Figura17: Mapa de Fragilidade Ambiental em Potencial. Fonte: WEISS. 2012.

A fim de validar as áreas de conservação/preservação ambiental e paisagística em Santa Maria, deve-se considerar os atuais dados populacionais. Conforme as Figuras 18 e 19, sobrepõem-se aos dados da fragilidade ambiental emergente, a concentração populacional bem como a localização dos focos de maior densidade em termos de maior número de habitantes, sendo possível identificar os focos de maior pressão antrópica nas áreas mais sensíveis da paisagem e do sistema de espaços livres da área urbana, tais como nos ambientes de fragilidade ambiental de transição, situados nas macrozonas leste e sul, e estável, na macrozona centro junto às imediações na barragem do DNOS e do Arroio Cadena.

Os mapas temáticos em questão ilustram a fragilidade em que as áreas relevantes à conservação e/ou preservação da paisagem e do sistema de espaços livres se encontram visto o adensamento populacional e a expansão urbana, o que acaba por impactar negativamente estes ambientes, fragmentando-os e comprometendo-os quanto ao potencial para a paisagem e o sistema de espaços livres.

Evidentemente, pelas análises apontadas na sobreposição de dados e ilustradas nos mapas temáticos, a



XI COLÓQUIO QUAPA SEL – QUADRO DO PAISAGISMO NO BRASIL
SALVADOR – BAHIA - UFBA



diversidade e a qualidade paisagística e ambiental das áreas com potencial de conservação e/ou preservação precisa, para além da aplicação do prescrito na legislação urbana e ambiental, considerar os impactos antrópicos.

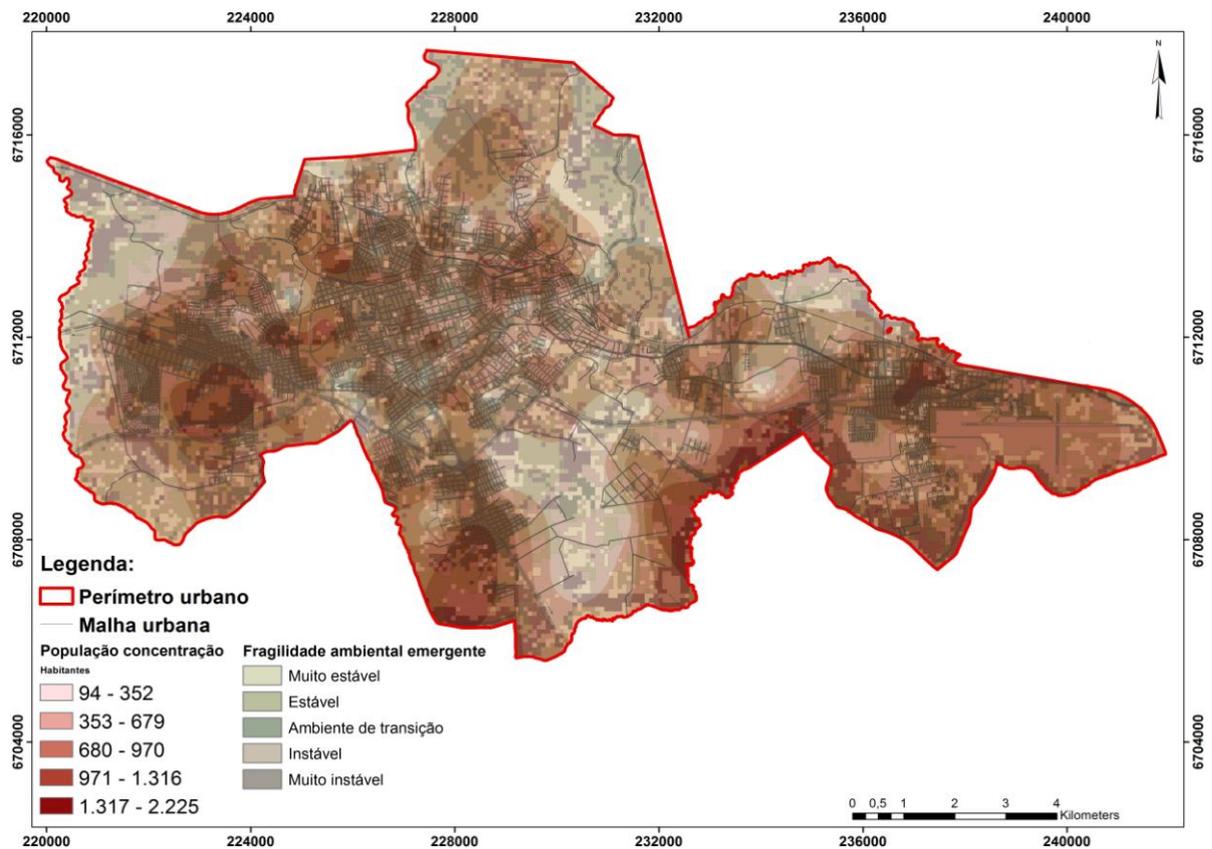


Figura 18: Mapa de Fragilidade Ambiental Emergente e concentração da população. WEISS, 2012. Modificado pelo Grupo QUAPÁ-SEL Santa Maria. 2016.

XI COLÓQUIO QUAPA SEL – QUADRO DO PAISAGISMO NO BRASIL
SALVADOR – BAHIA - UFBA

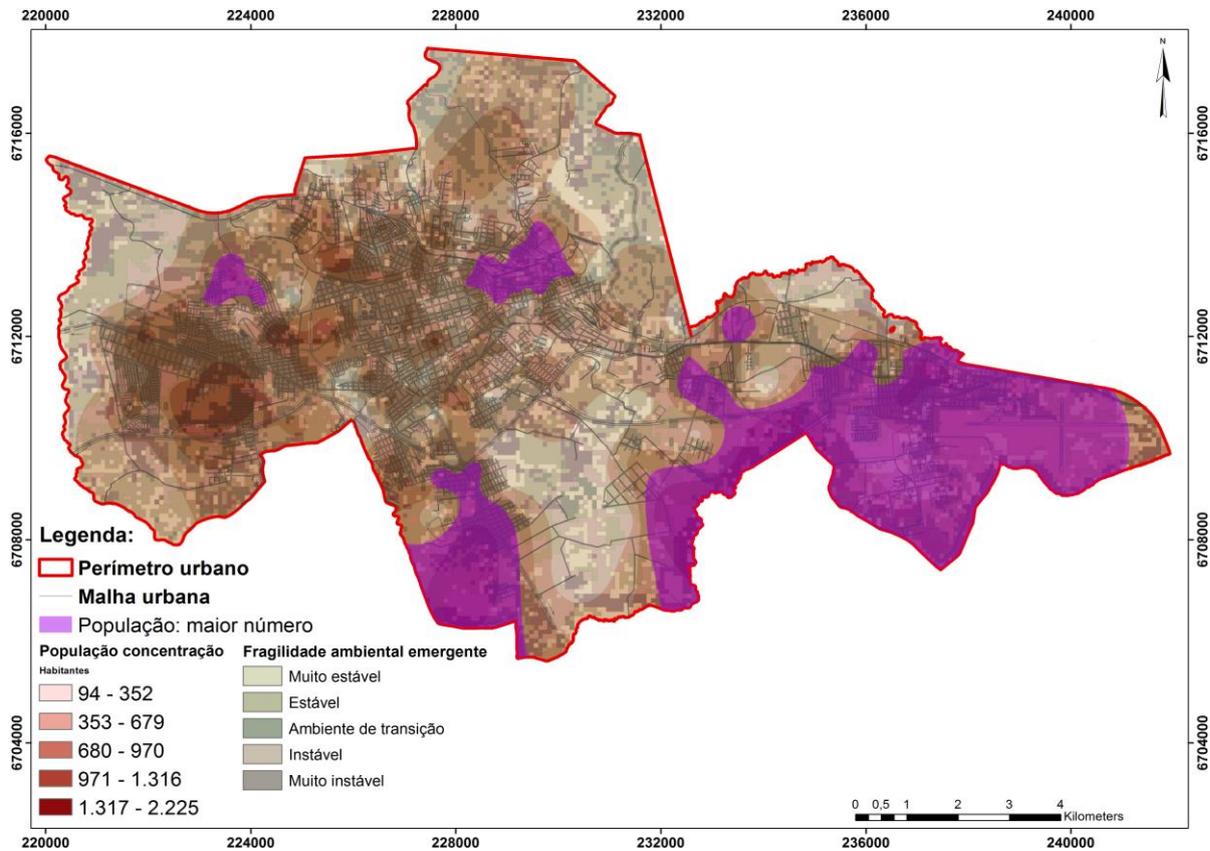


Figura 19: Mapa de Fragilidade Ambiental Emergente, concentração de população e localização do maior número de habitantes. WEISS, 2012. Modificado pelo Grupo QUAPÁ-SEL Santa Maria. 2016.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para finalizar as análises, o Mapa Temático da Figura 20 aponta, objetivando grifar, a fragilidade ambiental emergente sobreposta a dados do sistema viário principal, da hidrografia, datopografia e da concentração em maior número da população. Pode-se assim afirmar que a demarcação das Áreas de Conservação Natural e de Preservação Permanente sugeridas pelo PDDUA não são compatíveis com as reais demandas encontradas *in loco*, ou seja, não há observância mais apurada de que a transposição de requisitos da legislação ambiental federal é capaz, por si só, de garantir a conservação e preservação da paisagem e dos sistemas de espaços livres. Inequivocadamente, as dozes Áreas Especiais Naturais dadas pelo Anexo 9 da LUOS não contemplam regiões identificadas como de fragilidade ambiental emergente. As macrozonas leste e sulsão aquelasque apresentam fragilidade aumentada visto a incidênciade ações antrópicas mediante processos de produção da forma dos espaços livres na figura de agente privados, sobretudo os incorporadores imobiliários de loteamentos/condomínios horizontais fechados.



XI COLÓQUIO QUAPA SEL – QUADRO DO PAISAGISMO NO BRASIL
SALVADOR – BAHIA - UFBA



É fundamental que a legislação urbana e ambiental a nível municipal se revista, tendo como base subsídios tecnológico-científicos mais consistentes, a fim de determinar diretrizes ambientais e paisagísticas, especialmente espacializadas com novas demarcações e conectividades, para garantir que os meios físicos, biológicos, ecossistêmicos e socioambientais sejam criteriosos e indissociavelmente planejados, implantados e geridos de modo integrado e sistêmico.

Sugere-se, em nível de prosseguimento das constatações até então levantadas, que o Grupo QUAPÁ-SEL II Núcleo Santa Maria aprofunde as discussões sobre as demarcações e espacializações das áreas naturais, observando ainda as unidades e subunidades da paisagem, a ecologia da paisagem através da indicação de áreas de matriz, fragmento e corredor, áreas de núcleo, bordo e transição além das categorias tipológicas e morfológicas dos ELIU.

Por fim, a qualidade da paisagem e do sistema de espaços livres é uma preocupação obrigatória para a identificação de áreas prioritárias à conservação e/ou preservação ambiental e paisagística nas esferas municipal, regional e nacional.

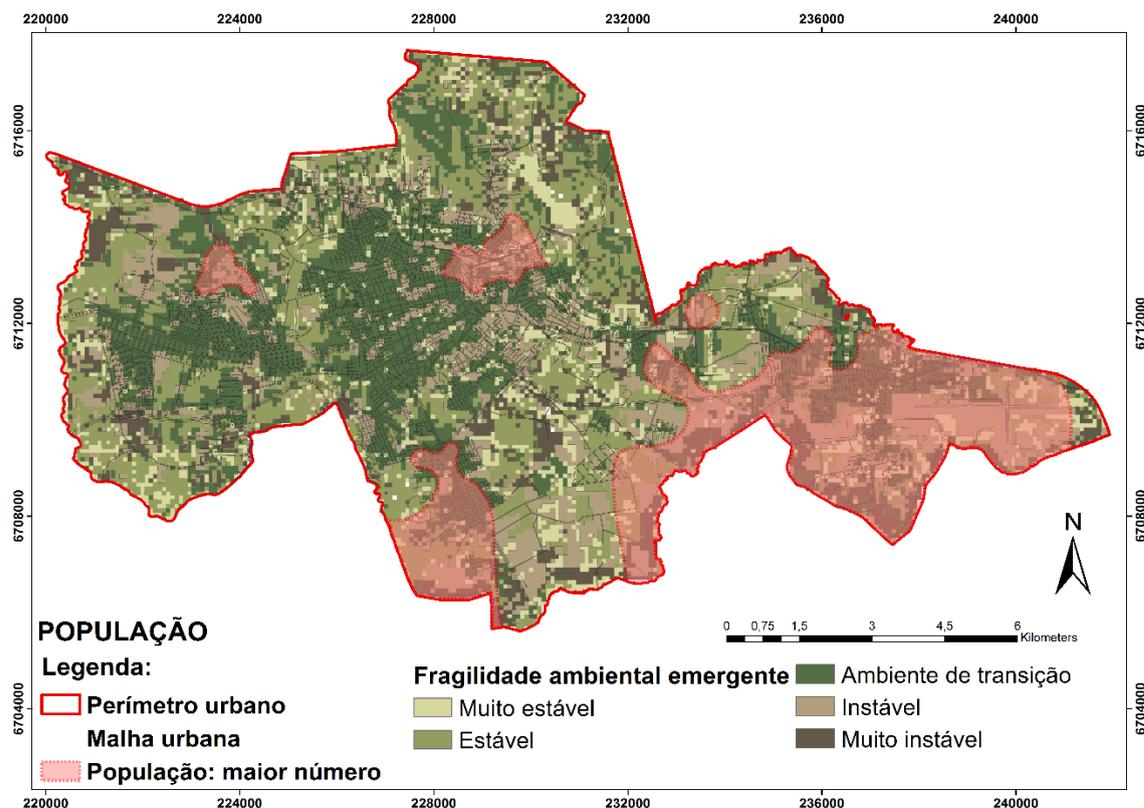


Figura 20: Mapa de Fragilidade Ambiental Emergente, Viário Principal, Hidrográfico e Topográfico de Santa Maria e concentração em maior número da população. WEISS. 2012. Modificado pelo Grupo QUAPÁ-SEL Santa Maria. 2016.





7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FEE. Fundação de Economia e Estatística – RS. **Área (2015) do município de Santa Maria-RS**. Disponível em: <<http://www.fee.rs.gov.br/perfil-socioeconomico/municipios/detalhe/?municipio=Santa+Maria>>. Acesso em 23 maio de 2016.
- FEPAM. Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – RS. **Programas e projetos, mata atlântica**. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/programas/kfw.asp>>. Acesso em: 23 maio de 2016.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Biomas e de vegetação**. 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>>. Acesso em: 23 maio de 2016.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População estimada (2015) do município de Santa Maria**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=431690&search=|infor%1ficos:-informa%1F5es-completas>>. Acesso em: 23 maio de 2016.
- IPLAN. Instituto de Planejamento de Santa Maria. **Mapas de Santa Maria**. Disponível em: http://iplan.santamaria.rs.gov.br/uploads/tiny_mce/files/mapa_municipio_2015_12_16_logo_site.pdf. Acesso em: 23 maio de 2016.
- MACIEL FILHO, C.L. **Carta Geotécnica de Santa Maria**. Santa Maria: Imprensa Universitária – UFSM, 1990.
- PIRES, C. A. da F.; DAL’ASTA, A. P. **ZONEAMENTO GEOAMBIENTAL DO PERÍMETRO URBANO DE SANTA MARIA – RS**. Revista Caminhos de Geografia, v. 12, n. 40, 2011. Disponível em <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/16496/9210>>. Acesso em 23 maio de 2016.
- ROSA, Á. A. S. da. **Sítios fossilíferos de Santa Maria, RS, Brasil**. In: Ciência e Natura, 26 (2), p. 75 - 90, 2004
- SANTA MARIA. Lei complementar municipal n. 034 de 29 de dezembro de 2005. Institui a Política de Desenvolvimento Urbano e sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental do Município de Santa Maria. **Prefeitura Municipal de Santa Maria**, Santa Maria, RS, 29 dez. 2005. Disponível em: <<http://iplan.santamaria.rs.gov.br/uploads/paginadinamica/17807/034.pdf>>. Acesso em: 23 maio de 2016.
- _____. Lei complementar municipal n. 072 de 04 de novembro de 2009. Institui a Lei de Uso e Ocupação do Solo, Parcelamento, Perímetro Urbano e Sistema Viário do Município de Santa Maria. **Prefeitura Municipal de Santa Maria**, Santa Maria, RS, 04 nov. 2009. Disponível em: <<http://iplan.santamaria.rs.gov.br/uploads/norma/17628/leiComplementar72.pdf>>Acesso em: 23 maio de 2016.
- _____. **Plano Diretor de Saneamento do Município de Santa Maria**. PMDI – Projeto Santa Maria 2020.
- SANTOS, A. R. dos; LOUZADA, F. L. R. de O.; EUGÊNIO, F. C. **Argis 9.3 Total** – Aplicações para dados espaciais. 2 ed. Porto Alegre: Caufes, 2010.
- SARTORI, P. L. P. **Geologia e geomorfologia de Santa Maria**. In: Ciência & ambiente. Santa Maria, n. 38, jan./jun. 2009.
- SEMA - SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Bacia Hidrográfica dos rios Vacacaí – Vacacaí Mirim**. Porto Alegre, 2011. Disponível em: <<http://www.sema.rs.gov.br/>>. Acesso em: 23 maio de 2016.
- WEISS, R. **Identificação da Fragilidade Ambiental quanto a Enchentes e Desmoronamentos no Perímetro Urbano de Santa Maria-RS por Geotecnologias**. 2012. 118 f. Dissertação (Mestrado em Geomática) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.



XI COLÓQUIO QUAPA SEL – QUADRO DO PAISAGISMO NO BRASIL
SALVADOR – BAHIA - UFBA

