

TERMO DE REFERÊNCIA

MAPEAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs) DE CURSO D'ÁGUA NATURAL NA ÁREA URBANA CONSOLIDADA DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA/RS

APRESENTAÇÃO:

Este Termo de Referência tem por propósito orientar a elaboração do Diagnóstico Socioambiental por meio do levantamento de informações detalhadas das condições atuais dos cursos d'água localizados na área urbana do município, envolvendo as características geomorfológicas, ambientais e sociais, contextualizando a influência mútua compartilhada ao longo do processo de urbanização, relacionando os impactos decorrentes dos usos e ocupações do solo sobre o meio ambiente, com vista a apresentar medidas preventivas, mitigatórias e de melhorias dessas áreas, de modo a buscar a solução, redução e controle do risco de desastres naturais nos locais consolidados, bem como auxiliar no planejamento nas apropriações do espaço, na execução de obras e ações estruturais e não-estruturais de infraestrutura, nas políticas de desenvolvimento urbano, de uso e ocupação do solo e de gestão sustentável das bacias hidrográficas.

De forma objetiva, o Diagnóstico Socioambiental, em nível de microbacia hidrográfica, deverá caracterizar as faixas marginais dos cursos d'água da área urbana consolidada, indicando, para cada trecho analisado, a manutenção da Área de Preservação Permanente (APP) ou seu enquadramento como Faixa Não Edificável (FNE), nos termos da Lei Complementar nº 195, de 30 de dezembro de 2025.

Para a execução do Diagnóstico Socioambiental deverão atender, além do disposto neste Termo de Referência, a legislação municipal, estadual e federal; as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e demais regramentos aplicáveis.

1 OBJETO

Estudos técnicos para elaborar o mapeamento e a caracterização das Áreas de Preservação Permanente (APP) e faixa não edificante nas margens de cursos d'água, localizadas em área urbana consolidada, no município de Santa Maria/RS, prevendo a espacialização e descrição da situação dessas áreas.

Os estudos devem compor o diagnóstico socioambiental desses locais, com a identificação das condições de flora, fauna, áreas degradadas, estágios de conservação ou de ameaça, infraestrutura existente junto aos lotes lindeiros aos cursos d'água, tipo e uso da edificação, distância da ocupação ao curso d'água, características físicas do estado atual dos cursos d'água, escoamento superficial da microbacia hidrográfica com apresentação de hidrogramas de escoamento a fim de determinar o deflúvio, vazão de pico e dos tempos de retorno, risco geotécnico, elaboração de base cartográfica, bem como as correlações com as atividades e tipos de ocupações existentes no local.

Ao final, os estudos serão objeto de uma análise integrada para caracterização das Áreas de Preservação Permanente (APP) e Faixas Não Edificáveis (FNEs), no entorno dos cursos d'água da área urbana consolidada do município de Santa Maria, RS.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO

Este Termo de Referência (TR) tem por objetivo geral mapear e retratar as condições ambientais e de uso e ocupação do solo nas Áreas de Preservação Permanente do Município, visando o fortalecimento da capacidade de análise, decisão e desenho de políticas públicas, em particular da gestão ambiental municipal. O mapeamento deverá auxiliar na definição e hierarquização das intervenções necessárias para mitigar ou eliminar os impactos causados pela expansão da urbanização sobre as áreas de preservação permanente, onde necessário. Além disso, o estudo deverá propiciar a criação de uma Base de Dados Geoespaciais das APPs no Município, através do levantamento, compilação, revisão e integração de dados, culminando na elaboração de mapas das Áreas de Preservação Permanente em escala e resolução adequadas às múltiplas necessidades da gestão ambiental pública, com vistas à conservação e restauração desses espaços.

O estudo que será elaborado tem por finalidade subsidiar a definição do marco legal sobre a delimitação da extensão da faixa não edificante e a metragem em Áreas de Preservação Permanente (APP) das margens de cursos d'água em áreas urbanas consolidadas que poderão ser ajustadas ao uso e ocupação existente, bem como, possibilitar disciplinar sobre um possível regime e nova tipologia das áreas urbanas consolidadas nas margens de APP por meio da revisão das legislações urbanas, entre elas o Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial, a Lei de Uso e Ocupação, Parcelamento, Perímetro Urbano, Sistema Viário do Município de Santa Maria, Plano Municipal de Redução de Riscos, entre outras correlatas.

Com o advento da Lei Federal n.º 14.285/2021, as definições legais de faixa não edificável, previstas na Lei Federal n.º 6.766/1979 (Lei de Parcelamento do Uso do solo Urbano), de Áreas de Preservação Permanente (APP) disciplinada na Lei Federal n.º 12.651/2012 (Código Florestal), poderão ser agora tema de exercício da autonomia local para definição de metragens de faixa não edificável e metragem em Áreas de Preservação Permanente (APP) das margens de cursos d'água em área urbana consolidada, resguardadas as medidas a serem adotadas e a atenção necessária e a devida prudência para legislar a respeito, de modo a afastar qualquer possibilidade de ampliação de riscos de desastres naturais e possíveis impactos ambientais que podem trazer pois permitirá resolver as situações com maior segurança jurídica a partir desse novo marco normativo.

Isso ocorre porque a edição da Lei Federal n.º 14.285/2021 deixa para a legislação de uso e ocupação do solo urbano local, ouvido o Conselho Municipal de Meio Ambiente, a incumbência de definir faixas marginais distintas daquelas estabelecidas no Código Florestal. No Estado do Rio Grande do Sul, a Resolução CONSEMA n.º 485/2023 regulamenta o procedimento estabelecido pelo §10, do Art. 4º da Lei Federal n.º 12.651/2012. A Resolução estabelece que:

Art. 4º Os limites de áreas de preservação permanente marginais de qualquer curso d'água natural em área urbana consolidada, serão estabelecidos em lei municipal, com fundamento em diagnóstico socioambiental.

Art. 5º O Diagnóstico Socioambiental (DSA) deverá considerar as especificidades locais para a adequada gestão ambiental do território e proporcionar a base para dimensionamento das faixas marginais ao longo dos cursos d'água em área urbana consolidada.

Nessa linha, o município de Santa Maria, através da Lei Complementar nº 195, de 30 de dezembro de 2025, estabeleceu as diretrizes quanto à delimitação das faixas não edificáveis -

FNEs ao longo de cursos d'água em sua Área Urbana Consolidada.

A diversidade biológica e os benefícios diretos e indiretos proporcionados pelas Áreas de Preservação Permanente em Santa Maria encontram-se ameaçados pelo uso desordenado, ineficiente ou predatório do solo. A reversão desse quadro exige uma gestão territorial efetiva, que garanta a conservação e restauração das áreas e processos ecológicos necessários à persistência da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos por ela prestados, bem como o atendimento às necessidades humanas de suporte e desenvolvimento.

2.1 Localização Geográfica e Área de Abrangência do estudo

O estudo terá como área de abrangência a microbacia hidrográfica selecionada e, no seu interior, a Área Urbana Consolidada (AUC), a qual será delimitada no âmbito do presente trabalho, conforme estabelecido no Produto 1.

3 ESPECIFICAÇÕES DO OBJETO

O Diagnóstico Socioambiental, que tem por objetivo indicar as Áreas de Preservação Permanente (APP) urbanas e a faixa não edificável ao longo de cursos d'água, deverá considerar os planos existentes a nível municipal, estadual e federal, as áreas de risco e outros pontos que se fizerem importantes, de modo a estabelecer um desenvolvimento urbano e regional sustentável, observando os devidos aspectos socioambientais a fim de promover o alinhamento entre as diferentes esferas administrativas municipal no planejamento econômico e socioambiental da Cidade. De acordo com a Lei Complementar nº 195, de 30 de dezembro de 2025, este Diagnóstico Socioambiental deverá observar os seguintes eixos fundamentais de análise:

I - Eixo Ambiental: Levantamento da situação atual dos recursos naturais, compreendendo a vegetação remanescente, a fauna associada e a qualidade dos recursos hídricos;

II - Eixo de Segurança Hídrica e Geológica: Demonstração analítica da estabilidade de encostas e margens, bem como identificação de áreas sujeitas a inundação, considerando cenários de risco severo e de longo prazo, conforme parâmetros de recorrência a serem definidos pelo órgão ambiental municipal;

III - Eixo Urbanístico: Comprovação documental e técnica da consolidação histórica da ocupação, sua irreversibilidade fática e o inventário da infraestrutura de saneamento e drenagem instalada;

IV - Eixo Mitigatório: Proposição de medidas compensatórias e soluções de engenharia necessárias para assegurar a estabilidade local, a prevenção de desastres e a não degradação das condições hidrológicas a jusante.

O diagnóstico socioambiental deverá identificar e caracterizar a atual situação do meio físico, biótico e socioeconômico ao longo das faixas de APP dos cursos d'água e suas nascentes, abordando a qualidade e os impactos ambientais da área de abrangência dos estudos,

relacionando-a aos diversos fatores que compõem o sistema ambiental, de forma a permitir o pleno entendimento da dinâmica e das interações existentes entre eles.

A análise deverá considerar elementos essenciais relacionados ao sistema de manejo das águas pluviais existente (microdrenagem urbana) quanto à sua cobertura, capacidade, manutenção e estado das estruturas, das deficiências, o fato de existirem sistemas de drenagem e de esgotamento sanitário mistos. O estudo das características geomorfológicas das bacias hidrográficas, pluviometria, topografia, áreas de risco geológico, características do solo, uso atual das terras, índices de impermeabilização e cobertura vegetal, entre outros fatores importantes para a caracterização do espaço urbano consolidado.

O diagnóstico deverá ser desenvolvido em observância aos Planos Municipais, como Plano Municipal de Redução de Riscos, Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial, Lei de Uso e Ocupação do Solo, Código de Obras e Edificações Código de Posturas, Plano Municipal de Saneamento Ambiental e os Planos de Recursos Hídricos e de Bacias Hidrográficas do Estado.

Para a realização do diagnóstico socioambiental e o mapeamento das áreas de APPs e FNEs, não será admitida a utilização apenas de dados secundários, sendo necessária a disponibilização de equipe técnica com experiência comprovada para obtenção de dados primários, ou seja, obtidos pela própria proponente.

4 PRODUTOS A SEREM ENTREGUES

O Quadro 1 sintetiza a correspondência entre os produtos do Diagnóstico Socioambiental e os dispositivos da Lei Complementar nº 195/2025, demonstrando que as entregas previstas atendem aos eixos ambiental, urbanístico, de segurança hídrica e geológica e mitigatório (Art. 3º), bem como ao enquadramento territorial da lei. Destaca-se que o Produto 10 atende aos requisitos do diagnóstico socioambiental (Art. 6º) e o Produto 11 ao dimensionamento das Faixas Não Edificáveis – FNEs (Art. 8º).

Quadro 1 – Relação entre os produtos do Diagnóstico Socioambiental e a Lei Complementar nº 195 de dezembro de 2025.

| Produto do Diagnóstico a ser entregue | Correspondência com a Lei Complementar nº 195/2025 |
|--|---|
| Produto 1 - Mapa de delimitação da Área Urbana Consolidada (AUC) | Art. 1º Área (espaço geográfico) de aplicação da referida lei |
| Produto 2 - Mapa das Nascentes e dos cursos d'água naturais, perenes, efêmeros e intermitentes (abertos, tubulados ou canalizados) com a respectiva delimitação das faixas de Áreas de Preservação Permanente – APP existentes na microbacia analisada | Art. 3º I – Eixo Ambiental |
| Produto 3 - Mapa da rede de macrodrenagem e microdrenagem pluvial que compõem a microbacia | Art. 3º I – Eixo Ambiental II – Eixo de Segurança Hídrica e Geológica III - Eixo Urbanístico |

| | |
|--|---|
| Produto 4 - Mapeamento e Modelagem hidrológica e hidráulica aplicada à determinação das cotas de inundação | Art. 3º II – Eixo de Segurança Hídrica e Geológica |
| Produto 5 - Mapeamento das edificações com a Caracterização e Classificação do Uso e Ocupação das faixas de Área de Preservação Permanente dos cursos d'água | Art. 3º III – Eixo Urbanístico |
| Produto 6 - Diagnóstico do meio biótico | Art. 3º I – Eixo Ambiental |
| Produto 7 - Qualidade dos recursos hídricos | Art. 3º I – Eixo Ambiental |
| Produto 8 - Zoneamento/Mapeamento das áreas de risco geológico | Art. 3º II – Eixo de Segurança Hídrica e Geológica |
| Produto 9 - Proposições de medidas de mitigação, recuperação, conservação e/ou proteção | Art. 3º IV – Eixo Mitigatório |
| Produto 10 - Mapa conclusivo do diagnóstico socioambiental com a delimitação das FNEs e APPs | Requisitos do diagnóstico socioambiental (Art. 6º) |
| Produto 11 - Mapa do distanciamento (em metros) das Faixas Não Edificáveis (FNEs), em função dos sistemas de macrodrenagem e microdrenagem | Dimensionamento da Faixa Não Edificável (Art. 8º) |

Os produtos a serem apresentados devem considerar os estudos, planos, projetos e ações já desenvolvidos e em desenvolvimento pelo poder público municipal, estadual e federal, bem como a condição geográfica, jurídica, política e administrativa local. Além disso, é fundamental que os produtos desenvolvidos possam ser integrados ao processo de revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial da cidade, estando de acordo com o que preconiza a legislação vigente.

O mapeamento deverá ser elaborado com um nível de detalhamento que permita aos órgãos gestores identificar a situação da dinâmica social, ambiental e fundiária das áreas onde incidem as APPs. A escala deverá ser compatível aos detalhes físicos, naturais e artificiais elencados nos Produtos solicitados, com o Padrão de Exatidão Cartográfica classe A, em atendimento ao Decreto nº 89.817/1984 que estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional e alterações.

As informações ambientais básicas apresentadas deverão ter suas fontes adequadamente explicitadas.

Todo o processo deverá contar com acompanhamento técnico de profissionais habilitados e registrados nos respectivos conselhos de classe.

As referências bibliográficas utilizadas deverão ser mencionadas no texto e listadas em capítulo à parte, de acordo com as normas vigentes Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Deverá ser realizada amostragem em campo para verificação e validação das informações obtidas a partir da interpretação de imagens, sendo obrigatória a apresentação de relatório técnico,

acompanhado de registro fotográfico georreferenciado de cada uma das amostras coletadas em campo.

4.1 Mapa de delimitação da Área Urbana Consolidada (AUC)

Considerando que a Lei Complementar nº 195 de 2025 estabelece normas para a definição das faixas de áreas não edificantes ao longo de cursos d'água em Área Urbana Consolidada, torna-se necessário, como etapa prévia, proceder à identificação e delimitação da própria Área Urbana Consolidada (AUC) no território municipal. Tal procedimento é fundamental para assegurar a correta aplicação dos dispositivos legais, uma vez que a definição das áreas não edificantes depende diretamente da caracterização espacial das porções do território que atendem aos critérios de consolidação urbana estabelecidos pela Lei Federal nº 14.285 de 2021, a saber (conforme redação do art. 2º, inciso II da Lei Complementar nº 195/2025:

a) estar incluída no perímetro urbano conforme Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial do Município de Santa Maria ou por lei municipal específica;

b) dispor de sistema viário oficial implantado, compreendido por aquele que se origina de regularização fundiária, de parcelamento do solo e vias consolidadas;

c) estar organizada em quadras e lotes predominantemente edificadas;

d) apresentar uso predominantemente urbano, caracterizado pela existência de edificações residenciais, comerciais, industriais, institucionais, mistas ou direcionadas à prestação de serviços;

e) dispor de, no mínimo 2 (dois) dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana completamente implantados:

1. drenagem de águas pluviais;

2. esgotamento sanitário;

3. abastecimento de água potável;

4. distribuição de energia elétrica e iluminação pública, e

5. limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos.

Para orientação da abordagem metodológica, deverá ser considerado como referência o procedimento descrito no Anexo A, o qual apresenta critérios objetivos para delimitação de áreas urbanas consolidadas e orienta a definição de indicadores, pesos e regras de decisão aplicáveis ao presente estudo.

4.2 Mapa das Nascentes e dos cursos d'água naturais, perenes, efêmeros e intermitentes (abertos, tubulados ou canalizados) com a respectiva delimitação das faixas de Áreas de Preservação Permanente – APP existentes na microbacia analisada

Objeto: Identificação, Caracterização e Mapeamento dos cursos d'água abertos, tubulados e dos canalizados:

O diagnóstico deverá identificar todos os cursos d'água presentes na microbacia em análise, incluindo aqueles sobre os quais existam construções, como edificações, pontes, vias, estacionamentos ou outros tipos de infraestrutura. Deve-se caracterizar as condições desses cursos d'água com base nos seguintes critérios: visibilidade, acesso para manutenção, ausência de acesso para manutenção, obstrução (especificando o tipo), estabilidade ou instabilidade (especificando a situação).

O Produto deverá apresentar:

a) Identificação, caracterização e mapeamento dos trechos de todos os cursos d'água tubulados ou canalizados, detalhando o tipo de construção presente, como tubo, galeria, bueiro, gabião, muro de contenção, com a respectiva delimitação das faixas de Áreas de Preservação Permanente – APP. Neste produto identificar e mapear os trechos dos cursos hídricos tubulados sob edificações urbanas.

b) Identificação, caracterização e mapeamento das nascentes, lagos artificiais e naturais com a respectiva delimitação das faixas de Áreas de Preservação Permanente – APP.

Metodologia do mapeamento: Os serviços deverão ser realizados com levantamentos de campo conduzidos por profissionais com conhecimento técnico e experiência comprovada nas suas áreas de atuação.

4.3 Mapa da rede de macrodrenagem e microdrenagem pluvial que compõem a microbacia

4.3.1 O estudo deverá ser desenvolvido por microbacia hidrográfica, contendo os seguintes estudos e análises:

Apresentar o cadastro e mapeamento do sistema de microdrenagem e macrodrenagem existente na microbacia em estudo, indicando o diâmetro/largura das redes cadastradas.

O cadastramento deverá ser executado em vistorias de campo para aferir as informações da rede implantada.

4.3.2 Apresentar o mapeamento atualizado da rede de saneamento básico existente na microbacia em estudo, como adutoras, rede de esgoto cloacal, estações de tratamento e bombeamento.

Para entrega deste produto poderá ser consultada a concessionária Corsan/Aegea para fins de obtenção do mapeamento base.

Metodologia do mapeamento: Os serviços deverão ser realizados com levantamentos de campo conduzidos por profissionais com conhecimento técnico e experiência comprovada nas suas áreas de atuação.

4.4 Mapeamento e Modelagem hidrológica e hidráulica aplicada à determinação das cotas de inundação

O estudo deverá apresentar as fases de coleta de dados, tratamento estatístico dos dados, modelagem hidrológica e hidráulica e por fim a entrega dos mapas de inundação dos trechos analisados na microbacia estudada para períodos de retorno de 25, 50 e 100 anos.

Deverá constar no estudo os hidrogramas de escoamento, as vazões de pico, as equações de chuva, a área das bacias contribuintes de montante, as condições de pré e pós intervenção da microbacia (coeficientes de impermeabilização do solo) e o método de transformação chuva-vazão

como o Curva Número (CN) do Natural Resource Conservation Service (NRCS, antigo SCS) para determinação do volume de escoamento superficial e do Hidrograma Unitário Triangular do NRCS (NRCS, 2007).

4.1 Apresentar mapeamento das manchas de inundação e das respectivas cotas máximas de acordo com os períodos de retorno analisados.

4.2 Apresentar no mapeamento:

- Extensão da planície inundável.
- Mapeamento de área inundada para tempos de retorno analisados TRs de 25, 50 e 100 anos.
- Identificação de edificações nas diferentes faixas de inundação.
- Delimitação de todas as microbacias contribuintes a montante dos trechos analisados para fins dos cálculos hidrológicos.

4.3 O estudo deverá concluir, dentro da matriz de impacto (produto 10), e justificar a permanência ou não das ocupações por edificações e demais infraestruturas que ocupam as faixas de APP ou as faixas não edificantes (FNE);

4.4 Apresentar memorial descritivo com todos os cálculos, métodos e simulações hidrológicas justificando o mapeamento apresentado.

4.5 Mapeamento das edificações com a Caracterização e Classificação do Uso e Ocupação das faixas de Área de Preservação Permanente dos cursos d'água

Sobre os dados de ocupação urbana consolidada à margem de corpos d'água:

Deverá ser realizada a identificação e caracterização da infraestrutura e dos principais equipamentos públicos existentes na microbacia hidrográfica, contemplando, entre outros aspectos, a tipologia das vias (pavimentadas e não pavimentadas), o atendimento por transporte público, a integração dos corpos d'água ao sistema de drenagem urbana, a disponibilidade de redes de energia elétrica, telefonia, coleta de resíduos sólidos, esgotamento sanitário e drenagem urbana, bem como a presença de estabelecimentos de uso coletivo e edificações públicas. Deverão ainda ser levantados parâmetros ambientais e urbanísticos, incluindo a identificação do histórico ocupacional da microbacia, com a caracterização do número de habitantes, dos padrões de uso e ocupação do solo e das atividades econômicas predominantes, tais como comércio, serviços e atividades agropecuárias, de modo a subsidiar a análise do perfil socioeconômico local.

Deverá ser realizado o levantamento de dados da ocupação às margens dos corpos d'água na Área Urbana Consolidada (AUC) a fim de obter o equivalente relativo ao percentual total considerado como de preservação permanente no art. 4º da Lei n.º 12.651/2012. O diagnóstico deverá considerar as faixas marginais de 0 a 30 metros em toda a extensão da área urbana, em trechos abertos e fechados, entre lotes e sob vias públicas conforme demonstrado no quadro abaixo.

O estudo deverá realizar a caracterização dos usos e ocupações do solo ao longo dos trechos dos cursos d'água analisados e das nascentes (APP), por microbacia hidrográfica, nas faixas de APP identificando e quantificando, se existem restrições e quais seriam elas, das áreas não edificantes pelas condições de risco geológicas, geotécnicas, de inundação, alagamento, habitabilidade, higiene, presença de vegetação, área pública invadida, entre outras situações encontradas.

Deverá ainda, descrever sobre a possibilidade de permanência ou não das edificações, conforme o caso encontrado, de modo a propor a garantia de uma ocupação equilibrada ou a ser ajustada ao ordenamento do solo pelo Plano Diretor e a segurança com definição de limites de faixas não edificantes para intervenções de melhorias nas edificações, no terreno, no talude e no canal do curso d'água, na manutenção ou redimensionamento do curso d'água estando ele tubulado ou canalizado, entre outras possíveis medidas corretivas para garantir segurança ao local.

O diagnóstico deverá, necessariamente, apresentar orientações que contemple observações prévias para todos os aspectos das edificações e usos, como por exemplo, sobre recomendações as restrições legais e permitindo a realização da obra e a aplicação de técnicas e sistemas construtivos e instalações, alterações estruturais em edificações existentes ou até mesmo sua demolição, que antecedem as obras, como recuperação e proteção da edificação e ao curso d'água e atendam às exigências legais e ambientais.

Após a quantificação e classificação das edificações e do tipo de uso do solo conforme acima, deverá ser entregue os seguintes mapas temáticos:

4.5.1 Mapa da microbacia hidrográfica delimitada com o cadastramento de todos dos cursos hídricos na referida microbacia, com a delimitação das APPs de 30 m e das faixas não edificante de 5 e 15 metros ao longo destes com a quantificação das construções existentes por faixa (APP de 30 m, ou FNE de 5 e 15 m).

4.5.2 A partir de mapeamento, deverão ser elaborados e apresentados os Quadros abaixo com a representação das classes de uso, ocupação e situação ambiental com o percentual sobre os lotes que atinge a sua faixa de APP nos raios de 5, 15 e 30 metros, como especificado nos exemplos a seguir:

Quadro 2 – Comprimento linear dos corpos d'água.

| Comprimentos totais e percentuais | | |
|--|------------------------|---|
| Levantamento Hidrográfico | Metros lineares | Percentual em relação ao comprimento total |
| Corpo d'água na microbacia (extensão total): | | |
| Corpo d'água aberto em vegetação densa: | | |
| Corpo d'água aberto em vegetação isolada e/ou desprovida de vegetação: | | |
| Corpo d'água fechado entre lotes (área edificada): | | |

| | | |
|---------------------------------------|--|--|
| Corpo d'água fechado sob via pública: | | |
|---------------------------------------|--|--|

Quadro 3 - Dimensões das áreas de abrangência de APP, relativo à área total da microbacia.

| Dimensões das áreas de abrangência da projeção de APP | | |
|--|----------------------|--|
| Áreas | m² | Percentual em relação à microbacia |
| Área total da microbacia: | | 100% |
| Área total compreendida entre 0 e 5 m de abrangência da FNE às margens dos corpos d'água: | | |
| Área total compreendida entre 0 e 15 m de abrangência da FNE às margens dos corpos d'água: | | |
| Área total compreendida entre 0 até o limite da projeção da faixa de APP às margens dos corpos d'água: | | |
| Área por uso e ocupação: | m² | Percentual em relação à área total compreendida entre 0 até o limite da projeção da faixa de APP. |
| Área compreendida de 0 até o limite da projeção da faixa de APP, inserida em Área Urbana Consolidada: | | |
| Área compreendida de 0 até o limite da projeção da faixa de APP, inserida em Área Urbana: | | |

Quadro 4 - Áreas edificadas nas faixas marginais dos corpos d'água em canal aberto e fechado na Área Urbana Consolidada.

| Áreas edificadas nas faixas marginais dos corpos hídricos | | |
|--|----------------------|--|
| Quadro das áreas totais edificadas | m² | Percentual em relação à área total indicada |
| Área total edificada de 0 a 5 m de projeção da FNE: | | |
| Área total edificada de 0 a 5 m de projeção da FNE em Trecho Aberto: | | |
| Área total edificada de 0 a 5 m de projeção da FNE em Trecho Fechado: | | |
| Área total edificada de 0 a 15 m de projeção da FNE: | | |
| Área total edificada de 0 a 15 m de projeção da FNE em Trecho Aberto: | | |
| Área total edificada de 0 a 15 m de projeção da FNE em Trecho Fechado: | | |
| Área total edificada de 0 até o limite da projeção da faixa de APP: | | |

| | | |
|---|--|--|
| Área total edificada de 0 até o limite da projeção da faixa de APP em Trecho Aberto: | | |
| Área total edificada de 0 até o limite da projeção da faixa de APP em Trecho Fechado: | | |

Metodologia do mapeamento: Os serviços deverão ser realizados com levantamentos de campo conduzidos por profissionais com conhecimento técnico e experiência comprovada nas suas áreas de atuação.

Deverá ser utilizada, como base, ortofotos georreferenciadas e atualizadas das faixas marginais de Áreas de Preservação Permanente (APPs) de 30 m, as quais deverão ser entregues como parte integrante do produto final, em formato digital georreferenciado.

4.6 Diagnóstico do meio biótico

Em relação aos aspectos bióticos, cabe ressaltar que o município de Santa Maria está situado na zona de transição entre o Bioma Pampa e o Bioma Mata Atlântica. É importante destacar que os remanescentes de vegetação nativa que avançam sobre os limites do Bioma Pampa, naquelas regiões de contato entre os dois biomas, estão igualmente submetidos ao regime jurídico e dispositivos protetivos da Lei Federal n.º 11.428/2006 e Decreto Federal n.º 6.660/2008. Seguem abaixo os estudos necessários referentes à flora e à fauna silvestre:

4.6.1 Flora:

O levantamento e a caracterização da cobertura vegetal das áreas de preservação permanente (APPs) em áreas urbanas consolidadas deverão ser realizados por meio de metodologia adequada, definida com base no tamanho da área a ser analisada. O estudo deverá descrever detalhadamente os critérios de classificação dos estágios sucessionais da vegetação nativa, suas respectivas dimensões de acordo com o estágio sucessional, conforme a Resolução CONAMA n.º 33/1994 e a Lei Federal n.º 11.428/2006. A seguir, indica-se a metodologia e os critérios que deverão ser observados na coleta dos dados primários:

- a. Considerando que a coleta dos dados em campo, em áreas com até 01 (um) hectare, deverá ser realizada por censo. Para áreas florestais urbanas maiores que 1 (um) hectare, admite-se a utilização de amostragem desde que permita estimar e representar a diversidade da cobertura vegetal total do maciço analisado, com indicação do esforço amostral empreendido, ilustrado com curva do coletor ou outro método equivalente, demonstrando a suficiência amostral e adotando um erro amostral máximo de 10%, com probabilidade de confiança de 95%, devendo as parcelas serem georreferenciadas e espacializadas em mapa e arquivo shapefile.
- b. A classificação dos estágios sucessionais da vegetação nativa será baseada nas definições estabelecidas pela Resolução CONAMA n.º 33/1994 e pela Lei Federal n.º 11.428/2006. A vegetação deverá ser classificada em três estágios sucessivos principais, com base em sua estrutura, composição e maturidade:
 - b1. Estágio Inicial: caracteriza-se por vegetação de pioneiras, geralmente rasteira e arbustiva; as espécies dominantes são aquelas que se desenvolvem em áreas abertas e pouco férteis, como gramíneas e arbustos de pequeno porte; a cobertura do solo é maior, mas a diversidade é relativamente baixa;

b2. Estágio Médio: neste estágio, a vegetação começa a se tornar mais densa, com o surgimento de árvores de médio porte e espécies pioneiras que começam a dar lugar a árvores de sombra; a diversidade de espécies aumenta, com o início da formação de uma estrutura florestal mais complexa; a cobertura do solo é significativa, mas ainda com presença de áreas abertas;

b3. Estágio Avançado: caracteriza-se pela formação de uma floresta madura, com árvores de grande porte e uma alta diversidade de espécies nativas, tanto arbóreas quanto arbustivas; a vegetação é densa, com diferentes estratos, incluindo o sub-bosque e dossel, com uma estrutura complexa; as espécies pioneiras são substituídas por espécies de longo ciclo de vida.

- c. Utilização das seguintes classes de diâmetro: até 8 cm de DAP; de 8 a 15 cm de DAP; acima de 15 cm de DAP. Para cada classes de diâmetro, especificar: nome científico, nome comum/popular, número de indivíduos, DAP, altura (h), volume em metros cúbicos (m³) e volume em metro estéreo (mst);
- d. Apresentação de estudos fitossociológicos, modelos de mistura, índices de biodiversidade que amparam a caracterização dos estágios sucessionais;
- e. Identificação das espécies imunes ao corte, raras, endêmicas e ameaçadas de extinção para o Rio Grande do Sul, de acordo com a legislação vigente, em tabelas específicas, com coordenadas geográficas decimais e DATUM SIRGAS 2000, apontadas em mapa;
- f. Descrição dos ecossistemas e as relações ecológicas com o entorno, com indicação de áreas de interesse ecológico nas áreas florestadas, que possam servir de corredores ecológicos, contíguos ou não, para a fauna e a identificação de locais onde será necessária a recuperação de áreas degradadas, assim como a indicação dos principais vetores de desmatamento e destruição e ações preventivas nessas áreas;
- g. Relatório fotográfico georreferenciado que caracterize o local (ecossistemas e sua vegetação) e as informações apresentadas;
- h. Classificação dos locais quanto à Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (zona núcleo, zona de amortecimento e zona de transição);
- i. Mapa de localização, situação e quantificação (área total) dos remanescentes de vegetação nativa nas Áreas de Preservação Permanente (APPs), por microbacia, em áreas urbanas consolidadas, no município de Santa Maria;
- j. Diagnóstico dos remanescentes de vegetação nativa mapeados nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) em áreas urbanas consolidadas. O diagnóstico deverá apresentar uma análise detalhada da condição atual dos remanescentes de vegetação nativa preservados, bem como das áreas degradadas, incluindo informações sobre a flora e fauna presentes, comprovadas por meio de indicadores de biodiversidade. A representação da cobertura vegetal deverá ser apresentada em planta específica, na escala de microbacia, para cada polígono de vegetação nativa mapeado, nos formatos .pdf e .shp. A legenda deverá identificar as áreas como: Nativa, Predominantemente Nativa, Exótica, Predominantemente Exótica.
- k. Categorizar as APPs do Município de Santa Maria conforme o seu valor ecológico, estágio de conservação e grau de ameaça, de acordo com o gradiente de conservação estabelecido, indicando as áreas prioritárias para recuperação da vegetação nativa, assim como as ações preventivas ao desmatamento ou destruição dessas áreas;
- l. Posicionamento conclusivo do profissional responsável sobre a redução das áreas de APPs em área urbana consolidada e seus impactos na cobertura vegetal, indicando medidas mitigadoras e compensatórias, com Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do responsável técnico pelas informações prestadas.

m. Referências bibliográficas consultadas.

4.6.2 Fauna:

O levantamento e a caracterização da fauna silvestre deverá englobar estudos técnicos com a coleta de dados primários e pesquisa bibliográfica em dados secundários, na área objeto do estudo (APPs da microbacia em questão), contemplando:

- a. Caracterização da fauna de vertebrados ocorrente na área de estudo, com a coleta de dados primários e secundários. Descrever a riqueza e a composição taxonômica do local e entorno, com a nomenclatura científica e comum das espécies da fauna silvestre registradas na amostragem;
- b. Descrição detalhada, com citação bibliográfica, da metodologia de amostragem utilizada na coleta dos dados. Separar por grupo faunístico, incluindo o período de amostragem (informar: mês, dia, turno, horário, etc.), esforço amostral (informar: duração em horas/dias do esforço empregado por método citado), condições meteorológicas do momento de coleta de dados (informar: temperatura, umidade relativa do ar, etc.) e equipamentos utilizados (informar: tipo, quantidade, tempo de exposição, etc.). Em caso de consulta à população local sobre as espécies já visualizadas, informar o número de entrevistados e encaminhar cópia do questionário aplicado. Deverão ser adotados métodos diretos e indiretos combinados, tais como: busca ativa/procura visual, procura auditiva, e, indiretamente, pela presença de vestígios, como pegadas, fezes, penas, ninhos, tocas, pelos, pelotas de regurgitação, armadilha fotográfica, etc.;
- c. Identificação das espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção para o Rio Grande do Sul, conforme legislação vigente;
- d. Identificação e descrição dos locais de reprodução, alimentação e dessedentação da fauna silvestre;
- e. Identificação e descrição de corredores ecológicos e/ou corredores de biodiversidade ocorrentes na área de estudo e no seu entorno (incluir mapa indicando a localização);
- f. Relatório fotográfico georreferenciado das espécies registradas na coleta dos dados primários;
- g. Posicionamento do profissional responsável pelo laudo sobre a redução das APPs em área urbana consolidada e seus impactos (diretos e indiretos) na fauna, indicando e descrevendo medidas mitigadoras e compensatórias a fim de evitar, minimizar, recuperar e compensar os impactos relacionados à fauna, com Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do responsável técnico pelas informações prestadas;
- h. Referências bibliográficas consultadas.

4.7 Qualidade dos recursos hídricos

Em atenção à Lei Complementar 195/2025, art 3º, inciso I, a métrica da qualidade dos cursos hídricos da microbacia em análise será balizada pela Resolução CONSEMA nº 355/2017, conforme análise dos parâmetros do quadro abaixo.

Para análise dos referidos padrões, deverão ser coletadas três (3) amostras a cada 500 metros de curso hídrico analisado de maior ordem dentro da microbacia objeto.

Para a análise dos padrões mencionados, deverão ser coletadas três (3) repetições de amostra a cada 500 (quinhentos) metros ao longo do curso hídrico de maior ordem existente na microbacia em estudo.

Quadro 5 - Parâmetros de monitoramento e respectivos padrões de emissão para efluentes.

| PARÂMETROS | COLETA | PADRÃO DE EMISSÃO |
|--------------------------------------|---------|--|
| Coliformes Termotolerantes | simples | $\leq 10^6$ NPM/100mL – eficiência > 95% |
| Demanda bioquímica de oxigênio | simples | ≤ 100 mg/l |
| Demanda química de oxigênio | simples | ≤ 300 mg/l |
| Espumas | simples | Virtualmente ausentes |
| Odor | simples | livre de odor desagradável |
| Materiais flutuantes | simples | Ausentes |
| Óleos e graxas vegetais e animais | simples | ≤ 30 mg/L |
| pH | simples | entre 6 e 9 |
| Sólidos sedimentáveis | simples | ≤ 1 mL/L em teste de 1 hora cone imhoff |
| Sólidos suspensos totais | simples | ≤ 100 mg/l |
| Subst tensoativas reag azul metileno | simples | $\leq 2,0$ mg MBAS/L |
| Temperatura | simples | ≤ 40 ° |

Os resultados das análises deverão ser apresentados em relatório técnico, acompanhado de memorial fotográfico georreferenciado dos pontos de coleta, devidamente assinado por responsável técnico legalmente habilitado, contendo, ainda, parecer técnico conclusivo.

4.8 Zoneamento/Mapeamento das áreas de risco geológico

Apresentar estudo com o mapeamento das áreas de risco geológico dentro da microbacia em análise. O estudo deverá levar em conta o trabalho realizado pela UFSM sobre o Plano de Redução das Áreas de Risco Geológico e dos registros da Defesa Civil de Santa Maria, cujos locais de risco apontados, deverão ser tomados como zona de restrição (impedimento) para redução das APPs, conforme Art. 4º da Lei 195/2025.

4.9 Proposições de medidas de mitigação, recuperação, conservação e/ou proteção

Este produto deve ser elaborado com base nos demais levantamentos que culminaram no diagnóstico socioambiental e seus respectivos produtos e apresentar as proposições que subsidiem o Órgão Público definir as ações e intervenções que precisam ser realizadas, sejam por ele mesmo, bem como pelo contribuinte, interessado em se manter no local, realizar novas intervenções ou até mesmo sair do local, sejam elas medidas de mitigação, recuperação, conservação e/ou proteção.

As medidas deverão ser indicadas sobre Impactos Ambientais resultantes dos estudos e avaliações ambientais realizadas nas áreas definidas neste Termo de Referência, com relação ao grau de interferência humana sobre as APPs, e que visem à redução ou eliminação dos impactos negativos oriundos da implantação, operação, manutenção ou, até mesmo, desativação de determinado empreendimento. Estas medidas devem ser elaboradas de maneira que auxiliem o governo municipal a constituir a lei específica que irá subjugar o uso desses ambientes naturais ocupados e com situações consolidadas.

As medidas propostas necessitam caracterizar os respectivos impactos suscetíveis de ocorrerem a partir da ação a ser executada na área em estudo, bem como com sugestões de algumas medidas com interferências estruturais de engenharia, com o intuito de reduzir ou eliminar tais impactos negativos.

Deverá propor medidas subdivididas em: Medidas Mitigadoras Preventivas; Medidas Mitigadoras Corretivas; Medidas Mitigadoras Compensatórias e Medidas Potencializadoras.

Medidas Mitigadoras Preventivas: estas têm como principal objetivo erradicar ou minimizar ocorrências que se revelem com capacidade de causar danos aos elementos ambientais do meio natural – biótico, físico e antrópico. As medidas preventivas procuram preceder os impactos negativos.

As proposições devem distinguir quando possíveis de implantar as medidas mitigadoras e adotá-las preferencialmente antes das correções, modificações, manutenções e/ou instalação da atividade ou empreendimento e que visam à redução dos efeitos provenientes dos impactos ambientais, sociais e econômicos negativos gerados, sejam elas a virem a ser desenvolvidas pelo setor público ou pelo setor privado (pessoa física ou jurídica), com avaliações a serem executadas juntamente aos demais profissionais envolvidos na elaboração dos projetos do empreendimento, a fim de obter soluções viáveis para amenizar os danos ambientais.

Medidas Mitigadoras Corretivas: têm por finalidade reconstruir o cenário precedente à ocorrência de um evento danoso sobre o recurso ambiental destacado nos meios físico, biótico e antrópico, por meio de atividades de controle ou de erradicação do agente provocador do impacto.

Medidas Mitigadoras Compensatórias: são as medidas que visam à reposição dos patrimônios socioambientais lesados, em virtude das atividades indiretas ou diretas do empreendimento. São alguns exemplos destas medidas: o plantio compensatório de mudas pela necessidade de supressão vegetal, a aquisição de áreas de reserva ambiental pela empresa, as atividades ambientais junto à população local.

As Medidas Mitigadoras e Compensatórias devem ser consideradas, principalmente, com base no ambiente natural danificado ou prejudicado quanto as suas funções naturais e de risco geológico existente, em qual etapa da construção do empreendimento deverão ser executadas, na natureza de sua eficácia: corretiva ou preventiva e no agente encarregado pela sua execução, com delimitação de responsabilidades.

Deverá sugerir quando as medidas compensatórias poderão ser pecuniária e direcionada ao fundo municipal de meio ambiente, ao aporte de programas ambientais, implantação de obras no próprio local ou, quando não possível devido às questões locais, transferido para outro local apropriado, com predileção na mesma microbacia hidrográfica e direcionada exclusivamente para a adoção dessas ações e as medidas de controle que se possa compensar

pelos impactos negativos gerados e que não possam ser eliminados com a presença da edificação em APP.

Medidas Potencializadoras: estas, por sua vez, têm por objetivo maximizar e intensificar o efeito de um impacto positivo resultante direta ou indiretamente da construção do empreendimento.

As Medidas Mitigadoras e Compensatórias devem ser consideradas, principalmente, com base no ambiente natural danificado ou prejudicado quanto as suas funções naturais e de risco geológico existente, em qual etapa da construção do empreendimento deverão ser executadas, na natureza de sua eficácia: corretiva ou preventiva e no agente encarregado pela sua execução, com delimitação de responsabilidades.

Como material de apoio para propor mecanismos de intervenção de melhorias nas faixas de APP, consultar o Manual para Apresentação de Propostas para Sistemas de Drenagem Urbana Sustentável e de Manejo de Águas Pluviais, Programa – 2218 Gestão de Riscos e Desastres, do Ministério das Cidades Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, sistemática ppa 2020-2023 ação: apoio a sistemas de drenagem urbana sustentável e de manejo de águas pluviais em municípios críticos sujeitos a eventos recorrentes de inundações, enxurradas e alagamentos (funcional/programática: 17.512.2218.10 00tk).

Cabe destacar o Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR), um documento estratégico municipal que reúne informações sobre os fatores naturais e processos geomorfológicos e hidrológicos que podem representar risco à população e ao território de Santa Maria. O plano orienta a implementação prática de ações que visam tornar Santa Maria mais resiliente e segura diante de eventos adversos, combinando medidas não estruturais e estruturais para reduzir os impactos de desastres naturais.

Como síntese deste produto:

- a) Deverá ser elaborado mapa da microbacia hidrográfica, com base no diagnóstico socioambiental, contendo a identificação e a localização dos locais que demandam a adoção de medidas imediatas, corretivas, ações de manutenção, substituição de estruturas existentes ou a implantação de novas intervenções de engenharia, visando à mitigação e à solução dos problemas diagnosticados.
- b) Relatório técnico, devidamente contextualizado à temática do estudo, contemplando a descrição e a justificativa das medidas mitigadoras propostas, o mapeamento das áreas analisadas, o memorial fotográfico de campo e o detalhamento técnico das informações, dados e critérios que fundamentaram as análises e conclusões apresentadas.

4.10 Mapa conclusivo do diagnóstico socioambiental com a delimitação das FNEs e APPs

A análise destinada à definição das Faixas Não Edificáveis (FNEs) deverá ser conduzida em conformidade com a legislação vigente e observando integralmente os critérios e requisitos estabelecidos no art. 6º da Lei Complementar nº 195, de dezembro de 2025, conforme descrito a seguir:

I - atestar a perda das funções ecológicas inerentes às Áreas de Preservação Permanente (APP);

II - demonstrar a irreversibilidade da situação, evidenciando a inviabilidade prática da recuperação da área de preservação;

III - constatar a irrelevância dos efeitos positivos que poderiam ser gerados com a observância da área de proteção, em relação a novas obras.

Parágrafo único. A perda das funções ambientais será avaliada considerando, entre outros fatores:

- a) a ausência ou severa degradação da vegetação nativa;*
- b) a alteração significativa do regime hídrico e da morfologia do corpo d'água;*
- c) a presença de ocupação urbana consolidada e irreversível;*
- d) a ausência de riscos Geológicos e/ou Hidrológicos.*

O diagnóstico Socioambiental também deverá observar o disposto no Art. 11º da Lei Complementar nº 195/2025: *Art. 11º. Em cursos d'água, nos segmentos compreendidos entre dois trechos tubulados, a jusante e a montante, poderá ser autorizada a sua complementação (fechamento) mediante recomendação constante no diagnóstico socioambiental e regulamentação específica pelo Poder Executivo.*

O método para definição das FNEs e APPs deverá ser desenvolvido com base em critérios técnicos objetivos e estruturado por meio de uma análise multicritério espacial em Sistema de Informação Geográfica (SIG). Devem ser avaliadas e diagnosticadas as áreas de projeção das APPs consideradas no Art. 4º da Lei 12.651/2012 e discutida a viabilidade de aplicação das FNEs estabelecidas na Lei Complementar nº 195/2025, levando em consideração a presença ou não das funções ambientais de cada trecho¹.

No âmbito do Diagnóstico Socioambiental da microbacia em estudo, deverá ser elaborada uma matriz de impactos aplicada à simulação comparativa de cenários de preservação das Áreas de Preservação Permanente e de implantação de Faixas Não Edificáveis (FNE), por trecho, ao longo dos corpos d'água, com o objetivo de identificar, sistematizar e avaliar os principais efeitos positivos e negativos associados a cada macro cenário a ser analisado.

A orientação para elaboração da matriz de impactos encontra-se detalhada no Anexo B deste documento, no qual são apresentados os procedimentos para sua estruturação, organização e aplicação. A matriz adota como referência metodológica os critérios propostos por Perini et al. (2021)², que contemplam dimensões ambientais e urbanísticas voltadas à análise integrada das condições de ocupação e dos processos ambientais associados aos cursos d'água em áreas urbanas, subsidiando a avaliação comparativa de cenários e o suporte técnico à definição das faixas marginais. Ressalta-se que essa base metodológica possui aplicação prática em estudos realizados no município de Joinville/SC³, conforme apresentado pelos autores, constituindo referência de aplicação do método em diagnósticos socioambientais de microbacias hidrográficas urbanas.

¹ Para fins do presente diagnóstico, considera-se **trecho** o segmento contínuo do curso d'água e de sua respectiva faixa marginal, delimitado por pontos georreferenciados, no qual se verificam condições relativamente homogêneas quanto à ocupação urbana, características físicas da drenagem e enquadramento ambiental e urbanístico, servindo como unidade básica de análise para a definição de APP ou Faixa Não Edificável.

² <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/24177>

³ https://sei.joinville.sc.gov.br/sei/publicacoes/controlador_publicacoes.php?acao=publicacao_visualizar&id_documento=10000014152261&id_orgao_publicacao=0

4.11 Mapa do distanciamento (em metros) das Faixas Não Edificáveis (FNEs), em função dos sistemas de macrodrenagem e microdrenagem

Neste produto deverá ser apresentada a espacialização das Faixas Não Edificáveis (FNEs), bem como o respectivo dimensionamento linear (em metros) projetado sobre o terreno, de forma georreferenciada e compatível com a base cartográfica do estudo. A definição da faixa marginal será realizada com base no mapa conclusivo do diagnóstico socioambiental com a delimitação das FNEs (Produto 10), observando-se a classificação estabelecida no art. 8º da Lei Complementar nº 195, de dezembro de 2025, conforme descrito a seguir:

I - 15,00 (quinze) metros, a partir da borda da calha do leito regular, para cada lado dos corpos d'água integrados à Macrodrenagem já existente; II - 5,00 (cinco) metros, a partir da borda da calha do leito regular, para cada lado dos corpos d'água integrados à Microdrenagem já existente.

5 APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS

Os produtos resultantes deste Termo de Referência deverão ser entregues de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), apresentados em meio digital. Todos os produtos constituídos de textos e tabelas devem ser escritos em língua portuguesa, com páginas numeradas, fonte tamanho 12 para o corpo do texto. Os arquivos digitais deverão ser entregues nos formatos PDF e XLS (quando aplicável), devidamente identificados por rótulo, contendo a denominação do produto e, quando couber, a respectiva versão.

Para cada um dos 11 (onze) produtos deverá ser apresentado relatório técnico, contendo, no mínimo, a descrição detalhada da metodologia adotada, registro fotográfico, memorial descritivo, planilhas técnicas, arquivos digitais em ambiente de SIG, bem como demais informações, documentos e produtos técnicos pertinentes à respectiva temática.

Todos os documentos e produtos técnicos entregues deverão ser devidamente assinados pelos respectivos responsáveis técnicos por sua elaboração, com a indicação de registro profissional válido no conselho de classe competente. As assinaturas devem ser autênticas, de modo que fica vedada a apresentação de documentos contendo assinaturas inseridas por meio de imagem colada, sendo obrigatória a utilização de assinatura eletrônica ou digital que assegure a autenticidade, a integridade e a rastreabilidade do documento.

Os Mapas, figuras e gráficos deverão ser apresentados de modo adequado para sua perfeita compreensão, nos formatos .shp (vetores GEO), .dwg (vetores CAD), .jpg/.png (imagens), .cdr (layouts), .xls (gráficos e planilhas).

A escala de apresentação deve permitir a identificação das edificações construídas e dos lotes onde incidem as APPs e FNEs. Para adequação da escala de apresentação a microbacia deverá ser subdividida em quadrantes para sistematizar o detalhamento da análise.

Os arquivos em formatos shapefile e .dwg dos Mapas deverão ser entregues georreferenciados. Também, a estrutura do Banco de Dados Geográfico (BDG) dos shapes deve obedecer a Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais – ET-EDGV (Versão 3.0) e ser acompanhados dos seus respectivos Metadados, para ser compatível com a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE). Para isto, consultar as seguintes Legislações vigentes:

Decreto nº 6.666, de 27 de novembro de 2008: Institui a INDE; Resolução CONCAR 001/2009 dezembro de 2009: Homologa o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB); Resolução CONCAR 001/2018 de 17/07/2018: Homologa a Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais – ET-EDGV (Versão 3.0).

6 HABILITAÇÃO DA PROPONENTE

A proponente deverá apresentar:

- a) Certidão de Registro da Pessoa Física/Jurídica, emitida pelo Conselho Profissional ou documento equivalente;
- b) Certidão de Registro Profissional, quando houver, emitido pelo órgão competente ou por este visada, dos profissionais integrantes da equipe técnica, devendo comprovar seu vínculo com a empresa da seguinte forma:
 - em se tratando de sócio(s) da empresa, por intermédio da apresentação do contrato social ou documento equivalente;
 - no caso de empregado(s), mediante cópia da(s) Carteira(s) de Trabalho devidamente registrada(s);
 - no caso de contrato de prestação de serviços, mediante cópia do contrato com firma reconhecida ou registro no órgão competente;
 - em qualquer caso, pela certidão de registro da Contratada (pessoa jurídica) no órgão, se nela constar o nome do profissional indicado;
- c) Deverá ser apresentada Certidão de Acervo Técnico (CAT) de cada profissional da equipe técnica, de modo que ao menos uma Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) deverá ter correspondência com os produtos do TR, conforme atribuição técnica;
- d) Deverá ser apresentado um cronograma de entrega dos produtos do TR.

A proponente necessitará ter uma equipe mínima de profissionais, conforme elencado no item 6.1.

6.1 EQUIPE TÉCNICA MÍNIMA

A proponente deverá compor uma equipe multidisciplinar prevendo a participação dos seguintes profissionais para a realização das atividades objeto do presente Termo de Referência:

Coordenador Geral – Técnico de nível superior, devidamente habilitado e registrado em seu Conselho de Classe, com experiência comprovada pelo acervo técnico no respectivo conselho de classe na coordenação de trabalhos de igual ou similar natureza.

Engenheiro Cartógrafo ou Geógrafo - Técnico de nível superior, devidamente habilitado e registrado em seu Conselho de Classe, com experiência comprovada na realização de trabalhos referentes a tratamento e interpretação de imagens, de levantamentos de campo e tratamento de dados primários, trabalhos georreferenciados para levantamento e cadastramento de malha fundiária de propriedades e de confecção de cartas/mapas temáticos.

Geólogo/Geógrafo/Agrônomo - Técnico de nível superior, devidamente habilitado e registrado em seu Conselho de Classe, com experiência comprovada em elaboração de Diagnóstico Socioambiental ou Ambiental do Meio Físico.

Biólogo/Engenheiro Florestal - Técnico de nível superior, devidamente habilitado e registrado em seu Conselho de Classe, com experiência comprovada em elaboração de Diagnóstico Socioambiental ou Ambiental do Meio Biótico/Biológico.

Engenheiro Civil/Ambiental - Técnico de nível superior, devidamente habilitado e registrado em seu Conselho de Classe, com experiência comprovada em caracterização e análise de recursos hídricos superficiais e de resultados quali-quantitativos de monitoramento.

Arquiteto Urbanista - Técnico de nível superior, devidamente habilitado e registrado em seu Conselho de Classe, com experiência comprovada em planejamento urbano.

Todos os profissionais devem comprovar inscrição nos respectivos Conselhos Regionais com documento de responsabilidade técnica. As certidões e/ou atestados apresentados pelos profissionais deverão estar devidamente certificados pelos Conselhos Regionais.

Poderão ser apresentados também outros profissionais de nível superior, com formações afins, que tenham desenvolvido ou executado atividades semelhantes nas descritas acima, devidamente registrados em conselho profissional de classe, podendo compor a Equipe de Apoio, como Assessor Jurídico; Auxiliar Técnico, dentre outros.

7 TRÂMITE ADMINISTRATIVO

A comunicação/tramitação referente ao processo de elaboração do Diagnóstico Socioambiental deverá ser realizada por meio do endereço eletrônico diagnostico.sma@santamaria.rs.gov.br.

7.1 Consulta e Manifestação de Interesse

O interessado deverá formalizar a manifestação de interesse junto à Secretaria de Meio Ambiente, indicando a microbacia hidrográfica pretendida para estudo, conforme relação constante no item 9 deste Termo de Referência.

O procedimento observará as seguintes etapas:

- consulta e verificação da disponibilidade da microbacia junto a Secretaria de Meio Ambiente;
- manifestação formal de interesse pela microbacia hidrográfica pretendida;
- confirmação da disponibilidade da microbacia de interesse, por parte da secretaria.

8 PRAZOS

Após a confirmação da disponibilidade da microbacia de interesse, será concedido o prazo de até 1 (um) mês para a habilitação da proponente. O período destinado à execução e à apresentação dos estudos deverá ser de, no mínimo, 6 (seis) meses e, no máximo, 12 (doze) meses, contados a partir

da data de habilitação da empresa responsável pela elaboração do diagnóstico socioambiental, devendo contemplar a realização de, no mínimo, duas campanhas amostrais.

O não atendimento aos prazos estabelecidos ou a não inclusão da documentação completa pertinente ao processo acarretará em cancelamento e arquivamento do trâmite administrativo, com a consequente disponibilização da microbacia hidrográfica para novo interesse de estudo, retornando ao status de *disponível*.

Após o prazo final de 12 meses para entrega dos produtos, a comissão técnica terá no máximo 60 dias para manifestação quanto ao atendimento.

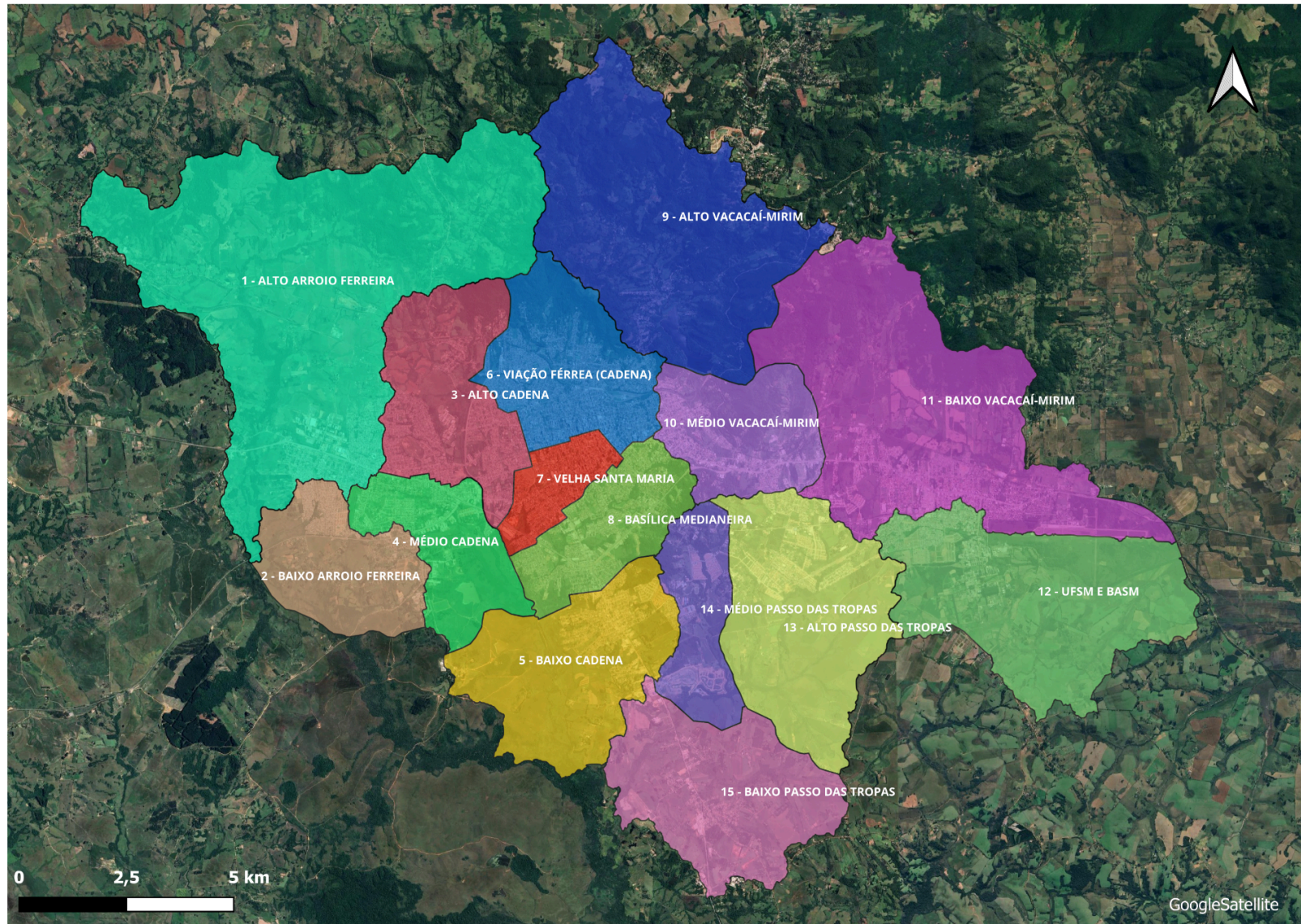
9 DELIMITAÇÃO DAS MICROBACIAS

Para fins de elaboração do diagnóstico socioambiental, foram delimitadas 15 microbacias hidrográficas, apresentadas no Quadro 6 e na Figura 1. Essa compartimentação espacial permite uma análise consistente, ao considerar as unidades de drenagem que interceptam o perímetro urbano do município. A identificação e denominação das microbacias estão sistematizadas no Quadro 6, o qual reúne as respectivas áreas e códigos de referência, servindo de base para a organização e desenvolvimento dos estudos.

Quadro 6 - Relação das microbacias hidrográficas para a realização do Diagnóstico Socioambiental.

| Microbacia | Número | Número – Microbacia | Área (m ²) | Área (ha) |
|------------------------|--------|-----------------------------|------------------------|-----------|
| ALTO ARROIO FERREIRA | 1 | 1 - ALTO ARROIO FERREIRA | 49540835,14 | 4954,08 |
| BAIXO ARROIO FERREIRA | 2 | 2 - BAIXO ARROIO FERREIRA | 10048403,80 | 1004,84 |
| ALTO CADENA | 3 | 3 - ALTO CADENA | 13087607,54 | 1308,76 |
| MÉDIO CADENA | 4 | 4 - MÉDIO CADENA | 8818521,77 | 881,85 |
| BAIXO CADENA | 5 | 5 - BAIXO CADENA | 15872778,43 | 1587,28 |
| VIAÇÃO FÉRREA (CADENA) | 6 | 6 - VIAÇÃO FÉRREA (CADENA) | 12462949,00 | 1246,29 |
| VELHA SANTA MARIA | 7 | 7 - VELHA SANTA MARIA | 3996645,91 | 399,66 |
| BASÍLICA MEDIANEIRA | 8 | 8 - BASÍLICA MEDIANEIRA | 8728009,91 | 872,80 |
| ALTO VACACAÍ-MIRIM | 9 | 9 - ALTO VACACAÍ-MIRIM | 29413745,35 | 2941,37 |
| MÉDIO VACACAÍ-MIRIM | 10 | 10 - MÉDIO VACACAÍ-MIRIM | 9850834,00 | 985,08 |
| BAIXO VACACAÍ-MIRIM | 11 | 11 - BAIXO VACACAÍ-MIRIM | 32426901,60 | 3242,69 |
| UFSM E BASM | 12 | 12 - UFSM E BASM | 22012901,86 | 2201,29 |
| ALTO PASSO DAS TROPAS | 13 | 13 - ALTO PASSO DAS TROPAS | 18938229,14 | 1893,82 |
| MÉDIO PASSO DAS TROPAS | 14 | 14 - MÉDIO PASSO DAS TROPAS | 7204707,25 | 720,47 |
| BAIXO PASSO DAS TROPAS | 15 | 15 - BAIXO PASSO DAS TROPAS | 16342256,49 | 1634,23 |

Figura 1- Espacialização das Microbacias delimitadas para a realização do Diagnóstico Socioambiental.



10 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES, REFERÊNCIAS E APÊNDICES

É importante que o Diagnóstico Socioambiental possa, ao final, indicar com clareza a caracterização das APPs, FNEs, passivos, fragilidades ambientais, restrições, potencialidades, avaliação dos riscos ambientais, delimitação das APPs, áreas protegidas e suas restrições, áreas consolidadas, áreas degradadas, áreas de interesse ecológico, áreas não edificantes, Unidades de Conservação, para que este instrumento sirva como ferramenta de auxílio ao planejamento territorial do Município e forneça subsídios para o desenvolvimento sustentável local. O Diagnóstico Socioambiental deverá incluir também as referências utilizadas, bem como eventuais apêndices do documento.

ANEXO A – DELIMITAÇÃO DA ÁREA URBANA CONSOLIDADA (AUC)

1 FUNDAMENTAÇÃO

Para fins deste Termo de Referência, a delimitação da Área Urbana Consolidada (AUC) deverá observar os critérios estabelecidos na Lei Federal nº 14.285 de 2021. Nesse sentido, considera-se que a AUC não corresponde necessariamente à totalidade do perímetro urbano legalmente instituído do Município de Santa Maria, definido pela Lei Complementar nº 117 de 2018, constituindo-se em um recorte interno deste perímetro. A delimitação técnica da AUC deverá, portanto, identificar, no interior do perímetro urbano vigente, as áreas que apresentem ocupação urbana consolidada e que atendam aos critérios e parâmetros definidos na legislação federal aplicável.

A metodologia para definição da Área Urbana Consolidada deverá ser desenvolvida com base em critérios técnicos objetivos, estruturados por meio de análise multicritério espacial em Sistema de Informação Geográfica (SIG). A abordagem metodológica deverá integrar variáveis como sistema viário implantado, ocupação construída, disponibilidade de infraestrutura urbana e demais elementos que caracterizam a consolidação do tecido urbano. A adoção desse procedimento tem por finalidade reduzir a subjetividade na delimitação da Área Urbana Consolidada, assegurando transparência, rastreabilidade e reprodutibilidade técnica dos resultados. A delimitação resultante deverá estar em conformidade com os critérios e parâmetros estabelecidos pela Lei Federal nº 14.285 de 2021.

2 VARIÁVEIS A SEREM UTILIZADAS NA ANÁLISE

A delimitação da Área Urbana Consolidada será realizada a partir da integração das seguintes variáveis espaciais em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG).

2.1 Território

A variável Território representa a localização das áreas inseridas no perímetro urbano definidas pela legislação municipal. Procedimento:

- atribuição do valor 1 para áreas inseridas no perímetro urbano;
- atribuição do valor 0 para áreas inseridas na zona rural.
- O mapa resultante deverá ser convertido para formato *raster* para posterior integração ao modelo de análise.

2.2 Distribuição espacial do sistema viário

A variável representa a presença de sistema viário implantado no território municipal. Procedimento:

- identificação das unidades cadastrais (lotes) que possuem acesso ao sistema viário existente;
- atribuição do valor 1 para unidades cadastrais com acesso ao sistema viário;
- atribuição do valor 0 para unidades sem acesso;

- o mapa de unidades cadastrais deverá ser convertido em mapa de pontos, a partir do centro geométrico de cada unidade;
- os pontos deverão ser interpolados utilizando o método determinístico Inverse Distance Weighted (IDW).

O resultado será um arquivo *raster* com valores variando entre 0 e 1, representando a acessibilidade ao sistema viário.

2.3 Distribuição espacial de áreas edificadas

Essa variável busca identificar porções do território organizadas em quadras e lotes predominantemente edificadas. Procedimento:

- identificação de unidades cadastrais (lotes) inseridas em parcelamentos urbanos regulares ou irregulares com características urbanas;
- unidades interseccionadas por parcelamentos recebem valor 1;
- as demais unidades recebem valor 0.
- conversão das unidades cadastrais em mapa de pontos a partir do centro geométrico de cada unidade;
- interpolação dos pontos pelo método IDW.

O resultado será um arquivo *raster* com valores variando entre 0 e 1, representando o grau de urbanização do território.

2.4 Distribuição espacial das construções

Essa variável representa a concentração espacial de edificações, indicando áreas com uso urbano predominante. Procedimento:

- identificação das edificações existentes na área de estudo;
- conversão dos polígonos de edificações em pontos localizados no centro geométrico das construções;
- identificação das unidades cadastrais (lotes) interseccionadas por edificações.
- unidades interseccionadas recebem valor 1, enquanto unidades sem edificações recebem valor 0;
- conversão das unidades cadastrais em mapa de pontos;
- interpolação espacial utilizando o método IDW.

O resultado será um arquivo *raster* com valores variando entre 0 e 1, indicando a concentração de construções.

2.5 Índice de infraestrutura urbana instalada

A variável Índice de Infraestrutura Instalada avalia a presença de serviços urbanos essenciais. Deverão ser considerados os seguintes serviços:

1. drenagem de águas pluviais;
2. esgotamento sanitário;
3. abastecimento de água potável;
4. distribuição de energia elétrica e iluminação pública;
5. limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos.

Procedimentos:

- Cada serviço identificado recebe valor 1, resultando em índice variando entre 0 e 5.
- Os pontos representativos das unidades cadastrais (lotes) atendidas por cada rede deverão ser interpolados pelo método IDW, resultando em um arquivo *raster* representativo de acessibilidade à infraestrutura.

A álgebra de mapas aplicada sobre esses *rasters* terá como resultado o Índice de Infraestrutura Instalada Simplificado.

2.6 Restrições ambientais – vegetação

A variável Restrições Ambientais considera áreas cuja ocupação urbana é limitada por fatores ambientais relevantes. Procedimento:

- identificação de áreas com vegetação nativa ou outras restrições ambientais significativas;
- atribuição do valor 1 para áreas com restrição ambiental;
- atribuição do valor 0 para áreas sem restrição.

O mapa vetorial resultante deverá ser convertido para formato *raster*.

3 INTEGRAÇÃO DAS VARIÁVEIS E CÁLCULO DO ÍNDICE DE CONSOLIDAÇÃO URBANA

Após a obtenção dos arquivos *raster* correspondentes às variáveis do sistema, os quais representam os critérios estabelecidos na Lei Federal nº 14.285 de 2021, deverá ser realizado o procedimento de integração dessas camadas para fins de análise espacial. Cada *raster* representa um dos requisitos previstos na legislação e recebe valores normalizados que expressam o grau de atendimento ao respectivo critério. O quadro a seguir apresenta a correspondência entre as variáveis espaciais utilizadas, os dispositivos legais associados, os valores atribuídos e a respectiva interpretação dos resultados.

Quadro 1 – Variáveis espaciais, critérios legais, valores atribuídos e interpretação utilizados na análise multicritério para delimitação da Área Urbana Consolidada, conforme a Lei Federal nº 14.285 de 2021.

| Camada raster | Lei Federal nº 14.285/2021 | Valor atribuído | Interpretação |
|--|--|------------------------|---|
| Território | a) estar incluída no perímetro urbano ou em zona urbana pelo plano diretor ou por lei municipal específica | 1 e 0 | 1 para perímetro urbano 0 para zona rural |
| Distribuição espacial do sistema viário | b) dispor de sistema viário implantado | Entre 0 e 1 | onde zero representa áreas sem acesso e 1 áreas com acesso |
| Distribuição espacial de áreas edificadas | c) estar organizada em quadras e lotes predominantemente edificadas | Entre 0 e 1 | onde zero representa áreas não edificadas e 1 áreas edificadas |
| Distribuição espacial das construções | d) apresentar uso predominantemente urbano, caracterizado pela existência de edificações residenciais, comerciais, industriais, institucionais, mistas ou direcionadas à prestação de serviços | Entre 0 e 1 | onde zero representa áreas sem concentração de construções e 1 áreas com grande concentração de construções |
| Índice de infraestrutura urbana instalada | e) dispor de, no mínimo, 2 (dois) dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana implantados: 1. drenagem de águas pluviais; 2. esgotamento sanitário; 3. abastecimento de água potável; 4. distribuição de energia elétrica e iluminação pública; e 5. limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos. | Entre 0 e 5 | onde zero representa a completa inexistência de infraestrutura e 5 a plena oferta de todas as infraestruturas |
| Restrições Ambientais - Vegetação | | 1 e 0 | onde 0 representa áreas sem ocorrência de remanescente de Mata Atlântica e 1 representa a existência deste |
| Amplitude de valores | | 0 a 9 | |

Fonte: Adaptado de Joinville (2022).

Na sequência deverá ser realizada a integração das camadas *raster* correspondentes às variáveis consideradas na análise, por meio de operações algébricas em SIG. O objetivo desse procedimento é gerar um mapa sintético de consolidação urbana, resultante da combinação dos diferentes critérios estabelecidos pela Lei Federal nº 14.285 de 2021.

O cálculo do índice de consolidação urbana deverá observar a seguinte expressão:

$$MR = A + B + C + D + E - R$$

onde:

- **MR** = mapa resultante da integração das variáveis;
- **A** = Território (áreas inseridas no perímetro urbano);
- **B** = Distribuição espacial do sistema viário;
- **C** = Distribuição espacial de áreas edificadas;
- **D** = Distribuição espacial das construções;
- **E** = Índice de infraestrutura urbana instalada;

- **R** = Restrições ambientais associadas à presença de vegetação.

O resultado consiste em uma superfície raster cujos valores variam entre 0 e 9, representando gradientes crescentes de consolidação urbana.

A partir do mapa sintético resultante, deverá ser aplicado um critério de classificação destinado à identificação das áreas que apresentam predominância de características urbanas consolidadas. Para esse fim, deverão ser selecionadas as áreas que apresentem valores superiores a 5 (cinco) no mapa resultante, conforme a seguinte expressão:

$$R = MR > 5$$

onde:

- **MR** = mapa resultante da integração das variáveis;
- **R** = mapa final correspondente à Área Urbana Consolidada do Município de Santa Maria.

O limiar estabelecido deverá indicar que a área analisada apresenta atendimento predominante aos critérios associados à consolidação urbana, em conformidade com os parâmetros definidos na Lei Federal nº 14.285 de 2021.

A delimitação deverá resultar em mapa temático da Área Urbana Consolidada, acompanhado de memorial metodológico detalhado, contendo a descrição dos critérios, bases de dados, parâmetros e procedimentos técnicos utilizados na análise. Deverão ser apresentados todos os mapas intermediários (*raster* e vetor) gerados ao longo do processo metodológico, de forma a possibilitar a rastreabilidade e a verificação das etapas de análise. O produto final deverá ser entregue em formato cartográfico georreferenciado, incluindo o mapa final em formato *raster* e o respectivo arquivo vetorial georreferenciado contendo o(s) polígono(s) da Área Urbana Consolidada, compatível com sistemas de informação geográfica (SIG).

4 REFERÊNCIAS

JOINVILLE (SC). **Secretaria Municipal de Planejamento Urbano – SEPUR**. *Área urbana consolidada de Joinville*. Joinville: Prefeitura de Joinville, out. 2022. Disponível em:

<https://www.joinville.sc.gov.br/public/portaladm/pdf/jornal/096e0339cef6fa84428524098518b907.pdf>. Acesso em: 04 fev. 2026.

**ANEXO B –
ELABORAÇÃO DO MAPA CONCLUSIVO DO DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL COM A
DELIMITAÇÃO DAS FNES E APPS**

A matriz de impactos deverá estabelecer a correspondência entre trechos identificados (numerados) e macro cenários definidos, realizando simulações tanto para as condições atuais quanto para situações hipotéticas. Essas análises deverão considerar critérios como valor, relevância e reversibilidade, com o objetivo de identificar as pontuações positivas e negativas associadas a cada macrocenário, subsidiando o processo de avaliação e prognóstico. Os principais macrocenários e respectivas simulações são apresentados no quadro a seguir.

Quadro 1 - Macrocenários e simulações propostas para aplicação da matriz de impactos

| Macrocenário | Simulações | |
|-------------------------------------|---|--|
| Trecho aberto com vegetação densa | Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação (hipotético) | Neste cenário, seria permitida a supressão vegetal e ocupação de determinada faixa ao entorno do corpo hídrico (em metros), com a conversão das áreas de APP em faixas não edificantes. |
| | Predominância de características naturais (real) | Neste cenário serão mantidas as características naturais do terreno, com recuo mínimo de 30 m conforme a Lei Federal nº12.651/2012 (Código Florestal), dado a largura do curso hídrico existente. |
| Trecho aberto com vegetação isolada | Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação (real) | Neste cenário será adotada a flexibilização das áreas de preservação permanente com aplicação das faixas não edificantes. |
| | Predominância de características naturais (hipotético) | Restabelecimento da APP, conforme a Lei Federal nº 12.651/2012 (Código Florestal) para esta situação. |
| Trecho fechado | Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação (real) | Neste cenário, visto que os rios canalizados estão próximos ou sob prédios, áreas pavimentadas e vias públicas, entende-se pela aplicação da faixa não edificante (FNE) frente à Área de Preservação Permanente. |
| | Ações de Renaturalização (hipotético) | Neste cenário, ações de renaturalização seriam realizadas mediante reabertura dos canais, restabelecimento da calha natural do rio e recomposição da vegetação de mata ciliar de APP. |

Fonte: Perini et al (2021).

Além dos três macrocenários previamente indicados, poderão ser analisados outros cenários adicionais, a critério do(s) autor(es), desde que considerados pertinentes e representativos da realidade da microbacia hidrográfica em estudo. Nesses casos, o cenário proposto deverá ser adequadamente descrito, contemplando tanto a situação hipotética quanto a situação real.

Os macrocenários devem ser definidos com base nas especificidades locais, considerando aspectos como as características físicas do corpo d'água, aberto ou fechado (tamponado), com traçado natural ou retificado e a presença de vegetação no entorno imediato. Nos casos em que houver vegetação densa nas margens, devem ser analisadas também as condições dos trechos a montante e a jusante, avaliando fatores como conectividade com remanescentes vegetais, efeitos de borda e potencial como corredores ecológicos.

Além disso, devem ser considerados elementos relacionados ao grau de ocupação e urbanização do entorno, como integração ao sistema de drenagem, presença de lançamento de esgoto, sinais de manutenção do canal e eventual implantação em via pública. Como exemplos de possíveis macro cenários podem ser citados: trecho aberto com vegetação densa em meio antropizado; trecho aberto parcialmente inserido em vegetação densa; trecho aberto com vegetação isolada em área antropizada; trecho aberto com vegetação isolada entre trechos canalizados; e trecho aberto em canal retificado.

Para cada simulação de cenário, deverão ser avaliados os impactos relacionados aos parâmetros ambientais e urbanísticos, identificando-se seu valor (positivo ou negativo), bem como sua relevância e reversibilidade (alta, média ou baixa), de modo a possibilitar a atribuição de pontuações que subsidiarão a avaliação final.

Parâmetros ambientais e urbanísticos mínimos a serem considerados:

- No que se refere aos parâmetros ambientais, devem ser adotados como principais processos e elementos de análise os impactos associados à permeabilidade do solo, à cobertura vegetal da mata ciliar, à influência sobre a mancha de inundação, aos efeitos sobre a fauna e à estabilidade geotécnica das margens. Cada um desses elementos (impactos) deverá receber peso 1 (um) na composição da pontuação total.
- Em relação aos parâmetros urbanísticos, deverão ser considerados como principais processos e elementos de análise os impactos associados à implantação de obras de infraestrutura, à construção de equipamentos públicos, às edificações, ao desenvolvimento socioeconômico e à melhoria da qualidade de vida da população. Cada um desses elementos (impactos) deverá receber peso 1 (um) na composição da pontuação total.
- Deve-se assegurar que os impactos ambientais e os impactos urbanísticos apresentem equivalência quantitativa na análise. Assim, caso sejam considerados cinco parâmetros ambientais, cada um com peso 1 (um), também deverão ser adotados cinco parâmetros urbanísticos com o mesmo peso, de modo a permitir uma avaliação proporcional e evitar interpretações tendenciosas. Como exemplo, no artigo *Diagnóstico das condições urbano-ambientais em áreas de preservação permanente e gestão da ocupação urbana irregular: estudo de caso da sub-bacia hidrográfica Pedro Lessa, Joinville – SC* (PERINI et al., 2021), o parâmetro Urbanização foi atribuído com peso 5 (cinco), com o objetivo de tornar os valores comparáveis na análise.

Quadro 2 - Descrição dos critérios de avaliação de impactos a serem utilizados na matriz.

| Critério | Impacto | Pontuação | Descrição |
|-----------------|----------------|------------------|--|
| Valor | Positivo | - | Quando a ação causa melhoria ou dano da qualidade do parâmetro. A definição do valor (positivo ou negativo) servirá de base para a soma dos pontos de relevância e reversibilidade. Ou seja, se um critério for definido como um impacto negativo perante determinado cenário, a soma das pontuações de relevância e reversibilidade serão negativas. |
| | Negativo | - | |
| Relevância | Baixo | 1 | A relevância pode ser positiva ou negativa, essa determinação é definida na coluna anterior (valor). O grau de relevância pode ser baixo (com atribuição de 1 ponto), médio (atribuição de 2 pontos) ou alto (atribuição de 3 pontos). A avaliação da relevância deve ser feita considerando a situação atual (cenário observado em campo) e o grau de impacto de cada critério que efetua em cada caso. |
| | Médio | 2 | |
| | Alto | 3 | |
| Reversibilidade | Baixo | 3 | A reversibilidade refere-se à capacidade de o meio afetado retornar às condições anteriores após a cessação da ação geradora do impacto. Nesse sentido, avalia-se o grau de dificuldade para que a situação impactada seja restabelecida ao seu estado original. Assim, quanto menor a reversibilidade, maior será a dificuldade de recuperação das condições prévias. Em razão disso, impactos classificados com baixa reversibilidade recebem pontuação 3, indicando situações em que o retorno ao estado anterior é mais difícil ou limitado. |
| | Médio | 2 | |
| | Alto | 1 | |

Fonte: Perini et al (2021).

Para a aplicação dos critérios e pontuações, cada cenário deve ser descrito e analisado considerando as características da microbacia escolhida. A matriz de impactos é construída para cada macrocenário identificado na microbacia, simuladas as situações reais e hipotéticas conforme modelo a seguir:

Quadro 3 - Matriz de avaliação de impactos com critérios e pontuação aplicada a diferentes cenários de ocupação nos trechos analisados.

| Matriz de Impactos | | | Critérios | | | Pontuação | Soma de Pontuação | | | | | | |
|--|--|---|--------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------|--|--------------------|--|-----------------|-----------------|--|--|
| Trechos | Cenários | Impactos | Valor | Relevância | Reversibilidade | | | | | | | | |
| Identificação dos trechos Ex. 1,2,8,11, etc. | Macro Cenário Ex: Trecho aberto com vegetação densa | Densamente urbanizado - com flexibilização de ocupação (hipotético) | Permeabilidade do solo | | | | <table border="1"> <tr><td colspan="2">Cenário Hipotético</td></tr> <tr><td>Total Negativos</td><td>Total Positivos</td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table> | Cenário Hipotético | | Total Negativos | Total Positivos | | |
| | | | Cenário Hipotético | | | | | | | | | | |
| | | | Total Negativos | Total Positivos | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Cobertura vegetal mata ciliar | | | | | | | | | | |
| | | | Influência sobre mancha de inundação | | | | | | | | | | |
| | | Influência sobre a fauna | | | | | | | | | | | |
| | | Estabilidade das margens/riscos de deslizamentos/erosões | | | | | | | | | | | |
| | | Urbanização (Critério 5x)* | | | | | | | | | | | |
| | | Predominância de características naturais (real) | Permeabilidade do solo | | | | <table border="1"> <tr><td colspan="2">Cenário Real</td></tr> <tr><td>Total Negativos</td><td>Total Positivos</td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table> | Cenário Real | | Total Negativos | Total Positivos | | |
| | | | Cenário Real | | | | | | | | | | |
| | | | Total Negativos | Total Positivos | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Cobertura vegetal mata ciliar | | | | | | | | | | | | | |
| Influência sobre mancha de inundação | | | | | | | | | | | | | |
| Influência sobre a fauna | | | | | | | | | | | | | |
| Estabilidade das margens/riscos de deslizamentos/erosões | | | | | | | | | | | | | |
| Urbanização (Critério 5x)* | | | | | | | | | | | | | |

*Definiu-se apenas um parâmetro urbanístico na tabela (Urbanização) com peso 5 (cinco), de modo a manter equivalência com os parâmetros ambientais e permitir a comparação entre os valores obtidos.

Fonte: Adaptado de Perini et al (2021).

Após a elaboração da matriz de impactos e a atribuição das respectivas pontuações para os diferentes critérios avaliados, deverão ser apresentadas análises complementares com o objetivo de subsidiar a interpretação dos resultados obtidos. Essas análises deverão contemplar: (i) o atestado da perda das funções ecológicas inerentes às Áreas de Preservação Permanente (APPs); (ii) a demonstração da irreversibilidade da situação, considerando a inviabilidade prática de recuperação das condições ambientais originais da área de preservação; e (iii) a constatação da irrelevância dos potenciais efeitos positivos que poderiam ser gerados pela observância da faixa de proteção, especialmente quando comparados às intervenções ou obras já existentes ou previstas. Essas avaliações permitirão contextualizar os resultados da matriz de impactos e apoiar a análise técnica da situação consolidada nas áreas avaliadas.

Com o objetivo de garantir a padronização das informações encaminhadas ao Município, os dados tabulares deverão ser apresentados em formato digital Shapefile (SHP). O nome do arquivo deverá corresponder ao código da microbacia (por exemplo, *microbacia_01.shp*), contendo, no mínimo, os atributos necessários à caracterização dos corpos d'água, tais como:

1. Identificação numérica de cada trecho;
2. Função ambiental;
3. Indicação do tipo de restrição ambiental, Área de Preservação Permanente (APP) ou Faixa Não Edificável (FNE);
4. Classificação da hidrografia, indicando se se trata de curso d'água, corpo d'água, corpo d'água tubulado ou em galeria fechada, corpo d'água com margem adjacente à via pública, corpo d'água em canal ou galeria aberta, ou canal artificial;
5. Identificação dos responsáveis técnicos, incluindo nome e número da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou equivalente, referente ao Diagnóstico Socioambiental;
6. Campo destinado a observações, para registro de informações consideradas relevantes.

O material deverá ser encaminhado por meio eletrônico, em arquivo único no formato Shapefile, contendo os dados vetoriais compatíveis com Sistema de Informação Geográfica (SIG). Além disso, a tabela de atributos correspondente deverá ser incluída também no corpo do texto do Diagnóstico Socioambiental.

Quadro 4 - Modelo de tabela de atributos do Diagnóstico Socioambiental

| num_trecho | func_amb | restricao | nclas_hidrografia | resp_tecnico | observ |
|------------|----------|-----------|-----------------------------|--------------|--------|
| 1 | sim | APP | curso d'água | | |
| 2 | não | FNE | corpo d'água aberto/galeria | | |
| 3 | não | FNE | corpo d'água fechado | | |
| ... | | | | | |

Fonte: Adaptado de Joinville (2022).

REFERÊNCIAS

JOINVILLE. **Secretaria de Meio Ambiente**. *Instrução Normativa SAMA nº 005/2022: dispõe sobre metodologia e estabelece Termo de Referência para apresentação de Diagnóstico Socioambiental por Microbacia Hidrográfica no Município de Joinville*. Joinville: Prefeitura Municipal de Joinville, 2022. Disponível em:

https://sei.joinville.sc.gov.br/sei/publicacoes/controlador_publicacoes.php?acao=publicacao_visualizar&id_documento=10000014152261 & id_orgao_publicacao=0. Acesso em: 4 fev. 2026.

PERINI, A. L.; et al. **Diagnosis of urban-environmental conditions in permanent preservation areas and management of irregular urban occupation: case study Pedro Lessa hydrographic sub-basin, Joinville – SC**. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 17, 2021. Disponível em:

<https://rsdjournal.org/rsd/article/view/24177>. Acesso em: 4 fev. 2026.

Diego Rigon de Oliveira

Secretário de Município de Meio Ambiente

Portaria 1028/2025