

**TERMO DE REFERÊNCIA PARA
ELABORAÇÃO DE
DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL**

Para definição de metragens da faixa não edificável e metragem em Áreas de Preservação Permanente (APP) das margens de cursos d'água em áreas urbanas consolidadas, conforme Lei Federal nº 14.285/2021

**Prefeitura Municipal de Águas Mornas,
Santa Catarina**

Sumário

OBJETIVOS.....	5
INTRODUÇÃO.....	6
GLOSSÁRIO.....	9
ASPECTOS LEGAIS.....	10
CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS E ITENS MÍNIMOS A SEREM OBSERVADOS.....	11
Diferenciação Entre Áreas Verdes E Áreas De Preservação Permanente.....	11
Multidisciplinaridade.....	12
Geoinformação E Análises Ambientais.....	13
Atualização cartográfica e cadastral.....	14
Cartogramas e seus requisitos.....	14
1. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-AMBIENTAL, SOCIAL, CULTURAL E ECONÔMICA DA ÁREA.....	21
1.2. Caracterização das condições sociais e econômicas.....	21
1.3. Caracterização geral dos serviços de infraestrutura.....	21
1.4. Caracterização dos sistemas de saneamento básico implantados, e respectivos dos planos de saneamento, resíduos sólidos, drenagem e recursos hídricos.....	21
1.5. Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo.....	22
1.6. Caracterização ambiental geral da área.....	22
1.7. Caracterização da paisagem.....	22
1.8. Caracterização dos conflitos ambientais predominantes.....	22
1.9. Caracterização geral quanto à existência de áreas de risco.....	22
1.10. Identificação das infringências predominantes à legislação ambiental e urbanística Federal, Estadual e Municipal na área de interesse.....	23
1.11. Identificação de Áreas Especiais.....	23
2. IDENTIFICAÇÃO DOS RECURSOS AMBIENTAIS, PASSIVOS E FRAGILIDADES AMBIENTAIS E DAS RESTRIÇÕES E POTENCIALIDADES DA ÁREA	24
2.1. Identificação das Áreas Protegidas.....	24
2.2. Identificação das Áreas com passivos ou fragilidades em termos ambientais.....	24

2.3.	Identificação da Cobertura Vegetal.....	25
2.4.	Identificação das Áreas Remanescentes de vegetação nativa.....	25
2.5.	Identificação da Fauna terrícola e aquática.....	25
2.6.	Identificação do clima e precipitação no município.....	25
3.	RECURSOS HIDRICOS E COMPORTAMENTO HIDROLÓGICO.....	28
3.1.	Caracterização da bacia hidrográfica.....	28
3.2.	Caracterização hidrogeológica da área.....	28
3.3.	Mananciais de abastecimento público.....	28
3.4.	Comportamento hidrológico.....	28
4.	IDENTIFICAÇÃO DAS AREAS CONSIDERADAS DE RISCO DE INUNDAÇÕES E DE MOVIMENTOS DE MASSA ROCHOSA.....	30
4.1.	Caracterização do meio físico.....	30
4.2.	Caracterização das condições de infraestrutura urbana e ocupações.....	30
4.3.	Caracterização das Condicionantes Geradoras de Risco.....	31
4.4.	Caracterização do risco existente.....	31
4.5.	Levantamento do histórico de ocorrências.....	31
4.6.	Mapeamento de risco a movimentos gravitacionais de massa (MGMs).....	31
4.7.	Mapeamento de risco relacionado a inundações.....	40
4.8.	Áreas Úmidas e Nascentes Difusas.....	41
4.9.	Mapeamento das situações de risco identificadas.....	42
5.	IDENTIFICAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E DAS AREAS DE PROTEÇÃO DOS MANÁCIAIS.....	44
5.1.	Identificação das Unidades de Conservação.....	44
5.2.	Áreas de proteção de mananciais.....	44
5.3.	Identificação das áreas com interesse ecológico relevante.....	44
	Materiais e métodos.....	45
6.	ESPECIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO CONSOLIDADA EXISTENTE NA ÁREA 46	
6.1.	Evolução Histórica da Ocupação da Área.....	46
6.2.	Configuração Urbana Atual.....	46

6.3.	Caracterização e mapeamento das ocupações em APP's nas Áreas Urbanas Consolidadas.....	47
7.	IDENTIFICAÇÃO DAS FAIXAS OU ÁREAS ONDE DEVEM SER RESGUARDADAS AS CARACTERÍSTICAS TÍPICAS DE APP.....	48
7.1.	Identificação das faixas onde deve ser resguardada as características de APP.....	48
7.2.	Mapeamento das áreas frágeis e degradadas.....	48
7.3.	Áreas consideradas de preservação permanente resultante e aixa não edificável.....	49
8.	IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS.....	50
8.1.	Identificação dos riscos ambientais gerados.....	50
8.2.	Caracterização dos riscos ambientais.....	50
8.3.	Avaliação dos riscos ambientais.....	50
9.	MATRIZ DE RISCO SOCIOAMBIENTAL.....	52
10.	CONCLUSÃO.....	53
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	54

OBJETIVOS

Elaboração de Diagnóstico Socioambiental para delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP) das faixas marginais de curso d'água em áreas urbanas consolidadas, conforme a Lei Federal nº 14.285/2021.

O Diagnóstico Socioambiental poderá definir faixas marginais de Áreas de Preservação Permanente (APP) de curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, distintas daquelas estabelecidas no inciso I do Art. 4º da Lei Federal nº 12.651/2012, com regras que estabeleçam: I – a não ocupação de áreas com risco de desastres; II – a observância das diretrizes do plano de recursos hídricos, do plano de bacia, do plano de drenagem ou do plano de saneamento básico, se houver; e III – a previsão de que as atividades ou os empreendimentos a serem instalados nas áreas de preservação permanente urbanas devem observar os casos de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental fixados na Lei Federal nº 12.651/2012.

Conforme inciso XXVI do Art. 3º da Lei Federal nº 12.651/2012, entende-se por área urbana consolidada: aquela que atende os seguintes critérios: a) estar incluída no perímetro urbano ou em zona urbana pelo plano diretor ou por lei municipal específica; b) dispor de sistema viário implantado; c) estar organizada em quadras e lotes predominantemente edificados; 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 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.

Soma-se a este objetivo a necessidade de identificação e mapeamento das áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos no do perímetro urbano municipal, de forma a atender o Art. 42 – A e B da Lei Federal nº 10.257/2001 – Estatuto da Cidade.

INTRODUÇÃO

A Lei Federal nº 14.285/2021, que alterou as Leis nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, 11.952/2009, que dispõe sobre regularização fundiária em terras da União, e 6.766/1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, para dispor sobre as áreas de preservação permanente no entorno de cursos d'água em áreas urbanas consolidadas.

A partir da referida lei o Município poderá definir os limites das áreas de preservação permanente e faixas não edificáveis das áreas marginais de curso d'água natural em área urbana consolidada, determinando-as nos planos diretores e nas leis municipais de uso do solo, ouvidos os conselhos estaduais e municipais de meio ambiente, observando os critérios definidos pela Lei Federal nº 14.285/2021:

“Art. 1º Esta Lei altera as Leis nos 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, 11.952, de 25 de junho de 2009, que dispõe sobre regularização fundiária em terras da União, e 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, para definir e aprimorar o conceito de áreas urbanas consolidadas, para tratar sobre **as faixas marginais de curso d'água em área urbana consolidada e para consolidar as obras já finalizadas nessas áreas.**

Art. 2º A Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, passa a vigorar com as seguintes alterações:

“Art. 3º

XXVI – área urbana consolidada: aquela que atende os seguintes critérios:

- a) estar incluída no perímetro urbano ou em zona urbana pelo plano diretor ou por lei municipal específica;
- b) dispor de sistema viário implantado;
- c) estar organizada em quadras e lotes predominantemente edificados;
- 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 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;

..... ” (NR)

“Art. 4º

§ 10. Em áreas urbanas consolidadas, ouvidos os conselhos estaduais, municipais ou distrital de meio ambiente, **lei municipal ou distrital poderá definir faixas marginais distintas daquelas estabelecidas no inciso I do caput deste artigo, com regras que estabeleçam:**

I – a não ocupação de áreas com risco de desastres;

II – a observância das diretrizes do plano de recursos hídricos, do plano de bacia, do plano de drenagem ou do plano de saneamento básico, se houver; e

III – a previsão de que as atividades ou os empreendimentos a serem instalados nas áreas de preservação permanente urbanas devem observar os casos de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental fixados nesta Lei.” (NR)

Art. 3º O art. 22 da Lei nº 11.952, de 25 de junho de 2009, passa a vigorar acrescido do seguinte § 5º:

“Art. 22.

§ 5º Os limites das áreas de preservação permanente marginais de qualquer curso d’água natural em área urbana serão determinados nos planos diretores e nas leis municipais de uso do solo, ouvidos os conselhos estaduais e municipais de meio ambiente.” (NR)

Art. 4º O art. 4º da Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, passa a vigorar com as seguintes alterações:

“Art. 4º

III-A - ao longo da faixa de domínio das ferrovias, será obrigatória a reserva de uma faixa não edificável de, no mínimo, 15 (quinze) metros de cada lado;

III-B - ao longo das águas correntes e dormentes, as áreas de faixas não edificáveis deverão respeitar a lei municipal ou distrital que aprovar o instrumento de planejamento territorial e que **definir e regulamentar a largura das faixas marginais de cursos d’água naturais em área urbana consolidada**, nos termos da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, com

obrigatoriedade de reserva de uma faixa não edificável para cada trecho de margem, **indicada em diagnóstico socioambiental elaborado pelo Município;**

§ 6º (VETADO).

§ 7º (VETADO)” (NR)

Art. 5º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.”

(Lei Federal nº 14.285/2021, grifo nosso)

Visto isso, o presente Termo de Referência apresenta as descrições técnicas de cada um dos elementos a serem apresentados para a elaboração do Diagnóstico Socioambiental. Este segue o previsto no Parecer Técnico nº 1/2021/GAM/CAT elaborado pelo Centro de Apoio Operacional Técnico (CAT) do Ministério Público do Estado de Santa Catarina; no Manual Técnico De Orientação Para Elaboração Do Diagnóstico Socioambiental elaborado pela Associação Dos Municípios Do Alto Vale Do Itajaí (AMAVI); nas Notas Técnicas nº 02 e 04/2022 da Federação de Consórcios, Associações e Municípios de Santa Catarina (FECAM); e no Informativo Orientações acerca da delimitação da metragem das faixas marginais dos cursos d'água naturais e faixas não edificáveis em Área de Preservação Permanente (APP) da Confederação Nacional de Municípios (CNM).

A elaboração de deste diagnóstico socioambiental trata do levantamento de dados relativos às áreas urbanas ao longo dos cursos d'água, contemplando os aspectos físicos, ambientais, urbanos e sociais, na situação referida de áreas urbanas consolidadas.

Reforça-se a necessidade de mapeamento de áreas de risco presentes em todo o perímetro urbano municipal, levando em conta as cartas cartográficas, conforme Art. 42 – A e B da Lei Federal nº 10.257/2001 – Estatuto da Cidade.

Em cada um dos títulos abordados, há uma descrição geral do tema, elementos mínimos a serem observados, assim como uma especificação dos materiais e métodos sugeridos e que podem ser empregados para a elaboração do Diagnóstico Socioambiental.

Nesta etapa do trabalho torna-se indispensável à atuação de uma equipe

multidisciplinar que deve ser responsável por levantar e avaliar as informações necessárias para conclusão do diagnóstico.

GLOSSÁRIO

- **Área de Preservação Permanente (APP):** área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.
- **Área Urbana Consolidada:** a edição da Lei 14.285/2021 traz uma nova tipologia de área urbana, isto é, área urbana consolidada à Lei Federal 12.651/2012 (Código Florestal) para a definição das faixas marginais de APP e na Lei 6.766/1979 (Lei de Parcelamento do Solo Urbano) para disciplinar as faixas não edificáveis nas áreas das faixas marginais de cursos d'água naturais em área urbana consolidada.

A definição de área urbana consolidada é aquela que atende aos critérios de: a) estar incluída no perímetro urbano ou em zona urbana pelo plano diretor ou por lei municipal específica; b) dispor de sistema viário implantado; c) estar organizada em quadras e lotes predominantemente edificados; d) apresentar uso majoritariamente 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 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.

- **Faixa não edificável:** estabelecida exclusivamente na Lei de Parcelamento do Solo Urbano (Lei 6.766/1979) para fins de requisitos urbanísticos adequados a loteamento como área prevista para vedação de construções, ao longo das faixas de domínio público de rodovias, águas correntes e dormentes e dutovias, a delimitação da metragem das faixas não edificáveis varia, conforme pode ser observado no art. 4º da Lei de Parcelamento do Solo Urbano e as resoluções dos órgãos envolvidos que disciplinam o tema.

ASPECTOS LEGAIS

Em 30 de dezembro de 2021, foi publicada a Lei Nacional nº 14.285, de 29 de dezembro de 2021 (Diário Oficial da União, edição nº 246, seção 1, página: 5, em Atos do Poder Legislativo), cuja vigência ocorreu de forma imediata.

A nova legislação alterou as Leis Nacionais nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, nº 11.952, de 25 de junho de 2009, que dispõe sobre regularização fundiária em terras da União, e nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, para definir e aprimorar o conceito de áreas urbanas consolidadas, para tratar sobre as faixas marginais de curso d'água em área urbana consolidada e para consolidar as obras já finalizadas nessas áreas.

A nova legislação atribuiu aos Municípios e ao Distrito Federal a prerrogativa de, seguindo determinados critérios, definir faixas marginais distintas daquelas estabelecidas no inciso I do caput do artigo 4º da Lei Nacional nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal).

As alterações legislativas provocadas pela Lei Nacional nº 14.285/2021, contudo, dependem da necessidade de que os órgãos (técnicos e jurídicos) dos Municípios realizem um árduo trabalho na implementação dessas novas atribuições.

Definir faixas significa que a municipalidade poderá ampliar, reduzir ou até mesmo manter as medidas consignadas no inciso I do caput do artigo 4º do Código Florestal, já que os demais incisos do art. 4º. Do Código Florestal permanecem inalterados.

O mapeamento das áreas de risco também se mostra essencial em virtude da Lei Federal nº10.257/2001 – Estatuto da Cidade, que em seus Art. 41, 42-A e 42-B estabelecem a necessidade do mapeamento das áreas de risco em cidades incluídas no cadastro nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, como é o caso de Águas Mornas.

CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS E ITENS MÍNIMOS A SEREM OBSERVADOS

É importante observar que os apontamentos apresentados neste documento poderão ter ressalvas perante a escala do estudo a ser elaborado. O Diagnóstico Socioambiental permite a adoção de diferentes níveis de referência, fator que afeta diretamente o quão criteriosas serão suas avaliações. A partir do exposto, nota-se que o planejamento ambiental é um instrumento previsto em diversos diplomas legais, com diferentes finalidades. Dentre eles destacam-se os Planos de Recursos Hídricos, instituídos pela Lei Federal n. 9.433/1997, os Planos de Saneamento, de acordo com a Lei Federal n. 11.445/2007, e os Planos Diretores municipais, conforme estabelece a Constituição Federal (arts. 182 e 183).

Diante dos diferentes níveis que o Diagnóstico Socioambiental poderá representar e considerando que, via de regra, esta avaliação tem como objetivo indicar as Áreas de Preservação Permanente (APP) e a Faixa não edificável ao longo de cursos d'água e considerando 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, considerando os devidos aspectos socioambientais, promovendo o alinhamento entre as diferentes esferas administrativas no planejamento ambiental.

A partir do exposto, serão subsequentemente apresentadas as considerações sobre os elementos técnicos mínimos que devem integrar o Diagnóstico Socioambiental, sem a pretensão de esgotar o tema, dado que a análise do assunto demandaria também a avaliação da questão por parte de profissionais das áreas correlatas.

Diferenciação Entre Áreas Verdes E Áreas De Preservação Permanente

Primeiramente, deve-se ter em mente que áreas verdes e APPs têm conceitos e funções distintas. Estas são definidas no Código Florestal e possuem a função ambiental de “preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade

geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”.

Já o termo “áreas verdes”, em regra, não apresenta definição única, podendo ser conceituado em diferentes legislações municipais. Mas, de forma geral, são entendidas como áreas com predominância de vegetação, que desempenhem, além de funções ecológicas e paisagísticas, finalidades recreativas. Entende-se, portanto, que as áreas verdes têm como função principal propiciar a qualificação ambiental urbana. Apesar de serem áreas com predominância de vegetação, as áreas verdes diferem das APPs tanto na definição quanto na função.

Multidisciplinaridade

A elaboração do Diagnóstico Socioambiental é tarefa de natureza multidisciplinar. Deve, portanto, envolver os conhecimentos técnicos e científicos de profissionais de variadas áreas. É necessária a participação de profissionais das seguintes ciências listadas no Quadro 1:

Quadro 1: Áreas de formação indispensáveis à elaboração do Diagnóstico Socioambiental.

- Antropologia ou Serviço Social;
- Engenharia Civil;
- Ciências Biológicas;
- Direito;
- Engenharia Cartográfica ou de Agrimensura;
- Engenharia Sanitária e Ambiental;
- Geografia;
- Geologia; e
- Arquitetura e Urbanismo.

Diante das características da área de estudo, podem ser necessários outros profissionais não citados. Eventualmente, pode-se também dispensar algumas das áreas acima listadas, desde que sejam apresentadas as devidas justificativas, vinculadas às peculiaridades do local em comento ou a formações adicionais que estejam disponíveis em meio à equipe de autores. Sublinha-se que os autores devem obedecer aos limites de sua habilitação profissional.

Pontos específicos do Diagnóstico Socioambiental exigirão a participação de

diferentes áreas de formação. A avaliação de riscos de inundações deve ser subscrita por profissionais com atribuições na área de hidrologia, enquanto os riscos relacionados a movimentos de massas devem ser avaliados por profissional da área de geologia ou por especialista no tema.

O mapeamento, a reambulação e a atualização cartográfica de limites das parcelas e de feições de interesse requerem formação em geodésia, georreferenciamento e cartografia. Estudos relativos à flora e à fauna devem ser avaliados por equipes da biologia. O geoprocessamento costuma ser mais densamente explorado em cursos de geociências.

Encerrando o tópico, destaca-se que é de suma importância que todos os profissionais envolvidos assumam suas parcelas de responsabilidade sobre os estudos e as conclusões apresentadas, o que se dá por meio do registro e recolhimento das Anotações de Responsabilidade Técnica (ART/RRT) nos respectivos conselhos de classe. Adicionalmente, a ART/RRT deverá discriminar detalhadamente quais itens do Diagnóstico Socioambiental são de responsabilidade de cada profissional, não se admitindo registros genéricos tais como “elaboração de estudo” ou “participação em equipe multidisciplinar”.

Geoinformação E Análises Ambientais

Ao longo deste documento, identificam-se termos como Cartas, Mapas, Cartogramas, Base de Dados Cartográficos e Sistemas de Informações Geográficas (GIS), inseridos entre os requisitos para a elaboração dos Diagnóstico Socioambiental. A geoinformação permite não apenas indicar a localização ou quantificar fenômenos naturais ou antrópicos que tenham base espacial, mas torna possível, em gabinete, a realização de análises históricas ou ambientais. Os GIS facilitam a tarefa de utilizar a comunicação cartográfica para apresentar as interpretações sobre as observações realizadas *in loco*.

Em meio a essas circunstâncias, são insumos para a geração da geoinformação: as Bases de Dados Cartográficos oficiais; as imagens aéreas ou orbitais; os dados de observações de campo, obtidos por meio de levantamentos topográficos, geodésicos ou fotogramétricos; ou ainda dados de medições expeditas. Dessa forma, merecem destaque algumas considerações

sobre conceitos correlatos, as quais são apresentadas nos tópicos a seguir.

Atualização cartográfica e cadastral

Nos municípios de maior capacidade orçamentária, é comum que a gestão do território disponha de aerolevantamentos ou imagens orbitais de alta qualidade, bastante atuais. Contudo, a grande maioria das urbes ainda não organizou recursos humanos e financeiros para esse tipo de contratação, como é o caso de Águas Mornas. Nesses casos, o mapeamento mais atualizado costuma ser aquele realizado pela Secretaria De Desenvolvimento Econômico Sustentável Do Estado De Santa Catarina, Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina (SDS/SC), cujo sobrevoo ocorreu entre os anos de 2010 e 2013.

Diante de tal contexto, entende-se que é inviável que o Diagnóstico Socioambiental seja realizado exclusivamente com base nas ortofotos fornecidas pela SDS/SC (2010-2013), as quais, em alguns locais, possuem mais de 10 anos de defasagem. Assim, é necessária atualização cartográfica e cadastral.

Idealmente deve-se verificar a possibilidade de contratação de um novo aerolevantamento e atualização do Cadastro Territorial Municipal (CTM). Alternativamente, admite-se a aquisição de imagens orbitais de alta qualidade, as quais devem ser ortorretificadas para garantir a compatibilidade com os dados da SDS/SC.

Outra possibilidade é a utilização de aerofotogrametria a partir de Drone/RPA (Aeronave Remotamente Pilotada, do inglês, Remotely-Piloted Aircraft – RPA), desde que observadas as devidas autorizações para uso profissional desses equipamentos.

À luz do Decreto n. 89.817/1984, as novas imagens devem possuir Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC) Classe A, adotando-se a escala 1:2000 ou maior. A avaliação do PEC requer ART específica e deve ser executada por engenheiros habilitados, cartógrafos ou agrimensores.

As imagens adquiridas devem ser tão recentes quanto possível, sugerindo-se que tenham sido registradas a menos de seis meses do início dos estudos.

Cartogramas e seus requisitos

No contexto deste documento, o termo cartograma se refere aos mapas elaborados sem a necessidade da observação completa das Normas Técnicas da Cartografia Nacional e sem o cumprimento de todas as etapas do processo cartográfico.

Os cartogramas devem ser produzidos com rigidez técnica, por meio da utilização de um Sistema de Informações Geográficas, a partir das bases cartográficas oficiais, utilizando tanto dados históricos quanto atuais. Devem, ainda, possuir minimamente os seguintes itens:

Quadro 2: Itens mínimos a serem observados durante a elaboração dos cartogramas.

- Indicação dos metadados de todas as bases de dados utilizadas para sua confecção, tais como: a data das imagens, *datum* horizontal e referencial vertical, sistema de projeção cartográfica e fuso;
- Indicação dos metadados do cartograma, apontando itens como data de elaboração e responsabilidade técnica;
- Destacar quais os métodos e as ferramentas empregados.
- Elementos cartográficos mínimos, como a indicação do Norte, da Escala Gráfica, dos Grids de Coordenadas, bem como da legenda para a Simbologia adotada para as interpretações.

Base de dados cartográficos

No contexto deste documento, a Cartografia de Base refere-se ao conjunto de dados geoespaciais, em formato digital, que permitem a elaboração de materiais cartográficos, como mapas ou cartogramas.

Ganham caráter oficial quando são elaboradas pela administração pública, e desde que se submetam às Normas Técnicas da Cartografia Nacional, definidas pelo Decreto n. 89.817/1984.

A base cartográfica pode ser elaborada por meio de diversas técnicas, tais

como: a topografia, a geodésia e, mais comumente, a aerofotogrametria. Uma base de dados cartográficos é geralmente composta dos seguintes produtos:

- **Ortofotos:** São imagens fotográficas corrigidas, sobre as quais é possível a obtenção de medições fidedignas, já que o processo de ortorretificação elimina as principais incertezas inerentes ao processo fotogramétrico.
- **Modelo Digital de Superfície (MDS):** Resultado da aerotriangulação, o MDS pode ser entendido como uma imagem em formato digital, na qual cada pixel corresponde à altitude de uma feição sobre a superfície mapeada, permitindo-se verificar as alturas de edificações e da vegetação. Permite, ainda, identificar as feições atingidas por enxurradas, assim como realizar simulações de inundações.
- **Modelo Digital de Terreno (MDT):** Subproduto do MDS, trata-se de uma imagem em que cada pixel indica a altitude do local, representando a superfície terrestre nua, eliminados os efeitos de feições naturais ou artificiais, assim como: a vegetação e as edificações. Entre outras possibilidades, o MDT permite a geração de mapas de curvas de nível, mapas de declividade e cálculos de corte e aterro.
- **Feições Restituídas:** A restituição pode ser entendida como a ação de desenhar as feições de interesse, o que é realizado sobre um modelo tridimensional virtual da porção do espaço mapeado. Como produto da fase de restituição, são elaborados os mapas de estradas, hidrografia, limites físicos, entre outros, salvos em formato vetorial. Não se deve confundir restituição (realizada em ambiente virtual 3D) com vetorização (executada sobre imagens ortorretificadas).
- **Série de Imagens Históricas:** Devem compor a base de dados cartográficos as imagens históricas obtidas de aerolevantamentos realizados no passado bem como as séries de imagens orbitais disponibilizadas gratuitamente. Assim, destacam-se:
 - A sequência de aerofotos disponibilizadas pela Secretaria de Estado do Planejamento e Gestão (SPG), com dados analógicos das décadas de 1930 (litoral catarinense), 1950 e final dos anos

1970.

- As ortofotos e as composições coloridas do Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina (2013).
 - As aerofotos executadas pela Secretaria do Patrimônio da União (SPU), para o litoral catarinense, em meados dos anos 1990.
 - As ortofotos dos aerolevantamentos executados 10 por solicitação das administrações municipais ou de outros órgãos de estado.
 - As imagens orbitais disponibilizadas por órgãos como SDS, SPG, USGS e INPE.
 - Imagem atual, aérea ou orbital, obtida a não mais de seis meses do início dos estudos.
- Outros temas mapeados: A base cartográfica deve indicar: os polígonos do zoneamento municipal; as classes de uso e aptidão do solo; e os limites administrativos de bairros, distritos e municípios. O mapeamento dos setores censitários do IBGE é uma excelente fonte de dados demográficos. Também devem incorporar os mapeamentos das unidades de conservação e das áreas com riscos ou restrições.

Características mínimas da base de dados cartográficos

As bases de dados cartográficos devem ser elaboradas de acordo com as Normas Técnicas da Cartografia Nacional, definidas pelo Decreto n. 89.817/1984, destacando-se, ainda, a obrigatoriedade de serem referenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro (SGB/IBGE), além de terem sido testadas quanto ao Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC).

O PEC pode ser entendido como um indicador de qualidade dos produtos cartográficos. É diretamente vinculado à escala, o que justifica a recomendação de se evitar a ampliação dos referidos produtos. O analista deverá, portanto, avaliar a qualidade posicional dos dados disponíveis, evitando sempre que possível sua ampliação, e tendo em mente que não é aceitável a utilização de

mapas elaborados em escala pequena (v.g. 1:25.000 ou 1:50.000) nos estudos relativos ao ambiente urbano.

É recomendável a utilização de escalas não menores que 1:10.000 para o planejamento municipal. Entretanto, lembra-se que o art. 29 do Decreto Federal n. 9.310/2018 estabeleceu que o erro posicional esférico do vértice definidor de limite deverá ser igual ou menor a oito centímetros de raio.

Obrigatoriedade dos Referenciais Geodésicos – datum

O Sistema Geodésico Brasileiro (SGB/IBGE) deverá ser consultado para verificar quais os data horizontal e vertical vigentes à época dos levantamentos, conforme se depreende do Decreto n. 89.817/1984.

Cabe, neste ponto, uma observação necessária às análises altimétricas, tais como de declividades ou de riscos de inundação. Nessas situações, os profissionais devem adotar o datum vertical vigente no SGB, e garantir que todas as altitudes são referidas a esse datum, sob pena de mapear incorretamente as áreas de riscos.

É bastante comum obter a informação de que a máxima de uma cheia atingiu determinada cota altimétrica. Todavia, sem que se verifique qual a origem das medições dessa altitude, tal informação não deve ser sobreposta à base de dados altimétricos oficial.

Assim, os autores do Diagnóstico Socioambiental devem, obrigatoriamente, certificar que cotas de inundação são referidas ao mesmo datum da base de dados altimétricos. Destaca-se que a imposição decorre não apenas do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB/IBGE) mas também do item 5.24.4 da ABNT NBR 13.133, que obriga os produtos de levantamentos topográficos a informarem os respectivos data horizontal e vertical.

Sistemas de informações geográficas (GIS)

Os Sistemas de Informações Geográficas (GIS) são as ferramentas computacionais aplicadas ao Geoprocessamento. Trata-se de softwares

capazes de permitir a sobreposição de diversas categorias de geoinformação, além da edição e a visualização das bases cartográficas. Entre as análises espaciais possibilitadas, podem-se citar, a título exemplificativo:

- a elaboração dos mapas de distância (buffer), os quais possibilitam a verificação das feições sobrepostas às faixas de proteção dos corpos hídricos;
- a realização dos cálculos de declividade e a elaboração do mapeamento das áreas de risco, com aplicação da álgebra de mapas e ferramentas de análises tridimensionais e espaciais; e
- a sobreposição de imagens históricas, capazes de permitir estimar os períodos de início ou de fim de uma determinada ocupação.

Finalizando o tópico, cabe citar que o mercado dispõe de diversas opções de softwares, com diferentes funcionalidades e complexidade, tais como Esri ArcGIS. Existem, também, opções de softwares gratuitos, capazes de realizar algumas das funções citadas, entre os quais citam-se o GRASS GIS e o Quantum GIS (QGIS).

Excessiva manipulação de dados em GIS

Deve-se evitar a manipulação excessiva dos dados cartográficos. Um exemplo clássico de manipulação indevida é a geração de curvas de nível a partir de um MDT, para posterior cálculo das declividades a partir das curvas de nível, principalmente porque os GIS permitem o cálculo das declividades diretamente a partir do MDT original.

Tais operações geraram dados secundários (curvas de nível), cuja exatidão é inferior à dos dados primários (MDT). É o que Rosa (Roberto Rosa. Introdução ao Geoprocessamento. Universidade de Uberlândia, 2013) classificou como “Problemas de classificação e generalização”, nos quais os métodos utilizados para classificação e interpolação de dados causam erros ao transformar um dado pontual em areal.

Limitações das geotecnologias

O geoprocessamento utiliza algoritmos e rotinas matemáticas para possibilitar as análises, os quais podem esconder falhas humanas e inadequações dos dados e resultados para o exame realizado, cabendo intensa crítica dos operadores aos resultados do processamento. Considerando a inexistência de erros de operação ou de configuração dos softwares, o analista deverá ainda observar que:

- Os resultados obtidos não são dados primários e, sendo produtos pós-processados, sua qualidade NÃO será melhor do que a qualidade dos dados de entrada.
- Dados cartográficos desatualizados, pouco confiáveis ou em escala inadequada produzirão produtos com as mesmas características.
- O mapa não é a realidade, o mapa não é o terreno, mas, sim, uma representação em escala reduzida. No processo, por meio da generalização cartográfica, de acordo com a escala, feições menos significativas podem deixar de ser representadas.
- A ausência de uma feição, em um mapa, não significa sua inexistência no terreno. O fato de um mapa não representar nascentes, cursos d'água ou feições de menores dimensões pode ser tanto um erro quanto uma característica especificada pela escala do mapeamento.

Para eliminar tais incertezas bem como minimizar os erros de comissão ou omissão, devem-se executar atividades de campo para validação dos mapas e identificação de feições não mapeadas. Conseqüentemente, o Diagnóstico Socioambiental requer que se execute a reambulação, a qual é a fase do processo cartográfico em que as equipes percorrem a área mapeada para avaliar a assertividade dos produtos cartográficos elaborados.

1. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-AMBIENTAL, SOCIAL, CULTURAL E ECONÔMICA DA ÁREA

Descrição Geral: Dispõe sobre a necessidade de caracterização geral (aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos) da área de interesse, para fins de estudo ambiental. Trata-se de uma exigência genérica e que é complementada pelos itens subsequentes, em que os requisitos a serem avaliados são melhor detalhados tecnicamente.

Elementos Mínimos:

1.1. Delimitação da Área de Interesse

Descrever e delimitar a área de interesse dentro do contexto regional, estadual e municipal, identificando sua localização geográfica, apresentando seus limites em mapas que podem ser encontrados no levantamento de dados do Plano Diretor e base cartográfica disponível no município.

1.2. Caracterização das condições sociais e econômicas

Descrever as características sociais e econômicas da população da área de interesse (citar o número de habitantes, densidade demográfica, projeções de crescimento populacional, área territorial, etc).

Citar as principais atividades econômicas desenvolvidas no município e na área de interesse.

1.3. Caracterização geral dos serviços de infraestrutura

Descrever de forma geral a infraestrutura, os equipamentos urbanos (áreas verdes, parques, praças; serviço de iluminação pública e rede de energia elétrica, telefonia; equipamentos urbanos de saúde, educação, centros de referência, segurança pública, lazer, esportes, entre outros), o sistema viário e de transportes, presentes na área de interesse.

1.4. Caracterização dos sistemas de saneamento básico implantados, e respectivos dos planos de saneamento, resíduos sólidos, drenagem e recursos hídricos

Descrever a estrutura de saneamento (abastecimento de água, esgotamento

sanitário, resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais, serviços de limpeza urbana).

Descrever eventuais conflitos ambientais quanto à presença ou ausência de infraestrutura e serviços e os planos associados, quando houver, para a tratativa destes conflitos e riscos associados.

Descrever as diretrizes dos planos de recursos hídricos e de bacia (estadual), e de saneamento básico (municipal).

1.5. Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo

Descrever a área de interesse quanto ao zoneamento do plano diretor, seus índices urbanísticos e demais regras relacionadas ao tema.

Descrever uso e ocupação do solo, levantar dados de histórico do Município, , classificação de uso e ocupação do solo, habitação, ocupação irregular e assentamentos precários.

1.6. Caracterização ambiental geral da área

Descrever de forma geral as tipologias vegetais, topografia, hidrografia, geologia, pedologia e geomorfologia existentes na área de interesse.

Identificar e descrever a presença de mananciais de abastecimento público, áreas legalmente protegidas (APP's e UC's), existência de áreas degradadas na área de interesse, indicação de áreas prioritárias para recuperação ambiental, entre outros.

1.7. Caracterização da paisagem

Descrever os elementos estéticos relativos à beleza cênica a serem preservados, incluindo elementos naturais ou construídos de relevante interesse paisagístico (morros, lagoas, rios, monumentos, edificações históricas, conjuntos históricos urbanos, etc).

1.8. Caracterização dos conflitos ambientais predominantes

Descrever os principais conflitos ambientais existentes (ex: ocupação das APP's, tipos de APP's predominantemente ocupados).

1.9. Caracterização geral quanto à existência de áreas de risco

Identificar e descrever de forma geral a existência de áreas de risco, bem como o tipo de risco existente (hidrológico, geológico, sanitário, etc) e existência de ocupações nessas áreas.

1.10. Identificação das infringências predominantes à legislação ambiental e urbanística Federal, Estadual e Municipal na área de interesse

Descrever as principais infringências quanto à legislação ambiental e urbanística como: ocupação de APP's, não observância do Plano Diretor, ocupações irregulares, loteamentos clandestinos, etc. Sugere-se apresentar um histórico com as alterações da legislação ambiental no âmbito municipal, para justificar as ocupações anteriores.

1.11. Identificação de Áreas Especiais

Caracterização quanto à existência de sítios reconhecidos de valor histórico, cultural, ou onde existam vestígios arqueológicos, históricos ou artísticos. Em caso de sua constatação, deve-se realizar um Diagnóstico Arqueológico. Identificação de outros elementos e peculiaridades existentes na área de interesse (reservas indígenas, monumentos naturais, bens tombados, etc).

Materiais e métodos

A caracterização geral da área pressupõe que sejam levantadas informações a partir de:

- levantamento bibliográfico de estudos prévios diversos da área de interesse (teses, dissertações, livros, artigos);
- levantamento de dados do Plano Diretor Municipal, lei do Plano Diretor;
- Planos Municipais de Saneamento Básico;
- Plano de Recurso Hídricos;
- censos realizados por institutos de pesquisas (v.g., IBGE);
- cartas e mapas oficiais;
- uso de Sistemas de Informações Geográficas (GIS);
- uso de Bases de Dados Cartográficos atualizados e em escala adequada;
- Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina (2011), aerolevantamentos realizados em escala municipal, imagens de satélite;
- levantamentos in loco (de campo) diversos.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS RECURSOS AMBIENTAIS, PASSIVOS E FRAGILIDADES AMBIENTAIS E DAS RESTRIÇÕES E POTENCIALIDADES DA ÁREA

Descrição Geral: Dispõe sobre a necessidade de caracterização geral dos recursos ambientais existentes na área de interesse (hidrografia, fauna e flora), dos passivos e fragilidades ambientais (áreas degradadas ou contaminadas) e restrições à ocupação (legais e em detrimento das características ambientais de cada área), clima e condições meteorológicas (sistemas atmosféricos atuantes e clima regional) da região em estudo. Pode ser considerado um dos mais relevantes elementos do diagnóstico socioambiental, principalmente no que tange à identificação geral das áreas de interesse ecológico relevante, das restrições ambientais e das zonas prioritárias para fins de recuperação ambiental.

Elementos mínimos

2.1. Identificação das Áreas Protegidas

Identificar e delimitar em cartograma da área de interesse, a existência de áreas protegidas (Áreas de Preservação Permanente - APP's, Unidades de conservação e áreas tombadas) com base na legislação ambiental vigente (municipal, estadual e federal), identificando-se o tipo de restrição legal à ocupação ou ao uso do solo relacionado.

2.2. Identificação das Áreas com passivos ou fragilidades em termos ambientais

Identificar e delimitar em cartograma outras áreas que não sejam protegidas pela legislação em vigor, mas que possuem passivos ou fragilidades em termos ambientais, tais como áreas degradadas, poluídas, contaminadas, sujeitas ao acúmulo de água, entre outras.

Caso sejam identificadas áreas degradadas, com fragilidades ou passivos ambientais, indicar as suas potencialidades de restauração ou recuperação ambiental para fins de preservação, usos diversos ou ocupação futura. Faz-se importante considerar sob este aspecto os dispositivos do art. 3º da Lei n. 6.766/79 quanto às áreas não parceláveis se não efetuadas intervenções de cunho corretivo.

2.3. Identificação da Cobertura Vegetal

Caracterizar, mapear e ilustrar com fotografias a cobertura vegetal da área de interesse, indicando as diferentes formações vegetais nativas existentes (Regiões Fitoecológicas do Bioma Mata Atlântica e ecossistemas associados), grau de conservação, estágios sucessionais, ocorrência de espécies endêmicas, imunes ao corte, ou ameaçadas de extinção conforme listas oficiais, indicando seus nomes populares e científicos.

2.4. Identificação das Áreas Remanescentes de vegetação nativa

Na área de interesse, identificar, delimitar em cartograma elaborada sobre a base de dados oficial, e ilustrar com fotografias as áreas com remanescentes vegetais nativos primários (inclusive a cobertura vegetal em estágio pioneiro de sucessão primária) ou nos estágios secundários avançado e médio de regeneração, áreas florestadas ou vegetadas que podem servir como corredores ecológicos para a fauna, remanescentes vegetais ou florestais isolados na paisagem.

Destacar também há existência de áreas reconhecidas por possuírem fauna ou biodiversidade abundante, tal como os ecótonos entre ecossistemas, as áreas úmidas (banhados), áreas de ocorrência de formações vegetais reconhecidamente raras ou ameaçadas em Santa Catarina, ecossistemas ou ambientes onde habitam espécies da biota rara ou ameaçada, entre outros. Deve-se indicar, se a área de interesse integra o rol de áreas reconhecidas como prioritárias para fins de Conservação da Diversidade Biológica.

Este item resultará no Mapa de Áreas de Remanescente de Vegetação.

2.5. Identificação da Fauna terrícola e aquática

Caracterizar a fauna terrícola e aquática da área de interesse, indicando a relação das espécies existentes (nome popular e científico) e a relação das possíveis espécies endêmicas, raras ou ameaçadas conforme listas oficiais.

Destacar em cartograma, caso haja, áreas prioritárias para conservação em função da ocorrência da fauna (aquática e terrícola) endêmica, rara ou ameaçada de extinção de acordo com as listas oficiais vigentes à época da análise, indicando também as áreas de reprodução de espécies residentes ou

migratórias.

2.6. Identificação do clima e precipitação no município

Caracterizar o clima, condições meteorológicas (sistemas atmosféricos atuantes e clima regional), precipitação e permeabilidade da região em estudo.

Materiais e Métodos

A caracterização dos recursos, passivos e fragilidades ambientais, e das restrições e potencialidades da área de interesse pressupõe, pelo menos, que sejam levantados dados e informações a partir dos seguintes procedimentos:

- utilização de cartas e mapas oficiais da área de interesse (mapas planialtimétricos, mapas de vegetação, mapas de hidrografia, entre outros);
- uso de Sistemas de Informações Geográficas (GIS);
- uso de Bases de Dados Cartográficos (v.g., Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina), imagens de satélite, base cartográfica do Diagnóstico Socioambiental do município, se houver;
- uso de dados gerais secundários (bibliográficos) sobre a vegetação e fauna da área de interesse, tais como estudos ambientais específicos realizados na mesma área, estudos gerais (Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, entre outros).
 - Faz-se necessário apresentar a bibliografia consultada. Foco deve ser dado à bibliografia que indique as espécies da biota (fauna e flora) endêmica, rara e ameaçada com potencial de ocorrência na área de interesse. Destaca-se a importância de utilização de publicações, tais como as do Ministério do Meio Ambiente (MMA) ou de outros órgãos e instituições, que indicam as áreas prioritárias para a Conservação da Diversidade Biológica;
- levantamentos e estudos de campo diversos;
- levantamento a partir de dados secundários de fauna aquática e terrícola, de diferentes grupos de vertebrados e invertebrados considerados pertinentes na área de interesse, principalmente nas áreas que possuam florestas conservadas, áreas úmidas/banhados e ecótonos, ou em outros

locais identificados como prioritários a partir de dados secundários obtidos.

- A relação quali-quantitativa das espécies de possível ocorrência e identificadas deve ser apresentada com nomes populares e científicos. Deve ser dado destaque às espécies consideradas endêmicas, raras, migratórias ou ameaçadas de extinção que, se identificadas, também devem ser abordadas quanto aos principais riscos potenciais que a população sofre na região, sendo também apresentadas propostas ou alternativas para a sua proteção, considerando a bacia hidrográfica. Se possível, indicar e representar em cartograma a bacia e microbacia hidrográficas em que se insere a área de interesse, considerando aspectos qualitativos e quantitativos relacionados à fauna em relação aos habitats preferenciais identificados, aspectos relevantes da biologia reprodutiva das espécies endêmicas, raras, migratórias ou ameaçadas de extinção constatada. A relevância da área de interesse como corredor ecológico para a fauna, se não abordada na área atinente à vegetação, deve ser abordada neste tópico.
- Plano Municipal de Saneamento Básico de Águas Mornas (2011 e 2019);
- Plano de Recurso Hídricos da Bacia do Rio Cubatão.

3. RECURSOS HÍDRICOS E COMPORTAMENTO HIDROLÓGICO

Descrição Geral: A demanda por estudos de recursos hídricos de bacias hidrográficas faz-se cada vez mais crescente, por questões sociais, ambientais e políticas, e a bacia hidrográfica é a unidade básica de planejamento. O comportamento hidrológico de uma bacia hidrográfica é dependente das variações temporais de diversos elementos como a precipitação e uso do solo. A sua caracterização por meio de parâmetros estatísticos básicos é importante para a gestão e manejo dos recursos hídricos.

Elementos Mínimos:

3.1. Caracterização da bacia hidrográfica

Caracterizar e mapear a área quanto a disponibilidade hídrica, balanços hídricos, recursos hídricos superficiais e subterrâneos, padrões de qualidade da água, enquadramento dos corpos d'água da bacia.

3.2. Caracterização hidrogeológica da área

Descrever a caracterização hidrogeológica da área de interesse com foco na identificação de áreas de recarga e descarga de aquíferos. Identificar a presença de aquíferos relevantes e nascentes, na referida área de estudo.

3.3. Mananciais de abastecimento público

Identificar e delimitar em cartograma, a área de interesse frente aos mananciais de abastecimento público e aqueles utilizados pela comunidade local (considerando águas superficiais e subterrâneas), com delimitação de áreas relevantes, a serem protegidas, para a manutenção da qualidade destes mananciais.

3.4. Comportamento hidrológico

Identificar, descrever e delimitar em cartograma, informação sobre o comportamento hidrológico de uma bacia hidrográfica e as variações temporais

dos diversos elementos como a precipitação e uso do solo. A sua caracterização por meio de parâmetros estatísticos básicos é importante para a gestão e manejo dos recursos hídricos. Realizar levantamentos de acordo com a sazonalidade por sensoriamento remoto (imagem de satélite).

Caracterizar o comportamento hidrológico de bacias hidrográficas. Calcular o desvio padrão das vazões e as vazões específicas média, máxima, mínima e de permanência. Analisar fatores de estrangulamento dos rios e impactos, o tempo de concentração e vazão.

Caracterizar e analisar as características de ocupação e de uso da bacia (e.g. coeficiente de escoamento, número de escoamento e coeficiente de rugosidade).

Realizar mapeamento detalhado dos principais cursos d'água.

Materiais e Métodos

A caracterização dos recursos hídricos e comportamento hidrológico, e das restrições e potencialidades da área de interesse pressupõe, pelo menos, que sejam levantados dados e informações a partir dos seguintes procedimentos:

- Levantamentos em campo das características geoambientais, condicionantes e causas de desastres naturais bem como de histórico de ocorrência de eventos como escorregamentos, inundações e enxurradas.
- Mapa Hidrogeológico de Santa Catarina.
- Mapa de Domínio Hidrogeológico de Santa Catarina.
- Plano Municipal de Saneamento Básico de Águas Mornas (2011 e 2019).
- Plano de Recurso Hídricos da Bacia do Rio Cubatão.

4. IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS CONSIDERADAS DE RISCO DE INUNDAÇÕES E DE MOVIMENTOS DE MASSA ROCHOSA

Descrição Geral

Dispõe sobre o mapeamento e análise de situações de risco relacionados a fenômenos geoambientais. O risco a ser avaliado diz respeito à possibilidade de que a ocorrência de um fenômeno geoambiental (movimentos de massa rochosa tais como deslizamentos, queda e rolamento de blocos, corrida de lama e processos erosivos, enxurradas e inundações) gere consequências sociais e econômicas negativas.

Na identificação das áreas de risco dois elementos devem ser avaliados: o perigo de se ter um evento ou fenômeno e a vulnerabilidade ou grau de suscetibilidade do elemento exposto ao perigo. A magnitude do impacto de um possível desastre dependerá das características, probabilidade e intensidade do perigo, bem como da vulnerabilidade das condições físicas, sociais, econômicas e ambientais dos elementos expostos.

Apresentar mapeamento, descrever e delimitar em toda a área urbana as áreas que podem ser identificadas consideradas de risco como: áreas sujeitas à inundação; movimentos de massa rochosa (deslizamento, queda e rolamento de blocos, corrida de lama, entre outros); áreas ou edificações consideradas de risco pela Defesa Civil; áreas com declividade entre 25° e 45° (uso restrito); áreas com declividade acima de 45° e áreas com risco geológico. O mapeamento das áreas de risco deve considerar também a ocorrência de fenômenos naturais com base no histórico de enchentes, inundações, alagamentos e deslizamentos

Elementos mínimos

4.1. Caracterização do meio físico

Caracterização do meio físico da área de interesse incluindo detalhamento da geologia, pedologia, mapa de aptidão do solo, geomorfologia (relevo), hidrologia, padrões climáticos de precipitação, etc.

4.2. Caracterização das condições de infraestrutura urbana e

ocupações

Caracterização das condições de infraestrutura urbana básica e condições das edificações que existam no local com determinação do grau de exposição dos elementos envolvidos (comunidade, transeuntes, comércio, etc..) e a suscetibilidade/vulnerabilidade de tais elementos.

4.3. Caracterização das Condicionantes Geradoras de Risco

Identificação e mapeamento de condicionantes e causas (naturais e antrópicas) deflagradoras de movimentos de massa e demais fenômenos geoambientais.

4.4. Caracterização do risco existente

Caracterizar o risco existente na área de interesse: tipo de fenômeno geoambiental que pode ocorrer na área, características, probabilidade de ocorrência e intensidade na qual pode acontecer, subdividindo as situações de risco nos seguintes itens:

- Áreas de Inundação/alagáveis (informação levantada na base cartográfica ou com a Defesa Civil municipal);
- Áreas com declividade acentuada: a) áreas com declividade de 25° à 45°; b) áreas com declividade acima de 45°;
- Áreas de risco geológico (procurar mapeamento já existente, talvez do CPRM exista mapeamento);
- Demais situações de risco existente.

4.5. Levantamento do histórico de ocorrências

Levantar o histórico de ocorrência de fenômenos geoambientais (movimentos de massa, processos erosivos, enxurradas e inundações) na área de interesse. Pode ser utilizado os Decretos Municipais de situação de emergência ou calamidade pública.

4.6. Mapeamento de risco a movimentos gravitacionais de massa (MGMs)

Com o intuito de permitir, uniformemente, a classificação e a cartografia das áreas de risco, orienta-se que seja utilizada, como referência, nos estudos técnicos para situações de risco, relacionados a movimentos gravitacionais de massa (MGMs), a metodologia apresentada no Manual de Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos de Massa do Serviço Geológico do Brasil

(SBG/CPRM).

Não é obrigatório o seguimento das regras apresentadas nesse manual, tampouco, a análise deve se restringir ao exposto. Cada equipe técnica deve usar de sua experiência profissional e bom senso para complementar a metodologia indicada, bem como descartar tópicos dessa metodologia que tratam de escala municipal e que não se apliquem à averiguação de risco em áreas menores. Assim, o exposto a seguir trata-se de uma sumarização da metodologia apresentada por CPRM (2018) acrescida de indicações para sua complementação.

As cartas de risco a movimentos gravitacionais de massa devem corresponder à relação entre a análise de perigo e as condições de resistência física (vulnerabilidade) das construções, diante dos processos de movimento de massa estudados. A sequência metodológica proposta é composta por três etapas indicadas na **Figura 1**.

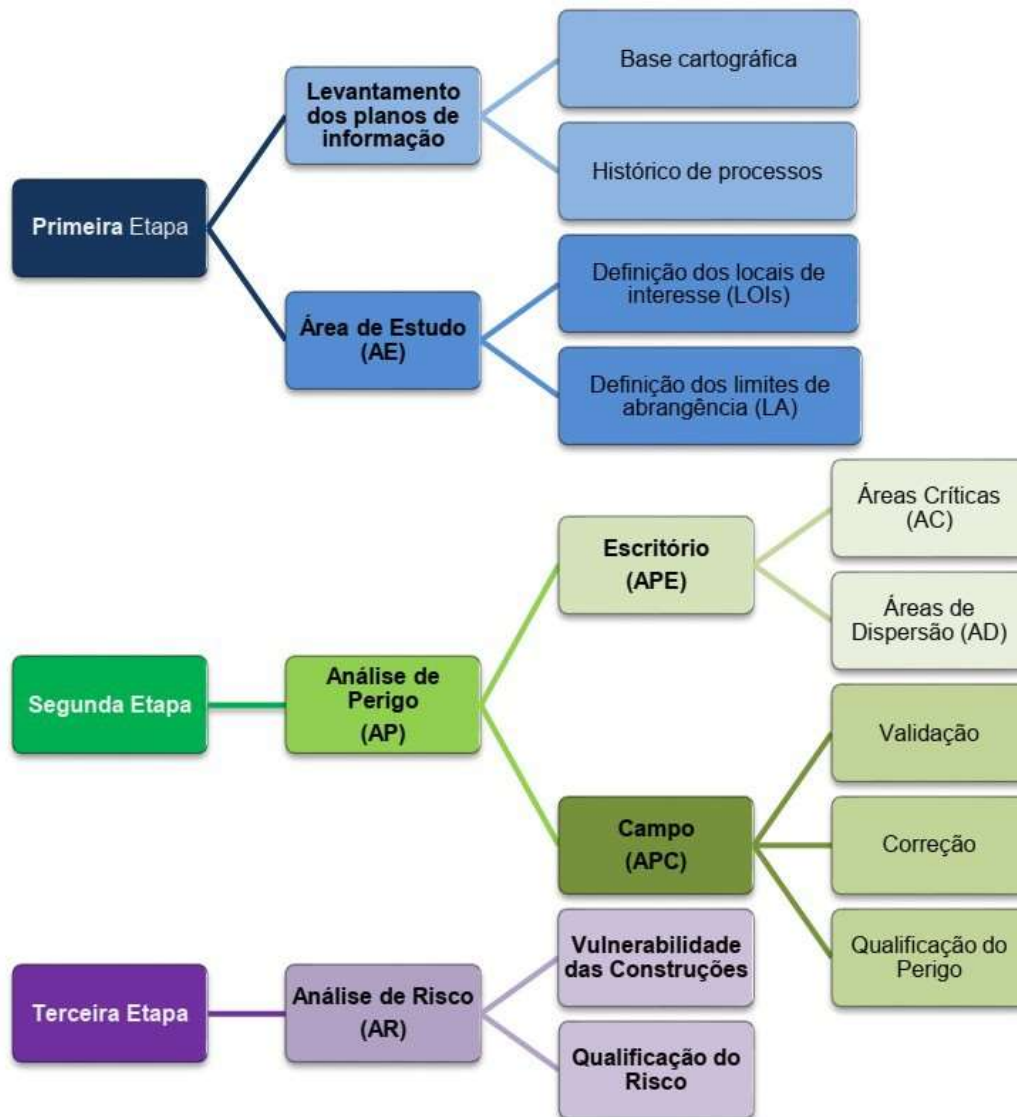


Figura 1: Etapas da metodologia de elaboração de cartas de perigo e risco a movimentos gravitacionais de massa (CPRM, 2018).

a) Primeira Etapa

Na primeira etapa, deve ser levantada a base de dados a ser utilizada para avaliação de risco, constituída pelo conjunto de informações e arquivos relacionados à cartografia e ao histórico de movimentos gravitacionais de massa da área em apreço, e definida a área de estudo.

Segundo CPRM, a base cartográfica a ser utilizada deve contemplar as representações gráficas indicadas no Quadro 3. Sugere-se que, complementarmente ao indicado por CPRM 2018, sejam avaliados mapas geológicos e pedológicos e que a Carta de Suscetibilidade a Movimentos de Massa geradas pela CPRM seja impreterivelmente analisada.

Devem ser seguidas as orientações dispostas no início deste documento, especialmente, quanto à utilização de escalas adequadas não menores que 1:10.000. Especificamente na avaliação de perigo e risco, deverão ser usadas escalas de 1:2.500 ou maiores, que garantirão melhor precisão das análises. Orienta-se ainda que seja avaliada a eventual necessidade de levantamentos atualizados, tal como observa o início deste documento.

Quadro 3: Informações obrigatórias e opcionais para formação da base de dados (CPRM, 2018).

Base de dados	Escala
Base cartográfica obrigatória	
Curvas de nível (extraídas do Modelo Digital de Elevação (MDE) ou levantamento topográfico)	Entre 1:1.000 e 1:10.000
Drenagem (extraídas do MDE ou levantamento topográfico)	
Dados adicionais opcionais	
Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa	Entre 1:1.000 e 1:25.000
Malha Urbana	
Plano-Diretor	
Carta Geotécnica	
Imagem (Google Earth, ortofotografias, etc.)	

O levantamento do histórico de movimentos gravitacionais de massa complementa a formação da base de dados. Segundo CPRM (2018), a principal fonte de informações, em nível municipal, está na Defesa Civil, na forma de relatórios de Avaliação de Perdas e Danos (AVADAN) e Notificação Preliminar do Desastre (NOPRED). Também devem ser averiguados os estudos realizados por universidades. No caso de Santa Catarina, o CEPED UFSC (Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil) é a maior referência no assunto.

No âmbito do Diagnóstico Socioambiental é fundamental que o histórico de movimentos gravitacionais de massa seja complementado pelo levantamento na comunidade local de situações isoladas de instabilidade, já reconhecidas.

Para complementar a primeira etapa, é necessária a delimitação da área de estudo, que consiste na definição dos locais de interesse e demarcação do limite de abrangência. No caso do Diagnóstico Socioambiental, o local de interesse pode ser interpretado como as partes da ocupação que “sofrem ou podem sofrer com o impacto de movimentos gravitacionais de massa”.

Posteriormente, estende-se a análise para as encostas adjacentes nas quais já ocorreu mobilização de material ou onde pode vir a ocorrer, assim, a princípio, o limite de abrangência se estende desde o local de interesse até a crista das encostas que o circundam.

b) Segunda Etapa

A segunda etapa diz respeito à análise do perigo na área estudada e é composta por duas fases: trabalho de escritório (APE) e levantamento de campo (APC).

Em escritório, CPRM (2018) sugere que sejam aplicados os denominados critérios topográficos²⁶ para identificação do perigo potencial (Quadro 11 e 12) e delimitação do raio de ação/área de ocorrência dos movimentos gravitacionais de massa. A área de ocorrência compreende as áreas crítica (AC) e de dispersão (Quadro 4), que devem ser delimitadas por meio da análise das curvas de nível ou, preferencialmente (vide início do documento), a carta de inclinação gerada a partir de modelo digital de elevação (MDE) da área de estudo, seguindo os intervalos apresentados na Figura 2.

Quadro 4: Caracterização das áreas críticas e de dispersão (CPRM, 2018).

Análise de Perigo de Escritório (APE)	Área Crítica (AC)	Área com maior probabilidade à deflagração de movimentos gravitacionais de massa (MLIT, 1988, Ministry of Construction, 1996, Ministry of Construction, 2009) e atingimento do material mobilizado (MLIT, <i>op.cit.</i> , Ministry of Construction, <i>op. cit.</i>). Considera-se que a energia potencial do movimento ocorra de forma concentrada na área afetada (Ministry of Construction, <i>op. cit.</i> , Hayashi <i>et. al.</i> , 2000).
	Área de Dispersão (AD)	Área sujeita a deposição do material mobilizado durante um movimento gravitacional de massa (MLIT, 1988, Ministry of Construction, 1996, Ministry of Construction, 2009). Considera-se que a energia potencial do movimento ocorra de forma dispersa na área afetada (Ministry of Construction, <i>op. cit.</i> , Hayashi <i>et. al.</i> , 2000).

A metodologia para determinação dessas áreas, a partir do uso de critérios topográficos, encontra-se detalhada no Manual de Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos de Massa do Serviço Geológico do Brasil (SBG/CPRM).

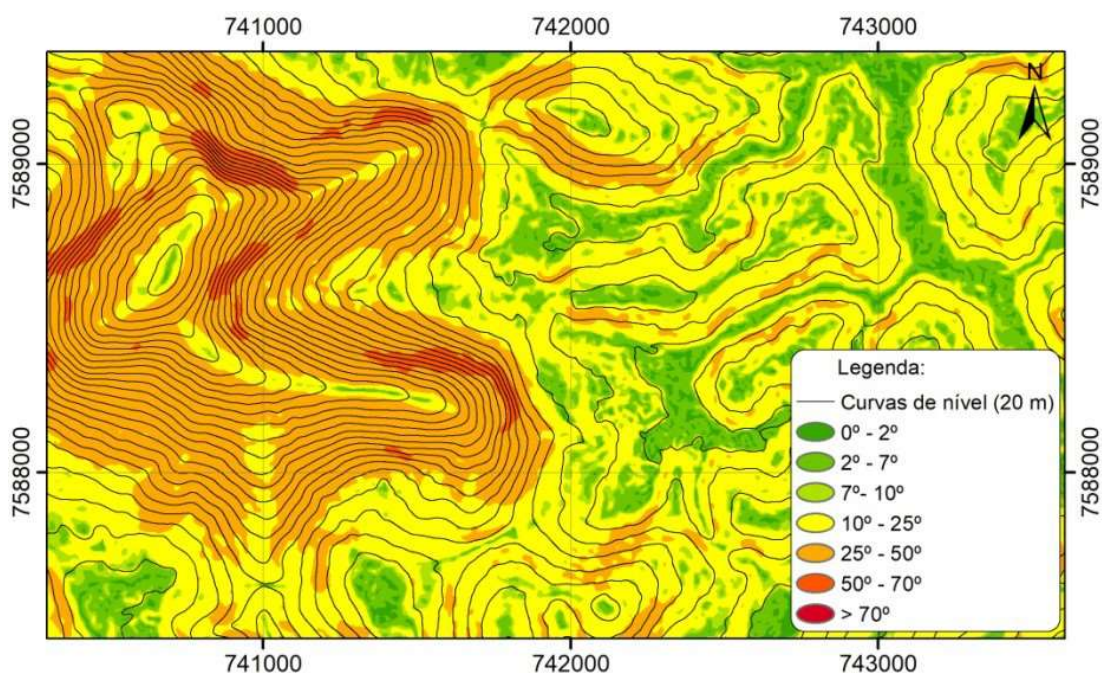


Figura 2: Carta de inclinação com indicação dos intervalos e das classes que devem ser utilizados (CPRM, 2018). Curvas de nível podem ser utilizadas para representação. Havendo disponibilidade de MDT, devem ser evitadas para o cálculo.

Para a avaliação de áreas críticas e de dispersão, é necessário o reconhecimento do tipo de movimento gravitacional potencial presente na área, pois os critérios a serem utilizados são diferentes para Deslizamento Planar, Deslizamento Rotacional, Fluxo de Detritos e Queda de Blocos (Quadro 5 e Quadro 6).

Quadro 5: Caracterização das áreas críticas e de dispersão (CPRM, 2018).



Deslizamentos Planares

- Encostas com inclinações $\geq 25^\circ$
- Encostas com amplitude mínima 5 metros



Deslizamentos Rotacionais

- Feições topográficas
- Registros de ocorrências



Fluxo de Detritos

- Condição de Confinamento (Comprimento $>$ Largura)
- Bacia de Contribuição ≥ 1 hectare
- Talvegue com inclinação mínima 10°



Queda de Blocos

- Presença de afloramento rochoso (paredões, depósito de tálus, campo de blocos)
- Encostas com inclinações $\geq 50^\circ$
- Encostas com amplitude mínima 5 metros

Quadro 6: Caracterização das áreas críticas e de dispersão (CPRM, 2018).

MGM		APE	Limite			
			Superior	Inferior	Laterais	
Deslizamento	Planar	AC	[Topo + 10m]	[Base + 1H (Máx 30m)]	Fim da Condição Topográfica	
		AD	Final AC	[Base + 2H (Máx 50m)]	Fim da Condição Topográfica	
	Rotacional	AC	Estreitamento CN (Topo)	[L1 + (0.2 x L2)]	Fim da Condição Topográfica	
		AD	Final AC	[0,8 x L2 (Máx 250m)]	Fim da Condição Topográfica	
Fluxo de Detritos		AC	PI	INC ≈ 7° (intervalo: 200 m)	Confinado [H> 5m←(LF)→H> 5m] Não_Confinado [20m←(LF)→20m]	
		AD	PE	INC ≈ 2° (intervalo: 200 m)	Semi-Confinado [H> 5m←(LF)→H> 5m] Não_Confinado [∇30° ou H> 5m]←(LF)→[∇30° ou H> 5m]	
Queda de Blocos		Grupo 1 (rampa) (Inc: 20°-50°)	AC	Topo (RX)	Final da Rampa (Inc: 20°)	[∇20°]←(Fim Condição Topográfica Lateral)→[∇20°]
			AD	Final da Rampa (Inc: 20°)	2 H (Máx 200m)	[∇20°]←(Fim Condição Topográfica Lateral)→[∇20°]
		Grupo 2 (Inc: 50°-70°)	AC	Topo (RX)	1/2 H (Máx 100m)	Fim da Condição Topográfica
			AD	FINAL AC	1 H (Máx 200m)	Fim da Condição Topográfica
		Grupo 3 (Inc: 70°-90°)	AC	Topo (RX)	1/3 H (máx 50m)	Fim da Condição Topográfica
			AD	FINAL AC	1 H (Máx 100m)	Fim da Condição Topográfica

Legenda: AC (área crítica), AD (área de dispersão), H (altura), CN (Curva de Nível), L1 (comprimento do deslizamento rotacional), L2 (projeção do comprimento do deslizamento rotacional), PI (Ponto de início do fluxo), PE (ponto de espraiamento), INC (inclinação), LF (linha de fluxo), ∇30° (ângulo de dispersão = 30°), RX (afloramento de rocha e/ou campo de blocos, depósito de tálus), ∇20° (ângulo de dispersão lateral = 20°)

Nos estudos técnicos para situações de risco em Diagnóstico Socioambiental, a identificação das áreas de perigo potencial deverá ser complementada por mapeamento de cortes, realizados sobre encostas, aterros implementados nos núcleos urbanos informais e áreas de solapamento nas margens dos cursos d'água. No Estado de Santa Catarina, a presença de corte e aterro pode ser considerada como o maior condicionante de movimentos de massa isolados e deve, necessariamente, ser identificada para compor as áreas de perigo potencial.

A partir dessa etapa de escritório, deverá ser gerada uma carta de serviço, com indicação dos polígonos das áreas de perigo potencial relativo a cada tipo de movimento gravitacional de massa identificado na área de estudo, divididos em área crítica e área de dispersão.

A etapa de escritório deve ser seguida por vistorias, nas quais serão validadas as áreas de perigo potencial e realizada a qualificação do perigo.

A qualificação do perigo é uma das etapas mais importantes do estudo técnico para situações de risco e fundamenta-se na experiência do pesquisador para atribuir classes de perigo às áreas delimitadas. Deve ser realizada por meio da avaliação dos indícios físicos de instabilidade do terreno, tais como: trincas, degraus de abatimento, cicatrizes, árvores inclinadas, grau de saturação do solo, deformações em estruturas, depósitos pretéritos provenientes de fluxo de detritos, blocos na encosta etc.

Ao final dessa segunda etapa, deve ser apresentada uma Carta de Perigo a Movimentos Gravitacionais de Massa, na qual devem estar representadas as áreas de perigo validadas e qualificadas quanto ao seu grau.

c) Terceira Etapa: análise de risco na área de estudo

A terceira etapa refere-se à análise de risco na área, com enfoque nas consequências dos movimentos de massa para a sociedade.

O resultado dessa etapa é a Carta de Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa, na qual devem estar delimitados os polígonos das áreas de riscos qualificadas quanto ao seu Grau.

A qualificação do risco deve ter como parâmetros o histórico de ocorrências, a

identificação dos tipos de movimento gravitacional de massa, a delimitação da estimativa de alcance dos eventos, o reconhecimento de feições de instabilidade no terreno e a resistência das construções.

Na metodologia proposta por CPRM (2018), as classes de risco podem variar de R1 a R4 (Quadro 7), como Baixo Risco a Muito Alto Risco, respectivamente, e são definidas em uma matriz de correlação entre a vulnerabilidade das construções e o grau de perigo do terreno previamente estabelecidos.

Quadro 7: Classes de risco (CPRM, 2018), adaptado de BRASIL, 2007.

Risco	Descrição
Baixo (R1)	Ausência de indícios de instabilidade no terreno; alto nível de resistência das construções. Mantidas as condições médias de chuvas para o local, é baixa a possibilidade de destruição das construções por movimento gravitacional de massa.
Moderado (R2)	Há indícios pouco claros de instabilidade no terreno; alto a moderado nível de resistência das construções. Mantidas as condições médias de chuvas para o local, é moderada a possibilidade de destruição das construções por movimento gravitacional de massa.
Alto (R3)	Indícios claros de instabilidade no terreno; baixo a moderado nível de resistência das construções. Mantidas as condições médias de chuvas para o local, é alta a possibilidade de destruição das construções por movimento gravitacional de massa.
Muito Alto (R4)	Presença marcante de indícios de instabilidade no terreno; baixo nível de resistência das construções. Mantidas as condições médias de chuvas para o local, é muito alta a possibilidade de destruição das construções por movimento gravitacional de massa.

d) Organização do SIG e layout das cartas

Com vistas à padronização, as cartas de perigo e risco a movimentos gravitacionais de massa e possível integração de informações devem seguir as orientações do Manual de Mapeamento a Movimentos Gravitacionais de Massa (CPRM, 2018). O Sistema de Informações Geográficas elaborado deve ser organizado em subpastas de acordo com a área de estudo, as bases cartográficas, as feições identificadas – como tipos de movimentos identificados e cicatrizes de deslizamento – e os produtos intermediários e finais gerados.

A uniformização do layout das cartas, conforme o proposto por CPRM (2018), tem a finalidade de facilitar a compreensão das informações, proporcionando um modelo padrão que seja facilmente replicado por órgãos e instituições. O modelo é composto por figura principal, figura de localização, legenda, créditos, cabeçalho, nota, convenções cartográficas e logotipos. É importante observar a adequação da escala para representação dos setores de risco e perigo.

4.7. Mapeamento de risco relacionado a inundações

As inundações e enxurradas são fenômenos hidrometeorológicos, frequentemente deflagrados por períodos de alta atividade pluviométrica. Esses processos estão diretamente relacionados aos cursos d'água e são intensificados pelas alterações ambientais e intervenções urbanas de origem antrópica, principalmente pela ocupação marginal dos rios.

De acordo com Ministério das Cidades/IPT (2007), para o mapeamento e análise de áreas de risco a inundações, deve-se primeiramente caracterizar as condicionantes naturais, climáticas e geomorfológicas de um dado local, como pluviometria, relevo, tamanho e forma da bacia e gradiente hidráulico do rio. Esses fatores são determinantes na frequência de ocorrência, tipologia e dinâmica do escoamento superficial dos processos de enchentes e inundações.

O mapeamento de áreas de susceptibilidade a inundações e enxurradas deve ser conduzido por profissionais com conhecimentos sobre hidrologia, requerendo análise de fotografias aéreas e imagens de diversas datas, intensa pesquisa de campo e entrevistas com a população residente, a fim de delimitar as áreas atingidas e as datas dos principais eventos. Órgãos como Defesa Civil e a própria administração municipal costumam manter registros desses eventos. Cabe, neste ponto, reforçar a necessidade de que o valor das cotas de inundação deve estar acompanhado do datum altimétrico, citada no início deste documento.

Eventualmente, as marcas deixadas pelas cheias poderão ser georreferenciadas por meio de técnicas de nivelamento geodésico e topográfico. Para tal, é indispensável o Transporte de Coordenadas Altimétricas, realizando a ocupação das Referências de Nível (RN) da Rede Altimétrica que compõe o Sistema Geodésico Brasileiro. Devem-se utilizar receptores GNSS de dupla frequência e aplicar a correção da ondulação geoidal, adotando-se o modelo MAPGEO disponibilizado pelo IBGE. Tal atividade requer fortes conhecimentos de geodésia física e espacial, recomendando-se que seja conduzida por engenheiro cartógrafo ou agrimensor.

Também se sugere consulta a estudos publicados por universidades e outras instituições, tal como o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), que disponibiliza os

mapas digitais compatíveis com sistema GIS/SIG, relatórios dos estudos de Setorização de Riscos Geológicos – Santa Catarina – e Carta de Suscetibilidade a Inundações.

A partir do levantamento desses dados relacionados a ocorrências pretéritas de inundações na região e identificação das características hidrológicas locais, deve ser caracterizado o perigo existente na área em análise, que deve, obrigatoriamente, ser objeto de levantamentos de campo para sua validação. Deve ser indicado o tipo de fenômeno geoambiental que pode ocorrer na área, as características, a probabilidade de ocorrência, a intensidade na qual pode acontecer e a área de abrangência.

Posteriormente à identificação do perigo, deverá ser analisado o risco. Os critérios mínimos de análise de risco a serem adotados consistem em: i) avaliação dos cenários de risco e potencial destrutivo dos processos hidrológicos ocorrente; ii) vulnerabilidade das edificações; e iii) distância dentre as moradias e o eixo da drenagem. De acordo com a relação entre as classificações para cada critério, sugere-se que os níveis de risco sejam definidos de R4 a R1, como cenários de Risco Muito Alto a Baixo, respectivamente.

É necessário que os estudos para identificar situações de risco relacionados a inundações apontem os fatores a serem combatidos para a efetiva redução do grau de risco.

4.8. Áreas Úmidas e Nascentes Difusas

No Estado de Santa Catarina, é muito comum a presença de nascentes que não se restringem a um ponto específico, mas, sim, a uma ampla área na qual ocorre, de forma espalhada, o afloramento natural do lençol freático, formando as denominadas nascentes difusas.

Tais áreas úmidas são popularmente denominadas como “banhados” e é comum que sejam apresentadas em estudos ambientais simplesmente como áreas alagadas sem a definição da necessária proteção ambiental que lhes confere a Lei n. 12.651/2012.

Portanto, em estudos ambientais, ao se identificar uma área de banhado, é necessário averiguar se ocorre aporte de água subterrânea e se o corpo hídrico

em apreço se trata de “afloramento natural do lençol freático”.

Para tanto, deve ser realizada caracterização hidrogeológica da área na qual se enquadram essas feições, com elaboração de modelo hidrogeológico conceitual. Assim, é possível identificar os caminhos preferenciais de fluxo da água subterrânea e elucidar se existe uma relação direta entre essa e os corpos hídricos avaliados, possibilitando sua devida caracterização como nascente ou olho d'água.

Para a caracterização hidrogeológica, é imprescindível a identificação do nível da água subterrânea por meio da realização de sondagens.

4.9. Mapeamento das situações de risco identificadas

Apresentar mapeamento e análise das situações de riscos identificadas na área de interesse, com zoneamento da área quanto ao grau de risco identificado e detalhamento das situações de risco presentes no local.

Trata-se do mapeamento e da análise de situações de risco relacionados a fenômenos geoambientais dentro da área de estudo. O risco a ser avaliado diz respeito à possibilidade de que a ocorrência de um fenômeno geoambiental (movimentos de massa, processos erosivos, enxurradas e inundações) gere consequências sociais e econômicas negativas.

Para a identificação das áreas de risco, dois elementos devem ser avaliados: o perigo de se ter um evento ou fenômeno e a vulnerabilidade ou grau de suscetibilidade do elemento exposto ao perigo.

O principal produto a ser apresentado nos mapeamentos de risco são as cartas com delimitação das áreas de risco a determinado fenômeno geoambiental e sua classificação.

Sugere-se consulta a estudos publicados por universidades e outras instituições, tal como o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), que disponibiliza os mapas digitais compatíveis com sistemas GIS/SIG, e relatórios dos estudos de Setorização de Riscos Geológicos – Santa Catarina. Entende-se que os apontamentos do Serviço Geológico do Brasil devem ser avaliados por equipe com formação em geologia no caso de movimentos de massa.

Ressalta-se que a Lei Federal nº 14.285/2021, estabelece a não ocupação de áreas com risco de desastres:

§ 10. Em **áreas urbanas consolidadas**, ouvidos os conselhos estaduais,

municipais ou distrital de meio ambiente, **lei municipal ou distrital poderá definir faixas marginais distintas** daquelas estabelecidas no inciso I do caput deste artigo, **com regras que estabeleçam:**

I – a não ocupação de áreas com risco de desastres;

II – a observância das diretrizes do plano de recursos hídricos, do plano de bacia, do plano de drenagem ou do plano de saneamento básico, se houver; e

III – a previsão de que as atividades ou os empreendimentos a serem instalados nas áreas de preservação permanente urbanas devem observar os casos de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental fixados nesta Lei.” (NR)

(Lei Federal nº 14.285/2021, grifo nosso)

Este item resultará no Mapa de Áreas de Restrição à Ocupação.

Materiais e métodos

A identificação das áreas consideradas de risco pressupõe que sejam levantadas informações a partir de:

- uso de Sistemas de Informações Geográficas (GIS);
- uso de Bases de Dados Cartográficos desenvolvidos ao longo do processo (v.g., Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina), imagens de satélite, cartas topográficas, mapas geológicos e de solos entre outros;
- dados, cartogramas e informações a serem obtidos junto à Defesa Civil e Prefeitura Municipal, quanto a situação de emergência ou calamidade pública;
- Plano Municipal de Contingência de Proteção e Defesa Civil;
- Dados da Defesa Civil Municipal;
- levantamentos *in loco* (de campo) diversos.

5. IDENTIFICAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E DAS ÁREAS DE PROTEÇÃO DOS MANANCIAIS

Descrição Geral

Dispõe sobre a necessidade de identificação de dois elementos específicos consideravelmente importantes para fins de caracterização da relevância ambiental da área de interesse: a existência de Unidades de Conservação e de áreas de proteção de mananciais na área de influência direta de ocupação, sejam elas águas superficiais ou subterrâneas.

Elementos mínimos

5.

5.1. Identificação das Unidades de Conservação

Identificar e delimitar em cartograma, os limites das Unidades de Conservação Municipais, Estaduais e Federais, caso existam na área de interesse, classificando-as quanto aos seus diferentes grupos e categorias. Delimitar em cartograma a área de influência direta da ocupação descrevendo os motivos utilizados para sua definição. Levar em consideração as dinâmicas hidrológicas superficiais e subterrâneas e dinâmicas biológicas/ecológicas/ecossistêmicas. Ainda neste item, indicar na área de interesse, possíveis áreas prioritárias para a criação de Unidades de Conservação ou para preservação sob outra forma, em razão das peculiaridades ambientais identificadas em relação à biota (fauna e flora).

5.2. Áreas de proteção de mananciais

Identificar, delimitar em cartograma e descrever as áreas de proteção de mananciais, da referida área de estudo, considerando o contexto da bacia hidrográfica.

5.3. Identificação das áreas com interesse ecológico relevante

Identificar e delimitar em cartograma, as áreas com características ambientais relevantes identificadas na área de interesse no Diagnóstico como um todo,

quanto a remanescente de espécies nativas; áreas com diversidade biológica notável; ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas; áreas de interesse para a criação de UC's ou que possuam paisagens naturais de beleza cênica notável, dentre outras, que tenham interesse ecológico relevante de preservação ambiental.

Neste item considerar também, peculiaridades de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural, caso existam na área de interesse.

Materiais e métodos

A identificação de Unidades de Conservação e de áreas de proteção de mananciais pressupõe que sejam levantadas informações a partir de:

- uso de Sistemas de Informações Geográficas (GIS);
- uso de Bases de Dados Cartográficos (v.g., Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina), imagens de satélite, entre outros;
- dados, cartogramas e informações a serem obtidos junto aos órgãos ou instituições gestoras das UC's;
- levantamentos in loco (de campo) diversos.

6. ESPECIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO CONSOLIDADA EXISTENTE NA ÁREA

Descrição Geral

Dispõe sobre a identificação da área urbana consolidadas no Município, conforme critérios definidos pela Lei Federal nº 14.285/2021:

“área urbana consolidada: aquela que atende os seguintes critérios:

- a) estar incluída no perímetro urbano ou em zona urbana pelo plano diretor ou por lei municipal específica;
- b) dispor de sistema viário implantado;
- c) estar organizada em quadras e lotes predominantemente edificados;
- 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 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;”

Referência

Elementos mínimos:

6.1. Evolução Histórica da Ocupação da Área

Descrever como se deu a evolução histórica da ocupação na área de interesse, analisando a dinâmica do processo de expansão urbana sobre a área, ou seja, quais as condições que influenciaram a ocupação da área: estrutura fundiária, colonização, topografia, legislação, etc. Podem ser utilizadas as imagens e levantamentos aerofotográficos antigos para descrever este item.

6.2. Configuração Urbana Atual

Descrever e representar em cartograma a delimitação do perímetro urbano

atual, das áreas de expansão urbana, e com restrição a ocupação, conforme mapa anexo do Plano Diretor municipal e lei específica, e área para ampliação do perímetro urbano.

6.3. Caracterização e mapeamento das ocupações em APP's nas Áreas Urbanas Consolidadas

Delimitar dentro da área urbana consolidada, a ocupação ao longo das APP's definidas pela legislação federal e caracterizar a situação atual da ocupação e da paisagem nessas áreas. Descrever a existência de históricos de enchentes ou deslizamentos nas áreas de APP's ocupadas sob análise. Especificar características relevantes da ocupação da APP frente a questões ambientais: grau de impermeabilização da área, disposição final de efluentes líquidos e sólidos domésticos, número e frequência de acessos ao corpo hídrico.

Materiais e métodos

A especificação da ocupação consolidada existente na área pressupõe que sejam levantadas informações a partir de:

- uso da Base cartográfica elaborada no Diagnóstico Socioambiental;
- uso de Sistemas de Informações Geográficas (GIS);
- uso de Bases de Dados Cartográficos (v.g., Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina), imagens de satélite, entre outros;
- dados, cartogramas e informações referentes à densidade populacional e aos sistemas de infraestrutura urbana (saneamento básico, energia elétrica, sistema viário, etc).
- levantamentos in loco (de campo) diversos;
- Plano Diretor Municipal.

7. IDENTIFICAÇÃO DAS FAIXAS OU ÁREAS ONDE DEVEM SER RESGUARDADAS AS CARACTERÍSTICAS TÍPICAS DE APP

Descrição Geral

Item que prevê a apresentação das conclusões do Diagnóstico Socioambiental quanto aos terrenos sujeitos a risco identificados, bem como as áreas de interesse ecológico e ambiental relevante. Dessa forma, dispõe inicialmente sobre a necessidade de indicação das áreas de preservação permanente que devem ser mantidas como tal, nos termos da Lei n. 12.651/12, e a faixa não edificável.

Elementos mínimos

7.1. Identificação das faixas onde deve ser resguardada as características de APP

Identificar em cartograma, a delimitação de todas as áreas de preservação permanente existentes na área de interesse (diferenciando-as quanto aos seus subtipos), zoneando-as quanto ao seu grau de ocupação e de conservação, necessidade de recuperação, riscos ambientais identificados, entre outros elementos identificados como relevantes para o ordenamento urbano-ambiental no que tange às APP's.

Áreas que não constituem APP's nos termos legais, porém com características ambientais peculiares para a conservação ambiental, manutenção da estabilidade geológica, proteção de mananciais e corpos hídricos, terrenos sujeitos a risco, dentre outras identificadas e que merecem especial atenção podem também ser representadas de forma diferenciada se o corpo técnico julgar conveniente. Em resumo, esse item tem como resultado final as áreas onde devem ser resguardadas as características de APP, considerando principalmente as áreas de interesse ecológico relevante e as áreas de risco identificadas na área de interesse.

7.2. Mapeamento das áreas frágeis e degradadas

Descrição e mapeamento de potencialidades de restauração ou recuperação ambiental de áreas degradadas como base nas suas funções ambientais e nos

riscos avaliados.

7.3. Áreas consideradas de preservação permanente resultante e faixa não edificável

Mapa síntese do Diagnóstico Socioambiental. Em síntese, as áreas consideradas de preservação permanente e faixa não edificável resultante deste Diagnóstico Socioambiental serão as áreas onde existirem interesse ecológico relevante, áreas de risco identificadas.

Materiais e métodos

Recomenda-se que para a representação das APP's e demais elementos relacionados em cartogramas, sejam utilizados os seguintes elementos como base:

- cartas e mapas oficiais;
- base cartográfica da 2ª etapa do Diagnóstico Socioambiental;
- uso de Sistemas de Informações Geográficas (GIS);
- uso de Bases de Dados cartográficos (v.g., Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina), imagens de satélite;

8. IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS

Descrição Geral

Dispõe sobre a necessidade de identificação, caracterização e avaliação dos riscos ambientais. São riscos que afetam bens naturais, de difícil mensuração; envolvem interesses difusos, geralmente transcendendo a área e a população atingidas pelo evento; e podem estar relacionados a prazos mais longos. Pode-se citar, por exemplo, o caso de danos causados aos recursos hídricos. Diferenciando-se dos itens anteriores, não diz respeito aos riscos individuais, como por exemplo, os de danos a edificações relacionados a escorregamentos, que, por sua vez, referem-se predominantemente a prejuízos provocados ao Homem e ao patrimônio, de curto ou médio prazo e restritos ao grupo específico que ocupa a área em situação de risco.

Elementos mínimos

8.1. Identificação dos riscos ambientais gerados

Indicar os riscos ambientais potencialmente gerados em razão da diminuição da faixa de APP em áreas legalmente protegidas ou de relevância ecológica identificada no diagnóstico ambiental, citando, se couber, os cenários mais prováveis em termos de riscos e empobrecimento da qualidade urbano-ambiental em decorrência da supracitada ocupação.

8.2. Caracterização dos riscos ambientais

Diferenciar os riscos e prejuízos ambientais potenciais quanto à sua natureza: poluição (atmosférica, hídrica e do solo); fragmentação de habitat e perda de biodiversidade; extinção de espécies da biota; incremento de processos erosivos; aumento da suscetibilidade às inundações; empobrecimento paisagístico; entre outros. Delimitar em cartograma, caso haja, os espaços urbanos que, se ocupados/regularizados, estejam possivelmente associados à geração de riscos ambientais, diferenciando-se nos moldes supramencionados, se possível.

8.3. Avaliação dos riscos ambientais

Avaliar os riscos ambientais coletivos advindos da diminuição da faixa de APP na área urbana consolidada.

Materiais e métodos

A indicação e avaliação dos riscos ambientais decorrentes de ocupações nas áreas legalmente protegidas ou de reconhecida relevância ecológica e ambiental resultam da análise dos dados e informações colhidas durante todas as etapas da elaboração do diagnóstico socioambiental, obtidas a partir dos diversos procedimentos e métodos citados anteriormente. De posse dos vários dados obtidos, diferentes cenários de riscos possivelmente gerados podem ser identificados e apresentados por parte da equipe multidisciplinar que elaborará o estudo.

9. MATRIZ DE RISCO SOCIOAMBIENTAL

Descrição Geral

A matriz é a síntese das análises do Diagnóstico Socioambiental. Identificar, através de matrizes ou outros procedimentos metodológicos consagrados, os riscos socioambientais e seus impactos na área, identificando, desta forma, os impactos ocasionados, tanto negativos, quanto positivos.

A matriz de riscos ambientais é um guia, para que as análises de riscos identificados e classificação de riscos, e deve considerar a severidade do problema com a probabilidade de ele acontecer.

Identificar, através de matrizes ou outros procedimentos metodológicos consagrados, as intervenções ocasionadas pelo empreendimento e suas alterações nas áreas de influência, identificando, desta forma, os impactos ocasionados, tanto negativos, quanto positivos.

Identificar o impacto para cada item e qualificá-lo quanto a:

- Elemento Impactado;
- Abrangência Espacial/Escala;
- Abrangência Temporal/Duração;
- Tipo de impacto: positivo, negativo ou neutro;
- Grau de impacto/Magnitude: alto/médio/baixo ou forte/moderado/fraco;
- Reversibilidade;
- Importância;
- Riscos.

10. CONCLUSÃO

Apresentar as conclusões do Diagnóstico Socioambiental, identificar novas metragens de Área de Preservação Permanente (APP) e Faixa Não Edificável, de acordo com a lei Federal nº 14.285/2021 e 12.651/2012. Este diagnóstico se torna uma ferramenta importante para a gestão do território urbano do município frente as questões ambientais.

É importante que o Diagnóstico Socioambiental possa, ao final, indicar com clareza as caracterização das APPs, passivos, fragilidades ambientais, restrições, potencialidades, avaliação dos riscos ambientais, áreas protegidas e suas restrições, áreas consolidadas, áreas degradadas, áreas de interesse ecológico, delimitação de APP e Faixa Não edificável, para que este instrumento sirva como ferramenta de auxílio ao planejamento territorial do Município e forneça subsídios para o desenvolvimento sustentável local.

Apresentar a proposição de faixa de Área de Preservação Permanente (APP) e Faixa Não Edificável.

Cada área técnica deverá apresentar seu parecer conclusivo do Diagnóstico Socioambiental, devendo rubricar as páginas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMAVI, ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO ALTO VALE DO Itajaí. Manual Técnico De Orientação Para Elaboração Do Diagnóstico Socioambiental. Itajaí, 2018.

AMMVI, Associação Dos Municípios Do Médio Vale Do Itajaí. Estudo Técnico Socioambiental Para Os Municípios Da Associação Dos Municípios Do Médio Vale Do Itajaí (AMMVI), SC – Modelo de documentos. Blumenau, 2019.

BRASIL, Lei Federal 12.651/2012. Dispõe sobre Proteção de Vegetação Nativa. Brasília, 2012.

BRASIL, Lei Federal 14.285/2021. Altera as Leis nos 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, 11.952, de 25 de junho de 2009, que dispõe sobre regularização fundiária em terras da União, e 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, para dispor sobre as áreas de preservação permanente no entorno de cursos d'água em áreas urbanas consolidadas. Brasília, 2021.

BRASIL, Lei Federal 6.766/1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Brasília, 1979.

CNM, Confederação Nacional de Municípios. Orientações acerca da delimitação da metragem das faixas marginais dos cursos d'água naturais e faixas não edificáveis em Área de Preservação Permanente (APP). Brasília, 2022.

FECAM, Federação de Consórcios, Associações e Municípios de Santa Catarina. Nota Técnica nº 002/2022. Diretrizes Gerais para os Municípios para aplicação da Lei Federal Nº 14.285 (29/12/21). Florianópolis, 2022.

FECAM, Federação de Consórcios, Associações e Municípios de Santa Catarina. Nota Técnica nº 004/2022 Orientações para elaboração de diagnóstico Socioambiental. Florianópolis, 2022.

IMASUL, Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MIRANDA. Diagnóstico, produto 5. Campo Grande, 2014.

SANTA CATARINA, Ministério Público. PARECER TÉCNICO N. 1/2021/GAM/CAT. Centro de Apoio Operacional Técnico (CAT). Requisitos do Estudo Técnico Socioambiental (ETSA). Atualização do Parecer Técnico n. 34/2014/GAM/CIP. Reurb. Enunciados de Delimitação de Área de Preservação Permanente em Núcleos Urbanos Informais Consolidados. Florianópolis, 2021.

**MUNICÍPIO DE ÁGUAS MORNAS
CONTRATANTE**

**INTEGRAL SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA
CONTRATADA**