



# 1º ENCONTRO CATARINENSE DE CARTOGRAFIA

09 Agosto 2024  
Florianópolis - SC

Organização



Realização



Apoio



## Utilização de Produtos Aerofotogramétricos na Revisão dos Planos Diretores dos Municípios do Alto Vale do Itajaí/SC

**Fabiana Meurer**

**Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC**

Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais

[fabiana.meurer@edu.udesc.br](mailto:fabiana.meurer@edu.udesc.br)

**Gustavo Leonardo Wloch**

**Associação dos Municípios do Alto Vale do Itajaí - AMAVI**

Assessoria de Planejamento Territorial

[gustavo@amavi.org.br](mailto:gustavo@amavi.org.br)

**Diogo Martins**

**Associação dos Municípios do Alto Vale do Itajaí - AMAVI**

Sistema de Informações Geográficas

[diogo@amavi.org.br](mailto:diogo@amavi.org.br)

**Resumo:** O Plano Diretor é uma lei municipal que visa o desenvolvimento socioeconômico e a organização espacial dos municípios, devendo ser revisado a cada 10 anos, conforme o Estatuto das Cidades. No Alto Vale do Itajaí/SC, a AMAVI coordenou a revisão dos Planos Diretores utilizando a aerofotogrametria do Estado de Santa Catarina para atualizar as bases cadastrais, analisar alterações urbanas e gerar novos produtos cartográficos. O processo foi dividido em 4 etapas: estruturação das equipes, revisão das políticas setoriais, revisão dos parâmetros urbanísticos e redação do projeto de lei. Atualmente, a maioria dos municípios da região já revisou seu Plano Diretor. Os dados aerofotogramétricos disponibilizado pelo Estado foram fundamentais para a execução da metodologia, permitindo gerar bases cartográficas detalhadas a baixo custo. Ressalta-se a importância da realização de novo levantamento para manter a base atualizada e permitir análises contínuas.

**Área de intervenção:** 1. Planejamento e gestão, 11. Planejamento urbano/rural.

### 1. INTRODUÇÃO

O Plano Diretor é um conjunto de diretrizes e propostas, descritas na forma de lei municipal, com o objetivo de garantir o desenvolvimento socioeconômico e a organização espacial dos diferentes usos e das redes de infraestrutura, para curto, médio e longo prazo, devendo ser implementado pelo município (BRASIL, 2005).

A Lei Federal nº 10.257/2001 (Estatuto das Cidades) estabelece que o Plano Diretor seja revisado, pelo menos, a cada 10 anos, conforme o parágrafo 3º do art.



# 1º ENCONTRO CATARINENSE DE CARTOGRAFIA

09 Agosto 2024  
Florianópolis - SC

Organização



Realização



Apoio



40. Essa revisão deve adaptar a lei à realidade municipal, e ser precedida de ampla divulgação e audiências públicas. A lei prevê também que a falta de atualização do Plano Diretor no prazo previsto sujeita os gestores públicos à responsabilização por improbidade administrativa, nos termos do art. 52, incisos VI e VII (BRASIL, 2011).

O Alto Vale do Itajaí/SC, unidade de planejamento descrita neste relato, engloba 28 municípios polarizados por Rio do Sul, principal centro urbano da região. A maioria desses municípios é de pequeno porte e mantém certa dependência técnica para com a Associação dos Municípios do Alto Vale do Itajaí (AMAVI), principalmente na área de engenharia e planejamento territorial, devido à falta de recursos financeiros de manter uma estrutura técnica própria. Por este motivo, a AMAVI foi acionada pelas administrações municipais para coordenar a revisão dos Planos Diretores da região.

Para viabilizar o processo de revisão dos Planos Diretores, observou-se a necessidade de atualizar a base cadastral dos municípios, permitindo um diagnóstico mais preciso da situação atual. Nesse contexto, a utilização de imagens aerofotogramétricas, que possuem alta resolução espacial, facilitou a geração e atualização das bases cadastrais, além de possibilitar análises das mudanças no espaço intraurbano causadas por fenômenos naturais e atividades humanas.

Assim, para a atualização cadastral e acompanhamento do comportamento evolutivo da região do Alto Vale do Itajaí, foram utilizadas múltiplas bases de dados, tendo como elemento principal o levantamento aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina, realizado pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável (SDS) e entregue aos municípios em 2013. Também foi utilizada a restituição aerofotogramétrica da hidrografia desse mesmo levantamento e as bases cartográficas elaboradas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Com essas fontes de dados, utilizando o aplicativo ArcGIS, foi possível atualizar toda a base cadastral dos municípios da região em termos de hidrografia, sistema viário e limites municipais. Além disso, foram gerados novos produtos cartográficos, como mapas de vias, mapas de uso do solo, mapas de áreas de preservação permanente e/ou de proteção ambiental, mapas de zoneamento, entre outros.



# 1º ENCONTRO CATARINENSE DE CARTOGRAFIA

09 Agosto 2024  
Florianópolis - SC

Organização



Realização



Apoio



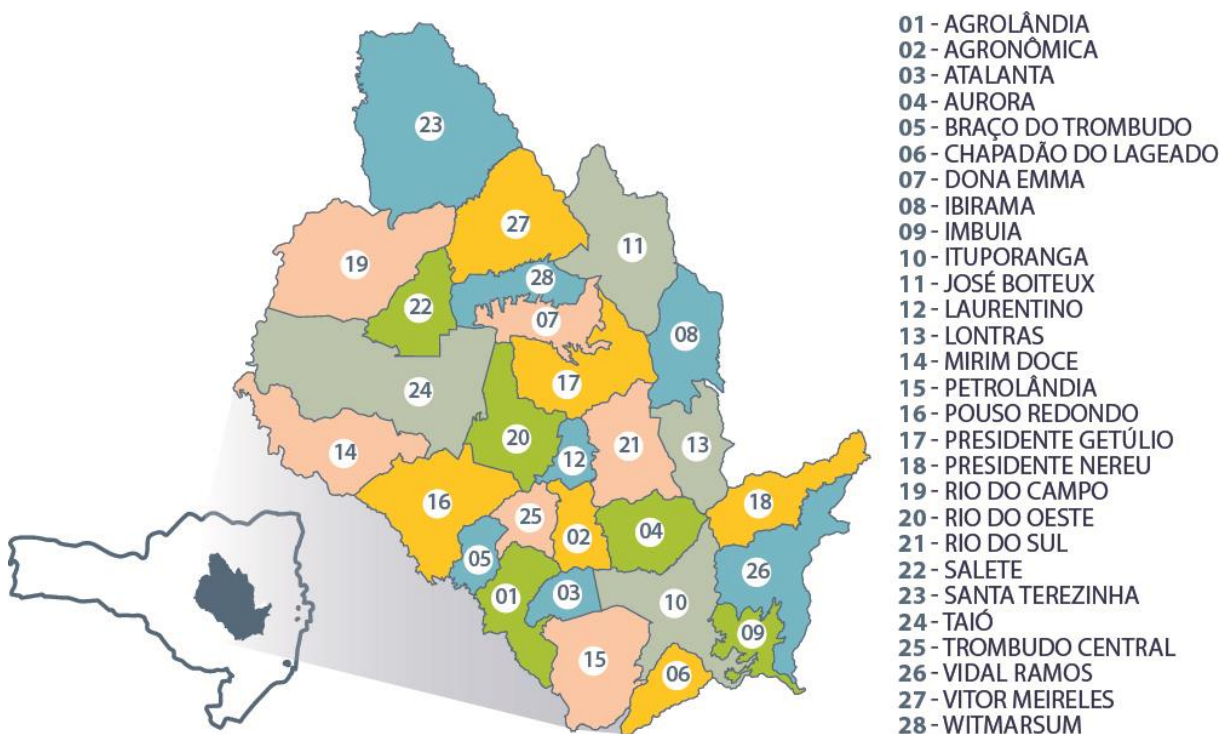
O principal objetivo desse resumo técnico é relatar a experiência da participação da AMAVI na revisão dos Planos Diretores dos municípios do Alto Vale do Itajaí, utilizando o levantamento aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina para a atualização da base cartográfica dos municípios.

## 2. REVISÃO DOS PLANOS DIRETORES DO ALTO VALE DO ITAJÁI

A AMAVI é uma entidade sem fins lucrativos, duração indeterminada, fundada em 7 de novembro de 1964, visando à integração administrativa, econômica e social dos municípios que a compõem. Formada atualmente por 28 municípios, é a maior associação em número de municípios no Estado de Santa Catarina (AMAVI, 2022).

O Alto Vale do Itajaí está localizado na região central do Estado de Santa Catarina (Figura 1). A maioria dos municípios da região é de pequeno porte e de baixo poder econômico, onde o associativismo desempenha papel importante nas ações municipais.

Figura 1 – Localização do Alto Vale do Itajaí/SC



Fonte: AMAVI (2024)



# 1º ENCONTRO CATARINENSE DE CARTOGRAFIA

09 Agosto 2024  
Florianópolis - SC

Organização



Realização



Apoio



O processo de planejamento territorial nos municípios do Alto Vale do Itajaí teve seu início em 2005. Nesse ano, a AMAVI, atendendo à solicitação da Assembleia dos prefeitos, iniciou o processo de elaboração dos planos diretores de todos os municípios da região, mesmo sem obrigatoriedade na época. A região até o momento era carente de políticas de planejamento territorial, e este foi o primeiro passo para a implantação de políticas de organização do território. O processo foi conduzido de acordo com os termos do Estatuto da Cidade, resultando na aprovação dos Planos Diretores para todos os 28 municípios associados.

O Estatuto da Cidade determina que o Plano Diretor seja revisado, no máximo, a cada 10 anos. Assim, a partir de 2017, foram estabelecidos novos termos de cooperação técnica entre a AMAVI e os municípios para coordenar a revisão dos Planos Diretores da região, conforme metodologia descrita a seguir.

## 2.1. Metodologia de Revisão dos Planos Diretores

Para o processo de revisão dos Planos Diretores, os municípios do Alto Vale do Itajaí foram organizados em 6 grupos, conforme o prazo de vencimento da revisão do plano, a similaridade da lei que o instituiu e a localização geográfica. Os municípios cujos prazos de revisão já estavam vencidos foram agrupados nos 3 primeiros grupos e receberam prioridade na ordem de revisão.

A revisão dos Planos Diretores focou na análise e discussão da legislação vigente, buscando-se atualizar temas e diretrizes estabelecidas que não mais refletiam o cenário atual do município. Isso incluiu a supressão de diretrizes já implementadas e a inserção de novas diretrizes para atender às demandas que surgiram no período de implantação do Plano. Para organizar o trabalho, a estruturação e a sistematização do processo, a metodologia de revisão foi dividida em 4 etapas complementares, detalhadas no esquema a seguir:



# 1º ENCONTRO CATARINENSE DE CARTOGRAFIA

09 Agosto 2024  
Florianópolis - SC



Figura 2 – Esquema Metodológico de Revisão dos Planos Diretores



Fonte: Assessoria de Planejamento Territorial AMAVI (2017)

A primeira etapa envolveu a organização do processo e estruturação da equipe de trabalho e, se encerrou com o evento de lançamento. Na sequência houve a revisão das políticas setoriais, por meio da análise e discussão das políticas públicas previstas no atual Plano Diretor. Na terceira etapa, quando são atualizados e revistos os parâmetros urbanísticos de uso e ocupação do solo, como o zoneamento, índices urbanísticos, sistema viário, entre outros, fez-se necessária a atualização das bases cartográficas municipais. Para tanto, foram utilizados os dados aerofotogramétricos disponibilizado pelo Estado aos municípios, conforme detalhando no próximo item.

A atualização da base cartográfica foi um recurso imprescindível para a visualização do crescimento urbano das cidades, facilitando a delimitação do zoneamento, o mapeamento da hierarquia do sistema viário, das áreas de preservação, entre outras. Na sequência temos alguns exemplos de mapas elaborados com base no levantamento aerofotogramétrico do Estado.



# 1º ENCONTRO CATARINENSE DE CARTOGRAFIA

09 Agosto 2024  
Florianópolis - SC

Organização



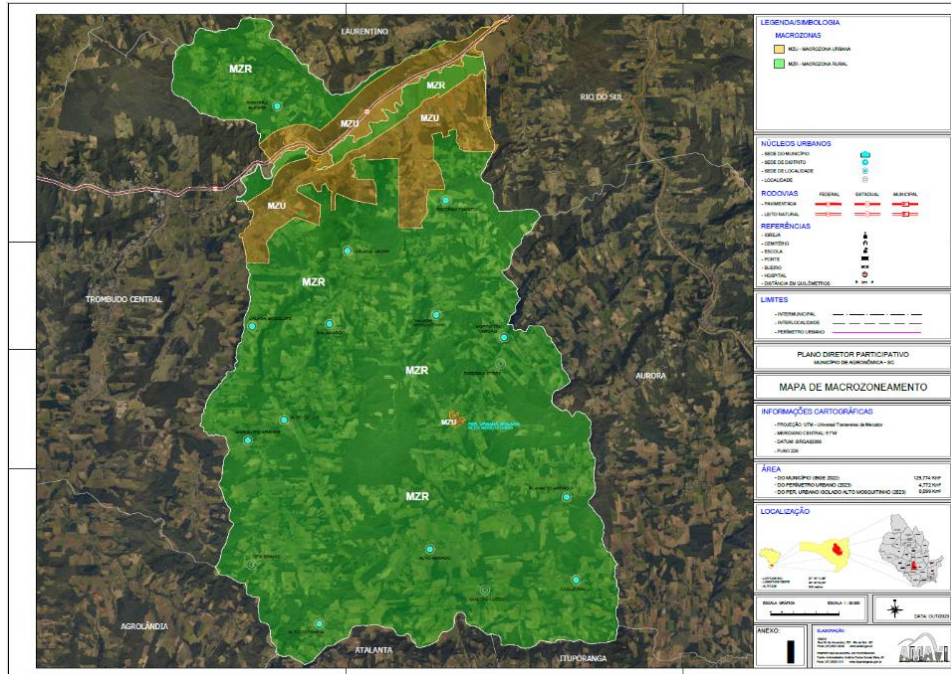
Realização



Apoio

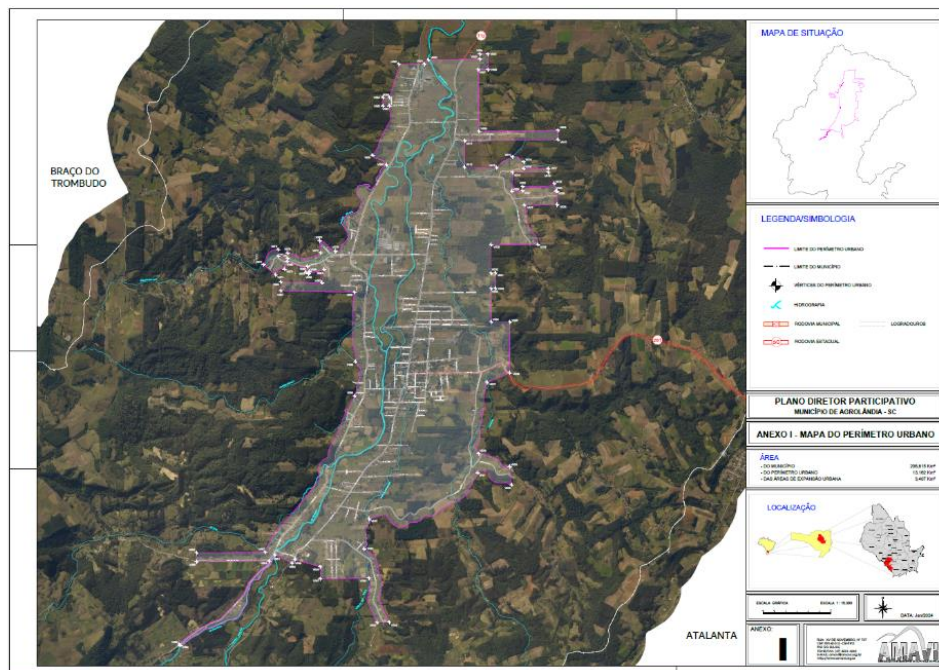


Figura 3 – Mapa de Macrozoneamento – município de Agronômica



Fonte: Assessoria de Planejamento Territorial AMAVI (2024)

Figura 4 – Mapa do Perímetro Urbano – município de Agrolândia



Fonte: Assessoria de Planejamento Territorial AMAVI (2024)



# 1º ENCONTRO CATARINENSE DE CARTOGRAFIA

09 Agosto 2024  
Florianópolis - SC

Organização



Realização



Apoio



Durante a segunda e terceira etapas de revisão dos planos diretores foram realizadas oficinas de discussão com os setores da administração pública municipal e com o Núcleo Gestor de Planejamento Territorial – NGPT. Cada uma destas etapas foi finalizada com uma Audiência Pública, onde as propostas de revisão foram validadas pela comunidade.

A redação do Projeto de Lei contendo a proposta final de revisão do Plano Diretor constituiu a última etapa do processo metodológico. Nesta fase, as diretrizes e propostas resultantes da revisão foram formalizadas em forma de lei. Na sequência o Projeto de Lei foi encaminhado para aprovação na Câmara de Vereadores.

## 2.2. Metodologia de Processamento dos dados

Para a realização do mapeamento utilizado para a revisão dos Planos Diretores do Alto Vale do Itajaí, as fontes utilizadas foram: o levantamento aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina, realizado pela SDS no período de 2010-2012, na escala 1:10.000; a restituição aerofotogramétrica da hidrografia e do relevo deste mesmo levantamento e na mesma escala; as bases cartográficas elaboradas pelo IBGE, na escala 1:50.000, além de outros dados de fontes diversas, como a planta cadastral dos municípios. A partir destas fontes foram extraídas e atualizadas as seguintes feições: hidrografia, malha viária, localidades, áreas urbanas e limites municipais.

Do levantamento aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina, os materiais utilizados foram: o Modelo Digital de Terreno (MDT) com precisão altimétrica de 1 metro e grid com resolução espacial de 1 metro, de onde se extraiu as curvas de nível; ortofoto digital (formato raster) com pixels georreferenciados, com resolução espacial de 0,39m, a qual permitiu interpretação visual de detalhes da paisagem sem deformações. A rede de drenagem e corpos d'água foram restituídos pela própria equipe responsável pelo aerolevanteamento citado anteriormente.

Em função da geometria de aquisição, as ortofotos foram corrigidas por procedimentos de ortorretificação, que permitiu a análise e medida de precisão em termos de localização e métricas (distância, direção, área, altura e volume). Em alguns



# 1º ENCONTRO CATARINENSE DE CARTOGRAFIA

09 Agosto 2024  
Florianópolis - SC

Organização



Realização



Apoio



casos foi necessária a execução de processo de mosaicagem de conjunto de imagens, com a finalidade de agrupar áreas contidas em diferentes imagens.

Para melhor adequação e consistência nos procedimentos foi realizada a compatibilização de todas as fontes de dados para o Datum SIRGAS 2000 na projeção UTM 22S. Alguns rios foram incluídos e/ou corrigidos a partir do controle visual com uso das ortofotos digitais. Os dados foram processados nos aplicativos ArcGIS e AutoCad.

### 3. RESULTADOS E BENEFÍCIOS

Atualmente, dos 28 municípios associados a AMAVI, 20 possuem seu Plano Diretor revisado nos termos da Legislação Federal, 5 estão em fase de revisão e os demais ainda não iniciaram o processo.

Um ponto positivo observado na revisão dos Planos Diretores foi o uso dos dados aerofotogramétricos, que permitiu gerar bases cartográficas com maior precisão e detalhamento para a elaboração dos mapas temáticos, a um custo extremamente baixo, já que o levantamento foi disponibilizado gratuitamente aos municípios.

As dificuldades encontradas foram muitas: carência de recursos técnicos e financeiros para gerir o processo nos municípios, cadastros imobiliários municipais desatualizados, falta de conscientização dos gestores públicos à importância do plano diretor, pouco interesse de participação por parte da população, entre outros.

Além de ter sido peça chave na revisão dos Planos Diretores da região do Alto Vale do Itajaí, o levantamento aerofotogramétrico do Estado serviu de base para a elaboração de leis e mapas de delimitação de perímetros urbanos e bairros dos municípios, definição dos mapas políticos, dos mapas do sistema rodoviário municipal, entre outros.

Outro projeto importante que pôde ser desenvolvido na região graças ao levantamento aerofotogramétrico do Estado, foi a elaboração do Cadastro Ambiental Rural (CAR). Em parceria com os municípios, a AMAVI desenvolveu um sistema próprio e pioneiro, reconhecido nacionalmente, que utiliza esse levantamento para a demarcar as áreas e usos dos imóveis rurais para a elaboração do CAR. Com essa





# 1º ENCONTRO CATARINENSE DE CARTOGRAFIA

09 Agosto 2024  
Florianópolis - SC

Organização



Realização

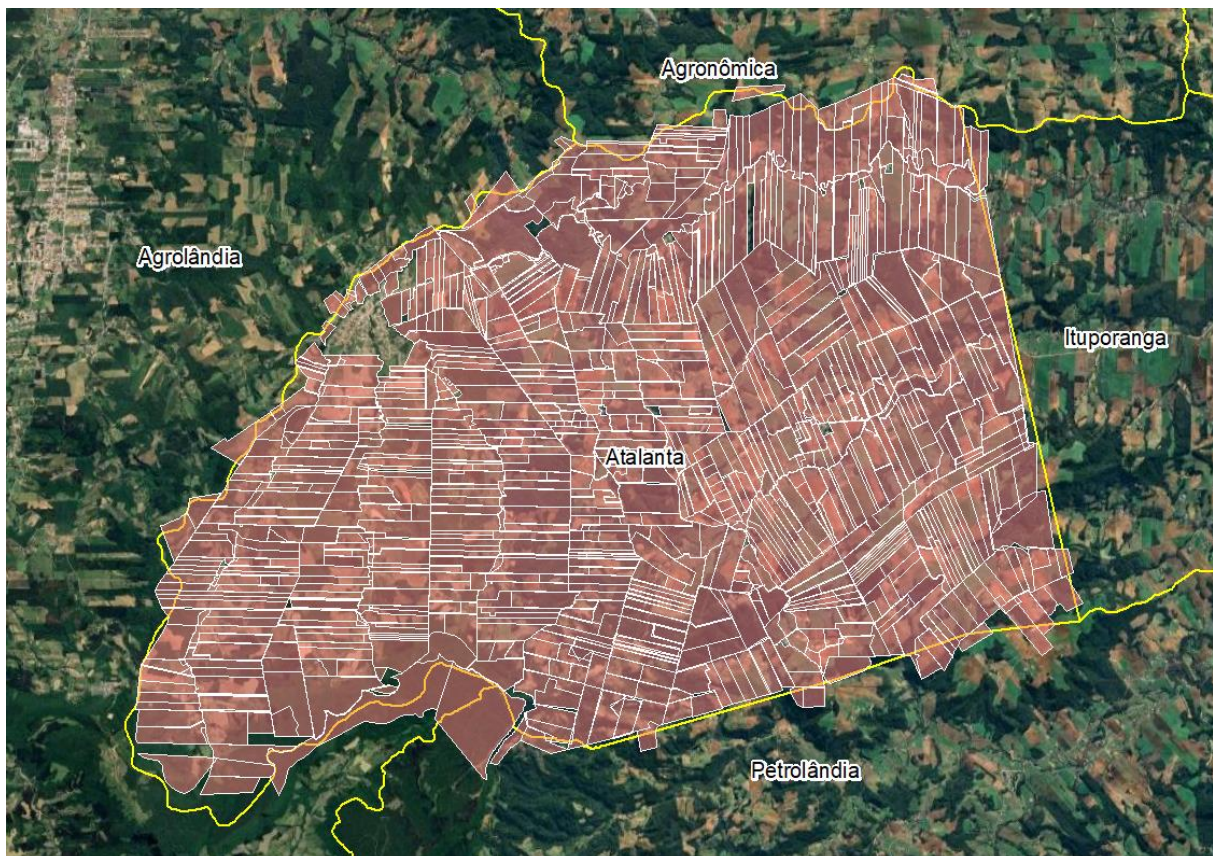


Apoio



parceria, mais de 16 mil imóveis foram cadastrados no sistema, o que representa cerca de 42% de toda área cadastrada. No Alto Vale, aproximadamente 90% das propriedades foram cadastradas de acordo com o que determina a legislação.

Figura 5 – Propriedades rurais cadastradas no CAR – município de Atalanta



Fonte: Sistemas de Informações Geográficas da AMAVI - SIGAMAVI (2024)

## 4. CONCLUSÃO

As ferramentas de geoprocessamento demonstraram ser fundamentais no processo de revisão dos planos diretores do Alto Vale do Itajaí, possibilitando a avaliação da dinâmica do uso e ocupação do solo, auxiliando na delimitação das áreas de preservação permanente, das áreas vulneráveis, bem como na identificação de conflitos de usos, consolidando bases para a elaboração das propostas.



# 1º ENCONTRO CATARINENSE DE CARTOGRAFIA

09 Agosto 2024  
Florianópolis - SC

Organização



Realização



Apoio



A atualização da base cartográfica é recurso imprescindível para diversas atividades e setores que dependem de informações geográficas precisas. Além de ser uma ferramenta essencial para o planejamento urbano, pode ser usada para a atualização cadastral, gestão ambiental, gestão de riscos e desastres, entre outros, sendo fundamental para a gestão administrativa dos municípios catarinenses.

A qualidade das ortofotos e do modelo digital de terreno provenientes do aerolevante realizado em Santa Catarina demonstraram alta precisão, o que possibilitou a concisão dos novos produtos gerados a partir desses. A realização de novo levantamento, com atualização dessa base, seria extremamente útil aos municípios, permitindo a realização de análises de alterações ao longo do tempo, garantindo uma gestão territorial mais eficaz.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO ALTO VALE DO ITAJAÍ - AMAVI. **Estatuto da AMAVI 2022**. Disponível em: <https://amavi.org.br/institucional/estatuto>. Acesso em: 7 jul. 2024.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, Estatuto da Cidade**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/l10257.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm). Acesso em: 10 jul. 2024.

BRASIL, Ministério das Cidades. **Plano diretor participativo: guia para a elaboração pelos municípios e cidadãos**. 2ª ed. Brasília: Confea, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Malha Municipal Digital da Divisão Político-Administrativa Brasileira**. Brasília: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>. Acesso em: 08 out. 2013.

SDS/SC. SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: ENGEMAP, 2013, Documento Digital.