



# 1º ENCONTRO CATARINENSE DE CARTOGRAFIA

09 Agosto 2024  
Florianópolis - SC

Organização



Realização



Apoio



## A aplicação dos produtos da plataforma SIG/SC em instituições públicas de ensino de nível Técnico e Superior de Santa Catarina

**Julia Cucco Dalri**

**Instituto Federal de Santa Catarina**

Departamento Acadêmico de Construção Civil

julia.dalri@ifsc.edu.br

**Francisco Henrique de Oliveira**

**Universidade do Estado de Santa Catarina**

Departamento de Geografia

francisco.oliveira@udesc.br

**Renan Furlan de Oliveira**

**Universidade Federal de Santa Catarina**

Departamento de Engenharia Civil

renan.furlan@ufsc.br

**Resumo:** O ensino da cartografia nos cursos técnicos e superiores demanda conhecimento que permita aos estudantes apropriar-se das formas de representação gráfica dos objetos e feições naturais de seu interesse profissional. As unidades curriculares e disciplinas ofertadas nos cursos relacionados às ciências da natureza – como meio ambiente e geografia – podem e devem explorar fotografias aéreas para apoiar a abordagem do conteúdo teórico e prático. As ortofotos de Santa Catarina, produto do levantamento aerofotogramétrico, disponíveis na plataforma SIG/SC, figuram como base matricial cartográfica com maior qualidade visual, fonte de dados geoespaciais gratuita mais utilizada nas atividades de ensino em Santa Catarina. A partir deste material é possível aprofundar conteúdos teóricos e impulsionar a prática subsidiando a construção de habilidades profissionais junto aos estudantes, trazendo-os para o mundo da produção, processamento e representação cartográfica temática.

**Área de intervenção:** 3. Educação e 5. Meio ambiente

### 1. INTRODUÇÃO

Nos cursos técnicos e de graduação que atuam na área das ciências da natureza é fundamental abordar conteúdos que envolvam a espacialização de seus objetos de estudo. Em relação à cartografia, além dos conceitos-base necessários sobre escalas, sistemas de referência, projeções e coordenadas, é importante situar o estudante quanto a aplicação de dados georreferenciados, e para tanto, arquivos matriciais – imagens de satélite e/ou fotografias aéreas – são importantes para melhor assimilação do conteúdo.



# 1º ENCONTRO CATARINENSE DE CARTOGRAFIA

09 Agosto 2024  
Florianópolis - SC

Organização



Realização



Apoio



A interpretação destes insumos cartográficos faz parte da construção metodológica do ensino da cartografia, principalmente pela representação visual enquanto comunicação não-verbal possibilitada pelos mapas.

Em Santa Catarina, a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDE, realizou entre 2010 e 2012, um levantamento aerofotogramétrico que resultou em mais de 70 mil aerofotografias do Estado, dispondo de ortofotomosaicos coloridos e infravermelhos (SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL, 2024).

Por ser um sobrevoo que apresenta qualidade técnica e controle de qualidade nas várias etapas do processo, com diferentes produtos gerados de forma digital, a iniciativa colabora com o ensino da cartografia e principalmente com o aprimoramento do estudante frente às tecnologias e recursos computacionais. A qualidade associada a resolução espacial do material digital facilita o processo de identificação e reconhecimento das feições, e apoia a discussão teórica dos conceitos relacionados no âmbito escolar, seja no nível técnico ou superior de ensino.

Na Unidade Curricular chamada Introdução a Cartografia e Fotointerpretação do Curso Técnico em Meio Ambiente do Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC, *campus* Florianópolis estes insumos foram base para as propostas de ensino aplicadas no segundo semestre de 2023, assim como tem sido também para outros semestres. O material também subsidiou as atividades desenvolvidas na disciplina de Aerofotogrametria e Fotointerpretação do Curso de Bacharelado em Geografia da Universidade do Estado de Santa Catarina em 2024/1, porém, desde a sua disponibilidade reiteradamente os professores das disciplinas de cartografia, geoprocessamento, entre outras – tem acessado os dados no SIG/SC. Nesta plataforma os usuários têm acesso às aerofotos, bem como a outros produtos cartográficos, notadamente, modelos digitais altimétricos, restituição da hidrografia, restituição oficial das bacias hidrográficas e ainda infraestrutura hídrica.

Neste contexto, cada uma das ementas das disciplinas aborda objetivos condizentes com o nível de ensino e carga horária alocada, voltada ao aprendizado cartográfico. No ensino técnico os conteúdos constam em apenas uma unidade curricular



# 1º ENCONTRO CATARINENSE DE CARTOGRAFIA

09 Agosto 2024  
Florianópolis - SC

Organização



Realização



Apoio



durante todo o curso, que possui três semestres para sua conclusão. No ensino superior, que prevê oito semestres para sua conclusão, os conteúdos são aprofundados em conjunto com outras disciplinas ao longo do curso.

As experiências no ensino da cartografia nestes dois cursos oferecidos em instituições públicas de Santa Catarina estão descritas neste relato técnico, o qual evidencia o suporte importante e necessário da produção cartográfica estadual como insumo cartográfico no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, preparando-os para futuras demandas profissionais.

## 2. CONTEXTUALIZAÇÃO DAS ESPECIFICIDADES DE ENSINO

No curso subsequente de Meio Ambiente (IFSC), a unidade curricular de Introdução a Cartografia e Fotointerpretação dispõe de 40 horas no semestre para o ensino de conteúdos relacionados à esta temática (INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2011). Na grade são organizadas duas aulas semanais sequenciais de 55 minutos, em laboratório com computadores. Neles está instalado o programa QGIS, um aplicativo de Sistema de Informação Geográfica profissional Livre e de Código Aberto. A Figura 1 apresenta as competências e dos conhecimentos selecionados para construir a habilidade pretendida com a atividade proposta.

Figura 1 - Competências, conhecimentos e habilidades trabalhados.



# 1º ENCONTRO CATARINENSE DE CARTOGRAFIA

09 Agosto 2024  
Florianópolis - SC

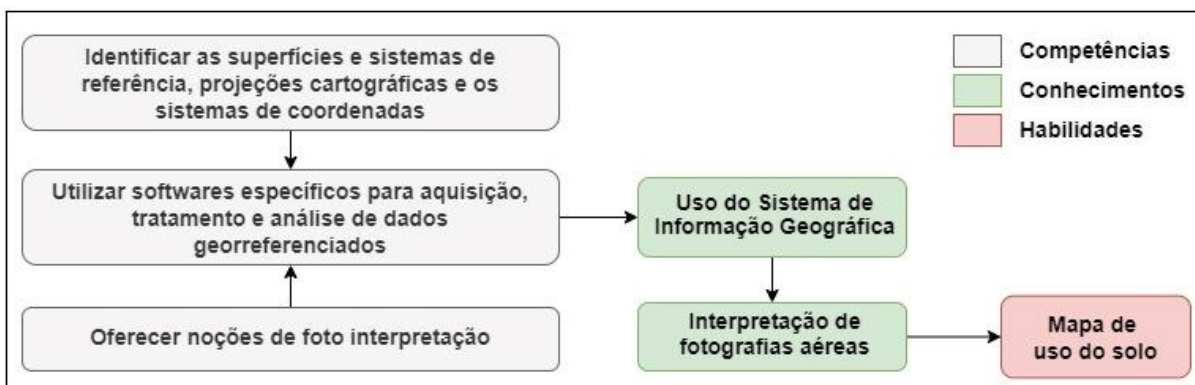
Organização



Realização



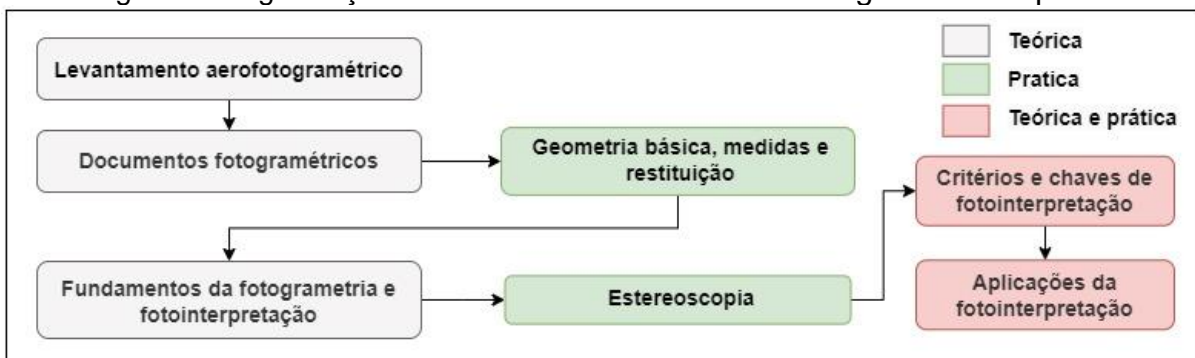
Apoio



Fonte: Autores (2024) adaptado do PPC Meio Ambiente (2011).

No curso de bacharelado em geografia (UDESC), em especial a disciplina de Aerofotogrametria e Fotointerpretação é ministrada na quarta fase do curso. Segundo Projeto Pedagógico vigente, o conteúdo da disciplina é apresentado semanalmente em duas aulas teóricas (1h40) e em duas aulas práticas (1h40). A ementa prevê que sejam estudados: Fundamentos da fotogrametria e fotointerpretação. Levantamento aerofotogramétrico. Documentos fotogramétricos. Estereoscopia. Critérios e chaves de fotointerpretação. Geometria básica, medidas e restituição e aplicações da fotointerpretação (UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2013). A Figura 2 apresenta a organização destes conteúdos em relação à abordagem.

Figura 2 - Organização dos conteúdos conforme a abordagem da disciplina.



Fonte: Autores (2024) adaptado do PPC Geografia Bacharelado (2013).

No percurso formativo três disciplinas devem ser concluídas com êxito como condição para o estudante realizar a matrícula em Aerofotogrametria e Fotointerpretação, são elas: cartografia temática, cartografia geral e estatística. 4



# 1º ENCONTRO CATARINENSE DE CARTOGRAFIA

09 Agosto 2024  
Florianópolis - SC

Organização



Realização



Apoio



concluir as quatro disciplinas o estudante está apto a fazer a matrícula em Sensoriamento Remoto.

## 2.1 Aplicação prática

Para iniciar os conteúdos específicos, tanto na unidade curricular de Introdução à Cartografia e Fotointerpretação (nível técnico) como na disciplina de Aerofotogrametria e Fotointerpretação (nível superior) uma contextualização teórica envolvendo as superfícies e sistemas de referência, as projeções cartográficas e os sistemas de coordenadas se faz necessária. Em seguida, a construção prática se faz a partir do mosaico de fotografias aéreas ortorretificadas disponíveis, sendo este o material-fonte para a etapa de fotointerpretação em ambas as atividades.

No curso técnico de meio ambiente a fotointerpretação é totalmente realizada no computador, por meio do programa QGIS. O produto final elaborado é o mapa de uso do solo de determinada área de um município escolhido. Durante este processo, os conhecimentos oferecem suporte para a habilidade a ser desenvolvida (Figura 1).

No curso superior de bacharelado em geografia as atividades realizadas aprofundam conhecimentos geométricos necessários ao entendimento do princípio da estereoscopia e avançam em etapas que exigem tanto embasamento teórico quanto habilidades práticas, a citar a construção da chave de fotointerpretação e aplicações da fotointerpretação explorando a visualização tridimensional, conforme a Figura 2.

### 2.1.1 Sequência metodológica nível técnico

No curso de meio ambiente as primeiras aulas destinadas à atividade foram utilizadas para ambientação à interface do QGIS com ênfase às ferramentas de vetorização. Outros conteúdos como a escolha da escala de mapeamento também foram abordados, pois é fundamental determinar qual nível de detalhamento se pretende representar o mapa em função da qualidade alcançada pelas fotografias ou em relação à generalização pretendida. Neste sentido, ressalta-se a importância da clareza de produto final cartográfico que se deseja obter em função da sua finalidade.



# 1º ENCONTRO CATARINENSE DE CARTOGRAFIA

09 Agosto 2024  
Florianópolis - SC

Organização



Realização

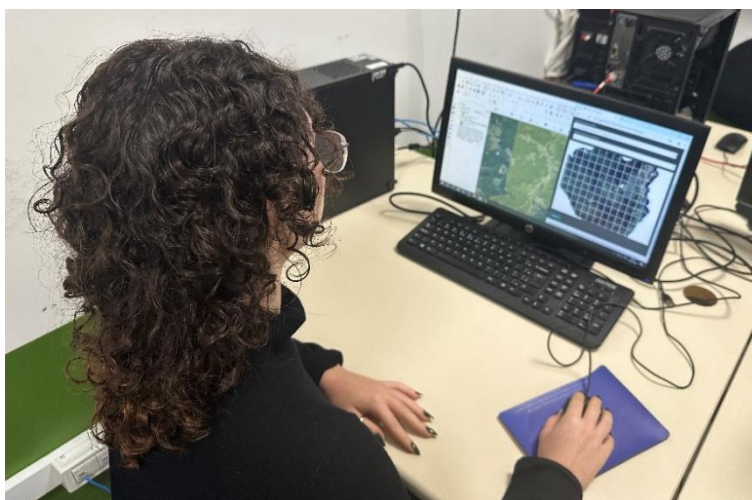


Apoio



A atividade prática programada com os estudantes no software QGIS exigiu a definição de no mínimo três classes de interpretação, conforme as características da área de estudo. A maior parte dos estudantes diferenciou elementos como: água, vegetação, solo exposto e área de cultivo. Praias e pastagens também foram consideradas dependendo da localização escolhida. A Figura 3 apresenta a execução.

Figura 3 - Execução das atividades em sala de aula no QGIS.



Fonte: Autores (2023).

As sugestões para nomenclatura e a simbologia para as classes foram amparadas pelo Manual Técnico de Uso da Terra (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013). Os estudantes foram estimulados a definir qual o melhor termo para caracterizar os elementos mapeados, bem como qual melhor forma de representá-los considerando a referência oferecida em aula.

A finalização da atividade se deu com a construção do *layout* que obrigatoriamente deveria trazer: título, orientação norte e grade de coordenadas, bem como legenda, escala e selo com as principais fontes de dados.

## 2.1.2 Sequência metodológica nível superior

No curso de geografia (bacharelado), os conteúdos práticos, após aprofundamento teórico, avançam com a definição da componente geométrica envolvida



# 1º ENCONTRO CATARINENSE DE CARTOGRAFIA

09 Agosto 2024  
Florianópolis - SC

Organização



Realização



Apoio



no processo de aquisição das fotografias aéreas, que também está presente na etapa de restituição. São apresentadas as condições necessárias e parâmetros ideais para aquisição das fotografias seja em relação às câmeras utilizadas e sobreposição entre as cenas quanto à ausência de nuvens, sombreamento e outros critérios, de modo a garantir um produto final adequado às expectativas.

As simulações geométricas tomam por base os resultados alcançados no sobrevoo realizado entre 2010 e 2012, exigindo dos estudantes pesquisa e cálculo de valores de altura de voo e outros parâmetros técnicos em função do produto final.

Em um segundo momento prático a disciplina avança no conteúdo relacionado a visão estereoscópica, onde os estudantes desenvolvem a capacidade de visualizar em três dimensões por meio dos equipamentos. São oferecidos pares aerofotográficos, que permitem a visão estereoscópica, para que construam um *overlay* simulando o processo de visualização 3D quando da tomada das aerofotos. A partir da visão tridimensional os estudantes executam a restituição das feições de interesse e fundamentalmente conseguem identificar o modelado do relevo representando-o e classificando-o por meio do mapeamento temático (Figura 4).

Figura 4 - Execução das atividades em sala de aula com estereoscópio de espelho.





# 1º ENCONTRO CATARINENSE DE CARTOGRAFIA

09 Agosto 2024  
Florianópolis - SC

Organização



Realização



Apoio



Fonte: Autores (2024).

As atividades incluem a construção da chave de fotointerpretação e em seguida sua aplicação sobre o par de aerofotos. A chave de interpretação construída individualmente serve para auxiliá-los na interpretação das feições a partir da análise visual dos elementos presentes na imagem considerando tonalidade, cor, textura, forma, tamanho, padrão estrutura, sombra, ente outros.

Com os objetivos estabelecidos e utilizando os parâmetros supracitados, o processo de fotointerpretação é realizado com o estereoscópio de espelho, priorizando as feições temáticas identificadas, as quais podem estar relacionadas à hidrografia, hipsometria, sistema viário, e outros temas relevantes no contexto socioambiental.

### 3. RESULTADOS E BENEFÍCIOS

As experiências práticas oferecidas em cursos de nível de ensino distintos, a evolução e o desempenho dos estudantes foram acompanhadas ao longo do semestre e se tornaram ações fundamentais para embasar o processo avaliativo.

No curso técnico de meio ambiente, as entregas foram discutidas coletivamente a partir das finalizações dos produtos. Na oportunidade, considerando as apresentações técnicas de qualidade gerada nos mapas temáticos, ressaltou-se a importância da produção temática cartográfica de qualidade a partir dos produtos disponibilizados pelo Estado de Santa Catarina. A atividade de vetorização na tela do computador, muito além da execução manual, estimula a interpretação das feições a partir da visualização bidimensional. A construção do mapa, tanto pelos atributos técnicos quanto artísticos, causa naturalmente um sentimento de orgulho aos estudantes, que ao longo do processo vão ganhando conhecimento e confiança para produzi-lo. A abordagem propõe desenvolver habilidades em programas computacionais específicos, requisito desejável no mercado de trabalho.

No curso de geografia bacharelado as atividades utilizam outros recursos, como o estereoscópio de espelho, instrumento que estimula a visualização tridimensional a partir de fotografias bidimensionais combinadas de forma sequencial. O trabalho individual desenvolvido favorece a autonomia e o envolvimento direto dos estudantes,





# 1º ENCONTRO CATARINENSE DE CARTOGRAFIA

09 Agosto 2024  
Florianópolis - SC

Organização



Realização



Apoio



que por terem os mesmos objetivos enquanto turma, também compartilham tanto dúvidas quanto soluções para os desafios a eles impostos. O processo exige comunicação e promove a integração e a empatia entre os estudantes. A atividade contribuiu ainda para conceituar as vertentes teóricas de cartografia básica, cartografia temática, generalização cartográfica, representação cartográfica, apresentação de produto cartográfico (produção do layout cartográfico), entre outros.

O domínio do conhecimento cartográfico permite a produção de um conjunto de mapeamentos temáticos, que associado a outras áreas do conhecimento da geografia tais como: geologia, geomorfologia, climatologia, biogeografia, alinham a formação técnica do futuro profissional. Portanto, a partir do material cartográfico disponibilizado pelo governo do Estado de Santa Catarina tem-se uma contribuição de grande valor no ensino e na formação técnica e profissional dos estudantes, permitindo a interação com a abordagem teórica e estimulando a atividade prática, quer seja no ensino técnico quanto no ensino superior.

Com a execução das atividades propostas os estudantes se sentiram capazes de explorar outros produtos disponíveis na plataforma, e por meio dos softwares de geoprocessamento e equipamentos tecnológicos geraram produtos cartográficos derivados – que sustentam o reconhecimento/análise espacial e a tomada de decisão. Particularmente, os estudantes obtiveram uma experiência concreta em trabalhar cartograficamente com temas diretamente relacionados às demandas profissionais enquanto futuros técnicos em meio ambiente ou bacharéis em geografia.

## 4. CONCLUSÃO

Os insumos cartográficos disponibilizados gratuitamente pelo Estado de Santa Catarina em um *site* de acesso aberto, subsidiaram a abordagem dos conteúdos e foram de fundamental importância para desenvolver didaticamente as atividades, favorecendo significativamente a aprendizagem com base nos desafios apresentados juntos as turmas tanto no ensino técnico quanto no ensino superior.

Conclui-se que dispor de novas ortofotos, ou seja, uma atualização de documentação cartográfica para o Estado de Santa Catarina – cuja defasagem já atinge



# 1º ENCONTRO CATARINENSE DE CARTOGRAFIA

09 Agosto 2024  
Florianópolis - SC

Organização



Realização



Apoio



mais de uma década - contribui para além do ensino em sala de aula. Um novo aerolevante permitirá acompanhar da evolução de Santa Catarina em termos de uso e ocupação do solo praticado neste período, atualizando a base cartográfica oficial do estado e principalmente consolidando a produção cartográfica que a partir dela impulsiona tantos outros avanços e serviços.

Por fim, mas não menos importante, a manutenção do acesso livre à plataforma permitirá igualmente que outros profissionais da área de gestão de dados espacial, bem como planejamento e tomadores de decisão possam ter confiança nas suas ações, pautados no reconhecimento e dinâmica espacial dos fatos estudados.

## 5. AGRADECIMENTOS

As atividades didáticas descritas apoiaram-se nos produtos do levantamento aerofotogramétrico realizado pelo estado de Santa Catarina e foram desenvolvidas em duas instituições públicas de ensino, a quem nos cabe agradecimentos pelas experiências, estendido aos estudantes, pelas vivências neste período.

## REFERÊNCIAS

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual Técnico de Uso da Terra**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. 170 p.

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA - IFSC. **Reestruturação do Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Meio Ambiente (Subsequente)**. 2011. Santa Catarina. Disponível em <<https://www.ifsc.edu.br>>. Acesso em: 15 jun. 2024.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDE. **SIGSC: Sistema de Informações Geográficas**. Santa Catarina. Disponível em <<https://sigsc.sc.gov.br>>. Acesso em: 11 jun. 2024.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC. **Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Geografia Bacharelado**. 2013. Santa Catarina. Disponível em <<https://www.udesc.br/arquivos/faed>>. Acesso em: 21 jun. 2024.