

CAPÍTULO 1

SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG) APLICADOS AO PLANEJAMENTO DA PAISAGEM: OFICINAS DIDÁTICAS

DOI: [http:// dx.doi.org/10.18616/plansus01](http://dx.doi.org/10.18616/plansus01)

Daiane Regina Valentini

Angela Favaretto

Renata Franceschet Goettems

Sheila Patrícia de Andrade

VOLTAR AO SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Para o melhor atendimento das necessidades das realidades de desenvolvimento territorial atuais, tem-se a premissa de que as linhas de pesquisa e ensino da arquitetura, urbanismo e planejamento urbano e regional devem ser aplicadas de forma multi e transdisciplinar. Buscando pensar de maneira integrada os espaços urbano e rural e as problemáticas urbanas e ambientais a eles relacionadas, a elaboração de diagnósticos de leitura da paisagem se mostra relevante na atualidade, pois constitui base para o desenvolvimento de alternativas de intervenção socioespacial.

Visando à integração de conhecimentos das diferentes áreas, sobretudo as das geotecnologias e do Planejamento da Paisagem, as oficinas didáticas de curta duração criaram subsídios para a avaliação das metodologias e ferramentas aplicadas, visando ao aprimoramento das relações de ensino, pesquisa e extensão. Tendo em vista as tecnologias disponíveis e as metodologias de ensino, propõe-se que sejam aplicados os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e os princípios de geoprocessamento como apoios às atividades de ensino e pesquisa na área do Planejamento Urbano e Regional, essenciais à formação e ao exercício profissional do Arquiteto e Urbanista, bem como de outras áreas que intervêm na paisagem, como Engenharia Ambiental e Geografia.

Este capítulo tem como objetivo relatar e discutir os resultados das Oficinas didáticas “Sistemas de Informações Geográficas (SIG) aplicados ao Planejamento da Paisagem”, que, nos anos de 2016, 2017, 2018 e 2019, ofereceram instrumentação para a identificação de Unidades de Paisagem (UPs) como subsídio para a caracterização de espaços urbanos por meio do método de Leitura da Paisagem, o qual foi aplicado nas oficinas didáticas e desenvolvido por meio de atividades teórico-práticas, em ambiente computacional de geoprocessamento com *software* livre QGis, voltadas à produção cartográfica temática utilizada nos principais métodos de leitura e análise da paisagem.

SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG) APLICADOS AO PLANEJAMENTO DA PAISAGEM

Nesta seção, apresentamos o aporte teórico que embasa a discussão acerca da temática.

Paisagem sob uma abordagem transdisciplinar

A paisagem, enquanto objeto de estudo, está comumente associada a uma abordagem transdisciplinar, revelando aspectos naturais e sociais imbricados que conformam uma realidade espacial indissociada de sua representação. O estudo da paisagem na área da Arquitetura e Urbanismo, bem como na do Planejamento Urbano e Regional, tem sido desenvolvido a partir das dimensões ecológica, cultural e visual, ou seja, em uma abordagem sistêmica.

A paisagem resulta da combinação dinâmica dos elementos biofísicos e antrópicos, de processos históricos naturais e culturais em um dado espaço geográfico. O ser humano intervém na paisagem conforme o espírito do tempo – via ciência, tecnologia e filosofia – e do lugar – via cultura e condições naturais –, nela imprimindo marcas do processo de construção e transformação do território, conferindo-lhe dimensão patrimonial e estética (TELLES, 1993; MACEDO, 1993; CONSELHO EUROPEU, 2000; CARAPINHA, 2008; SANTIAGO, 2009).

Nessa perspectiva, Berque (1998 p. 84), ao compreender a paisagem como produto cultural, define-a como “marca” e como “matriz”; já Macedo (1993, p. 11) a apresenta “[...] como um produto e como um sistema”. Sendo a paisagem um sistema, qualquer ação sobre ela implicará uma reação equivalente, que dará origem a uma alteração morfológica a qual poderá trazer um novo significado ou um diferente valor (MACEDO, 1993).

Assim, a paisagem é uma chave para a compreensão do passado, do presente e do futuro (DELPHIM, 2004), à qual os seres humanos atribuíram significados e valores, sendo percebida através dos sentidos e mecanismos de cognição, que se relacionam a filtros culturais e individuais (DEL RIO; OLIVEIRA, 1999). As paisagens são percebidas e interpretadas dentro da es-

cala do observador, preponderantemente pela visão relacionada ao seu campo visual e, por consequência, à bacia visual e pela experimentação. Ao tratar da paisagem, adotamos também uma abordagem interescalar, uma vez que as paisagens se conectam por uma rede de dependência, uma sempre sucedendo a outra.

Do ponto de vista da paisagem enquanto espacialidade, o domínio de seu estudo sob a vista das dinâmicas ecológicas tem raiz saxônica e debruça-se sobre as transformações dos ecossistemas em interação com a ocupação humana. Para o campo da Arquitetura e Urbanismo, encontra-se em Olmsted (SPIRN, 1998), no final do século XIX, nos Estados Unidos, uma importante âncora para o contexto das ocupações humanas, das urbanizações e dos espaços livres estruturantes das paisagens naturais e culturais.

Inicialmente, a paisagem é estudada por via de uma abordagem ecológica e, posteriormente, sob uma abordagem dos ecossistemas urbanos. Forman e Godron (1986, p. 11), Forman (1995, p. 39) e Forman (2008) tomam a paisagem “[...] como uma área de terra heterogênea composta de um cluster interativo de ecossistemas que se repete de forma semelhante [...]” e que possui como estrutura elementos da paisagem que podem ser abstraídos como matriz, mancha ou fragmento e corredor (FORMAN, 1995).

Assim, a paisagem enquanto objeto de estudo poderá ser sistematizada por meio do estabelecimento de Unidades de Paisagem (UPs), que são as unidades de planejamento identificadas através de padrões de similaridades espaciais e culturais do ambiente.

Leitura da paisagem: uma abordagem metodológica

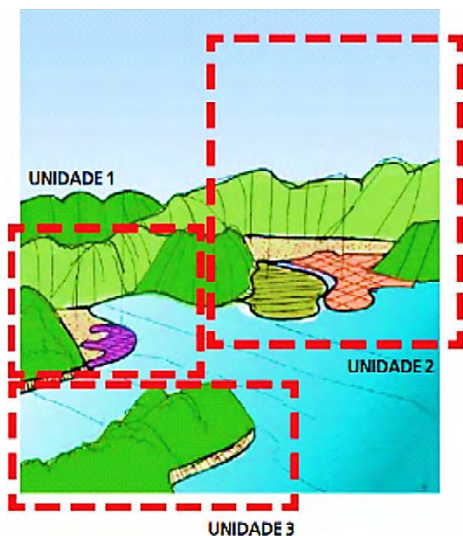
Unidades de Paisagem

As Unidades de Paisagem (UPs) são mosaicos espaciais delimitados, que apresentam características semelhantes entre si, relativamente homogêneas no seu interior. Não são exatamente iguais em toda área, mas apresentam

um padrão específico, que se repete e diferencia a unidade em causa das demais unidades (CORREIA; D'ABREU; OLIVEIRA, 2001).

Para Silvio Soares Macedo (BRASIL, 2006), são quatro os elementos definidores da paisagem: suporte físico, estrutura e padrão de drenagem, cobertura vegetal e mancha urbana. Para fins de estudo, qualquer grande unidade de paisagem pode ser subdividida em subunidades de modo a permitir um aprofundamento no conhecimento sob uma ótica que observa diferentes escalas (Figura 1).

Figura 1 - Unidades de paisagem (UPs)



Fonte: Brasil (2006, p. 38). Ilustração de Silvio Soares Macedo.

Na Europa, as Unidades de Paisagem (UPs) começaram a ser utilizadas como peças básicas para a incorporação da paisagem no planejamento territorial e urbano por meio dos Catálogos da Paisagem (NOGUÉ; SALA, 2006). As UPs também têm sido aplicadas para estudos da paisagem que envolvem elementos lineares, como as linhas férreas (SILVA; MANETTI; TÂNGARI, 2013) e as estradas (TEIXEIRA; LONGHI, 2010; QUEENSLAND

GOVERNMENT, 2004). Silva, Manetti e Tângari (2013) fundamentam-se em Macedo (BRASIL, 2006), identificando compartimentos de paisagem para a escala regional. Suas subdivisões eles chamaram de unidades de paisagem. Teixeira e Longui (2010) adotam unidades visuais; e Queensland Government (2004), unidades de caráter homogêneo, ambas associadas ao aspecto visual e com definições que se complementam.

Para Teixeira e Longui (2010), a unidade visual é definida pela combinação dos elementos visuais, que são a linha, a forma, a textura, a escala e a cor, e a sequência de unidades gera variedade do itinerário. A unidade de caráter homogêneo contém uma configuração visual e uma variedade de recursos visuais criados pelos elementos naturais e culturais (QUEENSLAND GOVERNMENT, 2004).

As unidades de paisagem são utilizadas como método de leitura e também como unidades de planejamento, afinal, a partir da compreensão da sua estruturação, organização e funcionamento – de uma unidade e delas com as demais –, é possível lançar propostas de desenvolvimento a cada uma e ao conjunto.

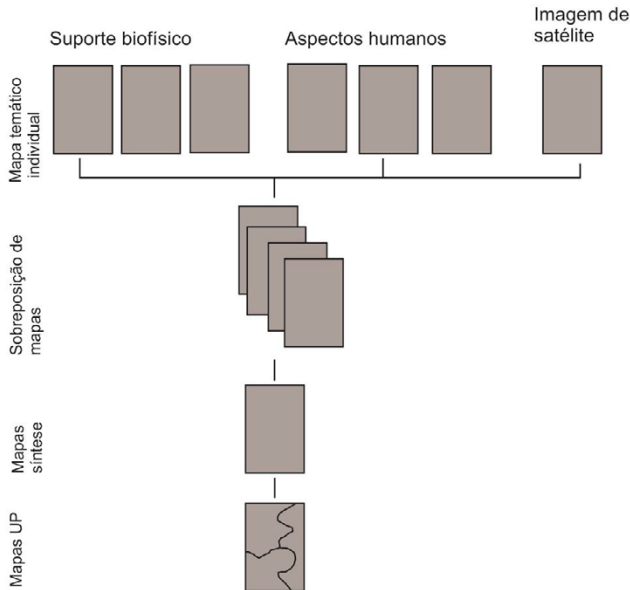
Os aspectos a serem considerados para a identificação das UPs podem variar dependendo da escala de estudo, sendo uns mais preponderantes que outros para as suas delimitações. Em uma escala regional, os elementos de suporte biofísicos, macroconjuntos construídos e grandes infraestruturas, como de mobilidade, são mais relevantes que a morfologia urbana. Quanto maior for a aproximação na escala, mais aspectos serão acrescentados ao estudo, sobretudo de processos humanos, incluindo os aspectos imateriais.

As unidades de paisagem podem ainda ser divididas em subunidades, a depender da necessidade de detalhamento para atingir os objetivos ou dos recursos disponíveis para o estudo (MACEDO, 1997; CORREIA; D'ABREU; OLIVEIRA, 2001). Consistem em áreas que pertencem à coerência interna de uma unidade de paisagem, mas que possuem alguma variável distinta que as difere do seu entorno, ou, ainda, que sejam claramente distintas, mas que possuam dimensões que não justificam a existência de uma unidade separada (CORREIA; D'ABREU; OLIVEIRA, 2001).

É imprescindível para a definição de unidades de paisagem a utilização de imagem de satélite e/ou levantamento aerofotogramétrico, além dos estudos de evolução e transformação da paisagem, que são de extrema relevância para que se possa compreender como a paisagem é no momento presente e que se consiga fazer prospecções para o futuro. No sentido de planejamento, levantar tudo o que está projetado e todos os planos para a área também se faz necessário. Sendo assim, é desejável que a equipe de trabalho seja multidisciplinar.

A definição de UP inclui: (a) trabalho de gabinete, contemplando estudo prévio documental, histórico, fotográfico e cartográfico; organização do banco de dados; (b) seleção das categorias de análise e sobreposição delas em cartografias temáticas que geram outros mapas temáticos de síntese, os quais auxiliarão na identificação das UPs (Figura 2); (c) identificação das UPs; (d) descrição das UPs.

Figura 2 - Esquema de sobreposição de mapas para identificação de UPs



Fonte: Favaretto (2017, p. 167).

A outra etapa é o trabalho de campo, por meio do qual é feita a verificação da delimitação das UPs realizada em gabinete, normalmente sendo necessários ajustes e também a coleta de material complementar para a caracterização. Novamente em gabinete, são realizados os ajustes e finalizado o inventário. Com isso em mãos, parte-se para as etapas de planejamento, utilizando-se também os SIG para as simulações de diferentes alternativas.

Como exemplo de aplicação do método, destacam-se: Favaretto (2012) – escala regional; Silva, Lima e Magalhães (2014) – abordagem interescalar; e Vieira e Macedo (2013) – escala municipal até intraurbana.

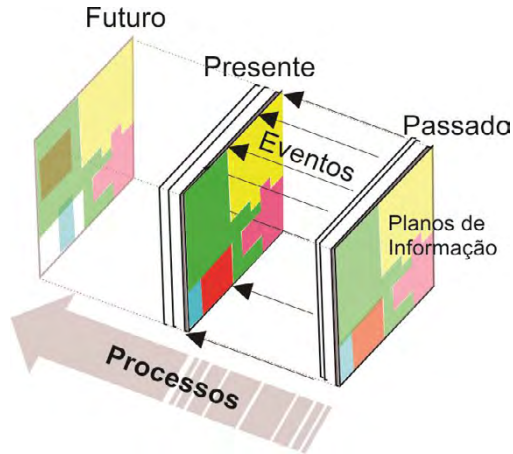
Sistemas de Informações Geográficas (SIG)

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) ou *Geographical Information Systems* (GIS) são um sistema que se baseia na interação entre *software* (programa computacional), *hardware* (equipamentos), pessoas e informações espaciais, as quais ficam armazenadas em um banco de dados. São sistemas interativos baseados em “[...] estruturas de programação que permitem a captura, o armazenamento e atualizações dos dados, sua exibição e, acima de tudo, análises e integrações de dados ambientais” (SILVA, 1997, p. 8).

Assim, as ferramentas das geotecnologias (SIG, Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto, etc.) são importantes para a gestão do território, já que permitem gerar, organizar e sistematizar informações geográficas sobre a sociedade e o espaço que ela ocupa e produz.

Em SIG, a realidade ambiental (processos e eventos) de um território pode ser sistematizada em planos de informação e organizada de acordo com as situações no tempo (passado e presente). A partir de sucessivas sistematizações dessa realidade ambiental de um território, é possível compreender os processos de apropriação e transformação do meio (Figura 3). Assim, com as realidades ambientais sobrepostas, é possível fazer a interface dos SIG ao Planejamento da Paisagem, de maneira que novas informações e simulações no tempo futuro possam ser agregadas ao processo de planejamento do território.

Figura 3 - Ambiente como sistema



Fonte: Valentini (2020, p. 120) baseado em Silva (2001).

Estrutura de dados

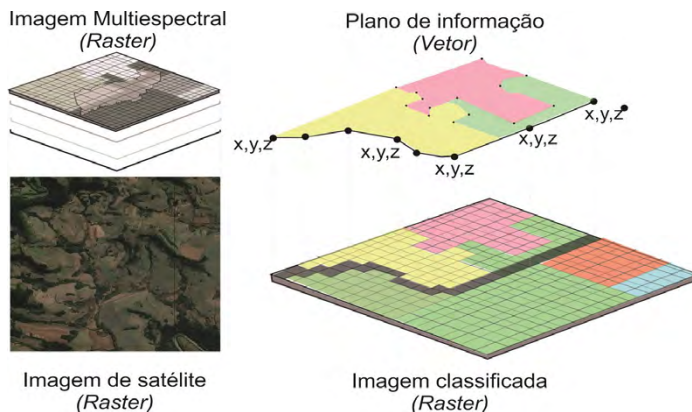
Uma base de dados em SIG corresponde ao conjunto de “planos de informação” que compõem a representação de um determinado ambiente. Esses Planos de Informação são estruturados de forma que possam ser produzidos, lidos e/ou editados em linguagem compatível com os Sistemas de Informações Geográficas ou Sistemas Geográficos de Informações (SIG). Essas camadas são organizadas a partir de temas, como, por exemplo, limites territoriais, vegetação, hidrografia, malha urbana, sistema viário, quadras, lotes, entre outros.

Os SIG permitem a integração de diversos tipos de dados de fontes variadas (mapas, dados tabulares, fotos aéreas, modelos de elevação, imagens de satélite, dados CAD, medições lineares, etc.) em um ambiente integrado de armazenamento, gerenciamento, análise e exibição. Muitos desses tipos de dados não são facilmente representados em mapas em papel.

A base de dados de um ambiente em SIG pode ser em dois formatos básicos: *vetorial* e *raster*. O formato vetorial é conhecido e amplamente utili-

zado nos sistemas de desenho assistido por computador. O formato *raster* é o próprio formato das imagens – fotografias e imagens de satélite, por exemplo –, cuja resolução varia de acordo com a relação espacial do pixel e sua correspondente dimensional real (Figura 4).

Figura 4 - Exemplificação das estruturas dos dados *raster* e vetorial em ambiente SIG



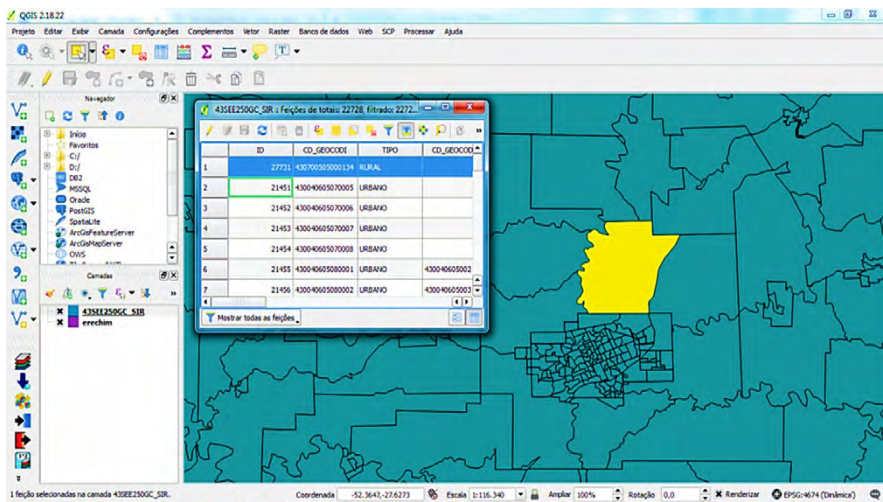
Fonte: Valentini (2020, p. 121).

Mas qual o diferencial de um sistema de desenho assistido por computador (CAD) e um SIG? Além da grande capacidade de armazenamento e processamento de informações, o diferencial elementar é a correlação, que se manifesta na capacidade de atribuir de forma inequívoca uma ou mais informações a uma entidade espacial. De forma simples, pode-se afirmar que há uma correlação direta e inequívoca entre um *design* (desenho, elemento de uma camada, formato vetorial) ou uma célula (pixel de uma imagem, formato *raster*) e uma informação depositada em um banco de dados alfanumérico. A essa entidade – desenho, informação e localização indissociados – dá-se o nome de feição.

Uma ou mais feições conformam uma camada ou plano de informação. As feições compartilham em cada plano de informação uma estrutura de

dados organizados em um banco de dados ou tabela de atributos. Esse banco de dados está organizado em colunas e linhas. A coluna básica é o ID (chave inequívoca); as demais colunas poderão ser criadas de acordo com os demais temas de interesse do pesquisador. Cada linha da tabela de atributos é correlacionada a uma feição. Na Figura 5, é possível compreendermos a correlação entre o *design* e a informação correspondente na tabela de atributos: a existência do *design* está atrelada à linha da tabela de atributos.

Figura 5 - Correlação do *design* às informações da tabela de atributos em ambiente SIG Qgis 2.18



Fonte: Acervo das autoras (2018).

Do ponto de vista operacional, outra diferenciação entre CAD e SIG é que o plano de informação possui uma estrutura que poderá ser elaborada, lida ou editada em linguagem compatível em diversas ferramentas SIG. Diferentemente do sistema CAD, a feição não é um conteúdo interno ao arquivo CAD. O sistema SIG cria, visualiza, edita e produz informação a partir de planos de informação que ficam “externos” ao projeto em ambiente SIG. Isso permite que esses planos de informação possam ser utilizados e atuali-

zados a partir de um servidor comum, otimizando e fortalecendo as ações de levantamento e análise de dados ambientais ou cadastrais, por exemplo. Para isso, é preciso fornecer o “caminho”, o diretório onde o plano de informação está depositado.

Um plano de informação de formato vetorial que conforma um *shapefile* (*.shp) ESRI é formado por arquivos correlacionados em diferentes formatos – correspondentes ao *design*, localização, banco de dados, entre outros. Um plano de informação precisa ser inserido a um projeto em ambiente SIG para ser visualizado, configurado ou editado.

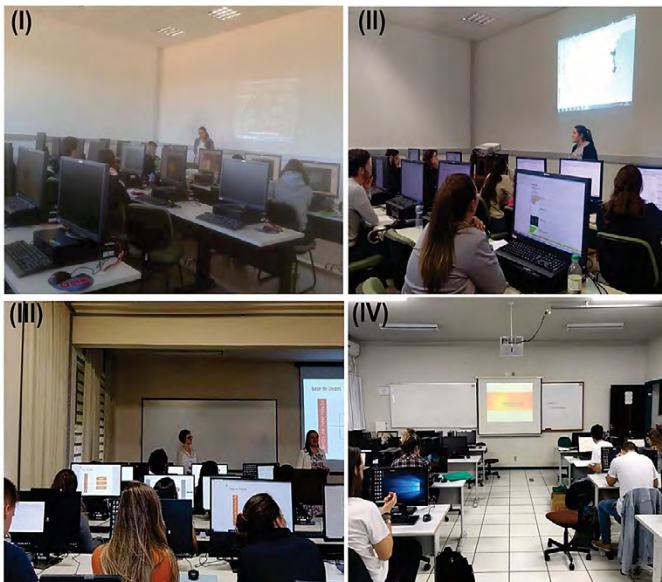
Do ponto de vista da ecologia das paisagens, a Estrutura Morfológica da paisagem se fundamenta a partir do mosaico antropizado e heterogêneo de elementos formais e processos que possibilitam a compreensão da estruturação do território, identificando matriz, corredor, mancha (ou fragmento) e borda em contínua transformação (FORMAN; GODRON, 1986; FORMAN, 1995).

Nessa perspectiva, a linguagem SIG se fundamenta nas geometrias – ponto, linha e polígono – correlacionadas aos atributos alfanuméricos inequívocos pela chave de localização. O domínio das representações vetoriais nos SIG se fundamenta no *ponto*. Apesar de ser adimensional, é gerador das demais geometrias, pois é a base da localização. O ponto na paisagem está intrínseco à localização, às unidades e aos eventos, mas conforma também os nós, que são interseções entre corredores e bordas, por exemplo. A *linha*, que corresponde à estrutura de paisagem do tipo corredor, está relacionada ao sentido de acessibilidade, de fluxo inferido pela conectividade, estabelecendo relações de proximidade e a demarcação de limites. O *polígono* está relacionado às estruturas de transição mais comuns da paisagem mancha (ou fragmento) e matriz. Ele dá sentido de abrangência espaço-temporal, já que tem a melhor capacidade de responder espacialmente (resistir ou agir) às forças de transformação.

MATERIAIS E MÉTODOS

As oficinas de SIG Aplicados ao Planejamento da Paisagem são oferecidas em ambiente de laboratório de informática com *softwares* Qgis, sistemas CAD, etc., tendo duração de quatro ou oito horas/aula, conforme o objetivo e a disponibilidade do evento. Os relatos das oficinas apresentados neste capítulo se referem às oficinas didáticas ocorridas na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus de Erechim, nos anos de 2016, 2017 e 2018, expostos no XIV Encontro Nacional de Ensino de Paisagismo das Escolas de Arquitetura e Urbanismo do Brasil (ENEPEA), realizado em Santa Maria, RS, em 2018, e no X Seminário de Pesquisa em Planejamento e Gestão Territorial (SPPGT), realizado na Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), em Criciúma, SC, no ano de 2019 (Figura 6).

Figura 6 - Fotos das oficinas didáticas em Erechim (RS), Santa Maria (RS) e Criciúma (SC)



Legenda: (I) e (II) Oficinas didáticas em Erechim (RS), nos anos de 2016 e 2017; (III) Oficina didática XIV ENEPEA, em Santa Maria (RS), no ano de 2018; (IV) Oficina didática X SPPGT/UNESC, em Criciúma (SC), no ano de 2019.

Fonte: Acervo das autoras (2019).

Materiais de apoio foram disponibilizados aos participantes anteriormente à execução da oficina, constituindo-se em uma apostila didática elaborada pelas autoras; uma pasta com o aporte teórico, composto por três artigos; e uma pasta com banco de dados em formato vetorial e *raster* utilizados na oficina.

A apostila didática apresentou uma discussão acerca do conceito de paisagem e introduziu os métodos de leitura da paisagem, noções gerais de cartografia, SIG, *softwares* e processos utilizados no desenvolvimento da oficina. Por fim, disponibilizou *links* de acesso a repositórios de bancos de dados que seriam explorados pelos alunos durante a oficina e depois dela. A leitura prévia familiarizou o aluno com o tema e com os processos que seriam desenvolvidos na parte prática da oficina. A leitura dos três artigos indicados – Nogue e Sala (2006), Steinitz (2002) e Silva, Lima e Magalhães (2014) – ampliou o repertório e aprofundou outras metodologias de análise e leitura da paisagem que também se beneficiam da utilização de ferramentas de geoprocessamento.

Reconhecendo a importância de o usuário conhecer previamente a paisagem de estudo, as oficinas de curta duração são realizadas a partir de um banco de dados básico do município onde acontecem, devendo ser complementadas durante o desenvolvimento das atividades.

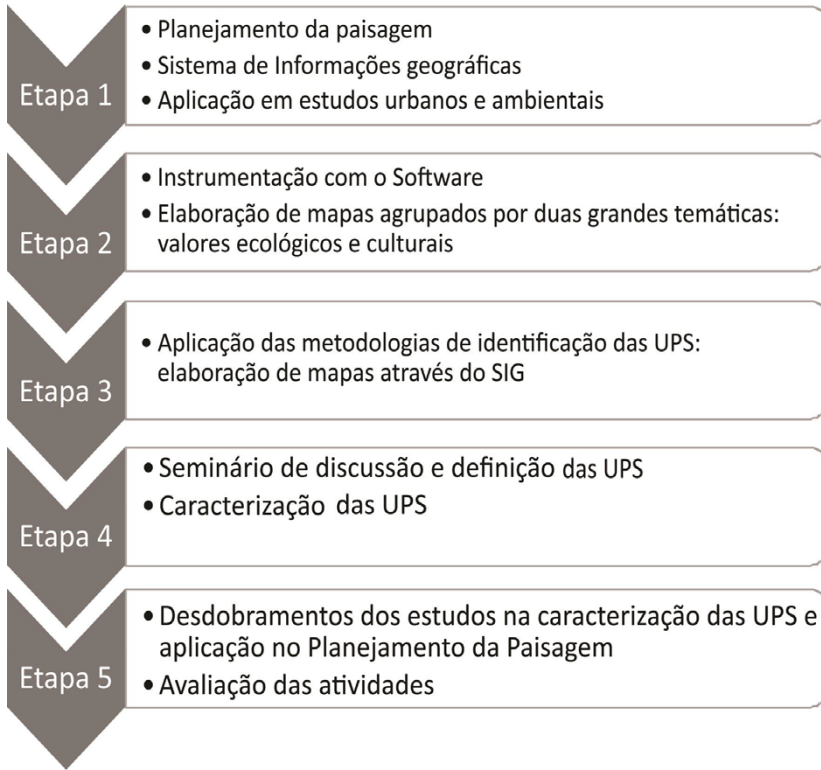
O conteúdo da oficina foi organizado em estrutura e simbologia das camadas na área de controle; importação, criação e edição de camadas; correção dos dados espaciais e alfanuméricos; planejamento e montagem de banco de dados; elaboração cartográfica com vistas aos estudos de leitura, análise e planejamento da paisagem. Interfaces SIG, CAD, sistemas *web*. Montagem de *layout* e apresentação cartográfica.

A plataforma utilizada para o desenvolvimento das atividades das oficinas foi QGIS (Quantum GIS), que é um *software* livre, de código-fonte aberto; multiplataforma de SIG, a qual permite a visualização, a edição e a análise de dados e informações georreferenciados. O programa, bastante utilizado por estudantes, pode funcionar com diversos *plugins* para expandir seu uso original, de modo imediato e gratuito. Por ser de fácil acesso e livre, permite

que o usuário continue utilizando o *software* e desenvolvendo suas habilidades no sistema após a oficina, constituindo uma importante alternativa àquelas que geralmente podem ser utilizadas a partir de laboratórios nas universidades, instituições ou grande empresas.

Para início das atividades da oficina, é disponibilizado um banco de dados base tomado como ponto de partida e, a partir da interação com outras plataformas como o *Google Earth* e pesquisa de dados, são feitas complementações no banco de dados, o qual é compartilhado e de acesso a todos os participantes. A estruturação das oficinas pode ser acompanhada na Figura 7.

Figura 7 - Etapas do desenvolvimento das oficinas



Fonte: Elaboração das autoras (2020).

A primeira etapa da oficina apresenta os principais conceitos e métodos de leitura da paisagem, bem como a estruturação dos SIG, relacionando as linguagens em comum.

Na etapa 2, os participantes têm uma primeira aproximação com o *software*, por meio do qual realizam atividades de elaboração de mapas com as informações disponibilizadas no banco de dados. As atividades se concentram em configurar o projeto, inserir, manusear e configurar as camadas na área de trabalho e na elaboração de *layouts*. Em seguida, os usuários são organizados em equipes de três a quatro integrantes, fazem a pesquisa e acessam dados geoespaciais *on-line* através de pesquisa em *sites* e/ou criam planos de informação. Editam banco de dados, elaborando mapas com classificação de dados por simbologias: símbolo único, categorizado ou graduado para dados geoespaciais nas geometrias de ponto, linha e polígono.

Nessa etapa, são desenvolvidas atividades guiadas, explorando as interfaces SIG e CAD e os sistemas *web* como o *Google Earth*. No ambiente SIG, é encaminhada uma sobreposição de mapas, de maneira que cada equipe possa produzir um mapa de síntese dos aspectos ecológicos e um dos aspectos culturais ou antrópicos da área estudada.

Na etapa 3, os usuários devem aplicar as metodologias de identificação das UPs. Cada equipe elenca os critérios estabelecidos para a identificação das UPs. Posteriormente, a sobreposição dos mapas de síntese gera a identificação das Unidades de Paisagem.

Na etapa 4, é realizado um seminário onde cada equipe apresenta suas unidades de paisagem e caracteriza brevemente cada uma delas. Por meio de atividade guiada, todas as equipes dialogam a respeito dos critérios e dos resultados encontrados. No final do seminário, a turma obtém um único conjunto de Unidades de Paisagem que, a partir de estudos específicos, será caracterizado.

Na etapa 5, são apresentados os desdobramentos dos estudos e a exemplificação da aplicação do método no Planejamento da Paisagem em

diferentes escalas. Por fim, é encaminhada uma avaliação das atividades desenvolvidas na oficina.

RESULTADOS

As atividades de elaboração de mapas em ambientes SIG se mostraram fundamentais para a aplicação do método proposto. Nessa etapa, os usuários aprenderam a inserir e a configurar dados geoespaciais da área de estudo: configurar o projeto, inserir, manusear e configurar as camadas na área de trabalho. Por meio de exercícios guiados (exercícios 1 a 5), o usuário foi capaz de compreender a estrutura e a correlação dos dados e a elaborar mapas base para a aplicação do método.

No exercício 1, foi realizada a configuração da área de trabalho, a inserção das camadas do banco de dados prévio, a sobreposição e a configuração da apresentação das camadas por meio da alteração das propriedades de preenchimento, borda, transparência, rótulos, etc.

O banco de dados disponibilizado possuía arquivos *raster* e vetoriais no formato shapefile (*.shp) para as geometrias ponto, a linha e o polígono. As atividades se concentraram nos dados vetoriais, pelo manuseio dos planos de informação (camadas). As seleções na área de trabalho e da tabela de atributos permitiu aos usuários a compreensão da correlação espacial. Ao final do exercício 1, o usuário foi capaz de manusear e configurar o projeto e a visualização das simbologias dos planos de informação, aplicar filtros de informação espacial, bem como estabelecer os princípios de correlação entre a feição e seu respectivo atributo em uma tabela de atributos.

O foco do exercício 2 foi a elaboração de análises espaciais a partir de polígonos, utilizando-se as propriedades de *símbolo único*, *categorizado* e *graduado* (Figura 8). Para esse exercício, foram utilizadas malhas digitais correspondentes aos bairros ou municípios da região de estudo. Cada feição da camada deveria conter, ao menos, uma informação da tabela de atributos preenchida do tipo *texto*.

Para a visualização dos planos de informação na simbologia de símbolo único, o usuário relacionou a visualização dos dados a uma informação da tabela de atributos. Para essa atividade, foram selecionados como atributo a ser classificado o nome dos bairros ou municípios, gerando mapa no qual cada polígono foi representado com uma simbologia própria. Nessa atividade, o usuário também inseriu rótulos e configurou a sua apresentação de *layout*.

Para a visualização do plano de informação na simbologia *categorizado*, os usuários iniciaram o processo de edição do banco de dados, que consistiu no preenchimento ou na alteração de informações na tabela de atributos de uma camada. Para isso, precisaram identificar temas em comum aos polígonos. Ao abrir a edição, preencheram a coluna do banco de dados com a informação correspondente a cada polígono. Na visualização dos dados, a simbologia foi alterada de *símbolo único* para *categorizado*, escolhendo a informação a ser analisada correspondente à coluna editada anteriormente.

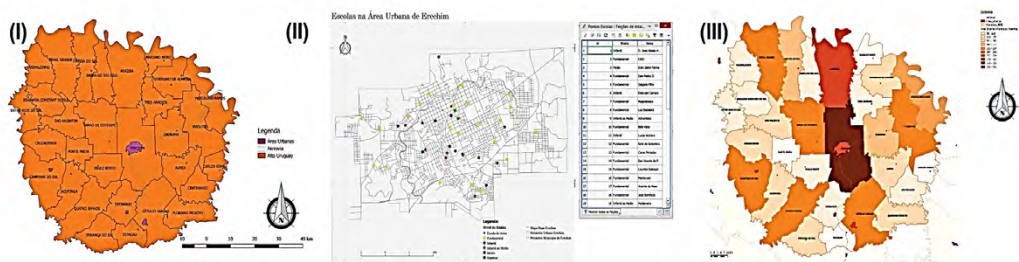
Para a simbologia *graduada*, o usuário deveria editar o banco de dados com a população (dado numérico real) de cada município ou bairro. Assim, poderia elaborar um mapa com os intervalos das faixas populacionais correspondentes aos grupos de municípios ou bairros para identificar quais são os mais populosos, por exemplo.

Por meio dessas atividades, foram desenvolvidas outras habilidades de manuseio do banco de dados, como o cálculo automático da área dos polígonos (dado numérico decimal) e o cálculo automático da densidade populacional, por exemplo, por meio das operações simples de divisão entre os valores que preenchem as colunas do banco de dados (densidade populacional = população/área, por exemplo).

O exercício 3 focou-se na montagem de *layout*, configuração de escala, legendas e grades de coordenadas, principalmente.

A Figura 8 mostra alguns resultados dos exercícios 1, 2 e 3:

Figura 8 - Resultados dos exercícios 1, 2 e 3: elaboração de mapas símbolo único, categorizado e de intervalos e montagem de *layout*



Legenda: (I) Mapa símbolo único; (II) Mapa de pontos categorizados; (III) Mapa de símbolo graduado.

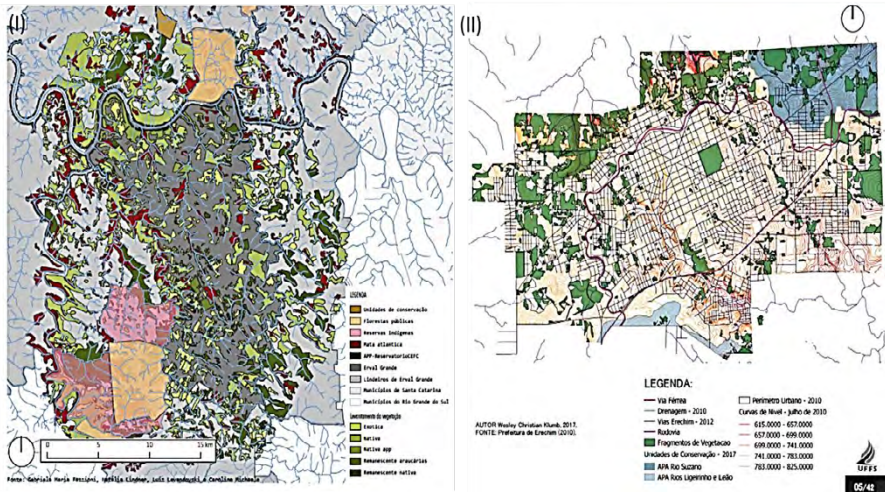
Fonte: Acervo das autoras. Elaborados pelos participantes das Oficinas SIG em Erechim, RS, no ano de 2018.

O exercício 4 foi aplicado conforme o andamento dos exercícios anteriores e, principalmente, nas oficinas de duração de 8h/aula. Por meio dele, foi trabalhada a operação das Interfaces SIG, CAD, sistemas *web*, que consistiu na importação e exportação de arquivos para formatos CAD (*.dxf) e *Google Earth* (*.kml). Para isso, foram manuseados os planos de informação dos exercícios 1 a 3, de maneira que pudessem ser visualizados em diversos aplicativos SIG, CAD ou *web*. Foram utilizados *plugins web* diretamente na área de trabalho Qgis, conforme o interesse do usuário.

Para a finalização do exercício, o usuário deveria marcar pontos correspondentes aos equipamentos públicos de um bairro da área de estudo no *Google Earth*, importar esse plano de informação no QGis e, a partir dele, criar uma camada *shapefile*, criar campos na tabela de atributos, preenchê-los com as informações a respeito da tipologia (escola, unidade de saúde, etc.) e do nome do equipamento. O usuário aplicaria a simbologia categorizada para a tipologia do equipamento, evidenciando uma figura símbolo para cada categoria. Ao final, deveria ser elaborado *layout* com ao menos dois planos de informação ativos e legenda categorizada.

Finalizados os exercícios que compuseram a segunda etapa da oficina, na etapa 3, foram formadas as equipes de trabalho, as quais desenvolveram dois mapas de síntese: um referente aos aspectos ecológicos e outro aos aspectos culturais (ou antrópicos) da área estudada (Figura 9).

Figura 9 - Mapas de síntese dos valores ecológicos desenvolvidos na Oficina Didática em Erechim, RS (2018)



Legenda: (I) Eral Grande-RS; (II) Erechim-RS.

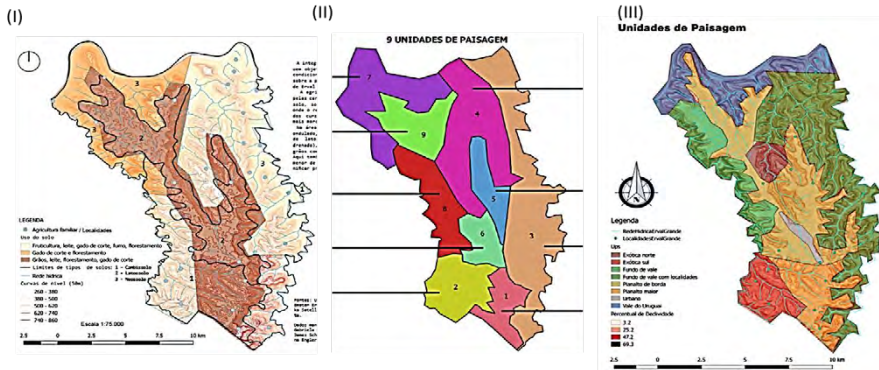
Fonte: Acervo das autoras. Elaborados pelos participantes das Oficinas SIG em Erechim, RS, no ano de 2018.

As equipes elaboraram critérios para a valoração dos aspectos ecológicos e culturais, conformando uma síntese cartográfica, que foi a primeira aproximação da identificação das UPs. Para a representação das UPs, os usuários criaram uma camada, nomeando-a “1_UP_Município”, cujo número correspondeu à equipe; UP, à atividade; e Município correspondeu ao nome do município estudado. Cada UP identificada correspondeu a um polígono nomeado no banco de dados. Outros aspectos relevantes para o

reconhecimento de cada UP foram preenchidos na tabela de atributos da camada, permitindo novas representações de acordo com os critérios de análise.

Na etapa 4, cada equipe compartilhou com a turma o plano de informação correspondente às UPs. Os instrutores disponibilizaram um projeto, que foi visualizado pela turma e mostrou sobrepostas as UPs classificadas pelas equipes individualmente. Em seguida, cada equipe apresentou seus critérios e resultados. Depois disso, todas elas dialogaram a respeito dos resultados encontrados e finalizaram a atividade com um único conjunto de Unidades de Paisagem (Figura 10).

Figura 10 - Processo de concepção das Unidades de Paisagem para Erval Grande -RS



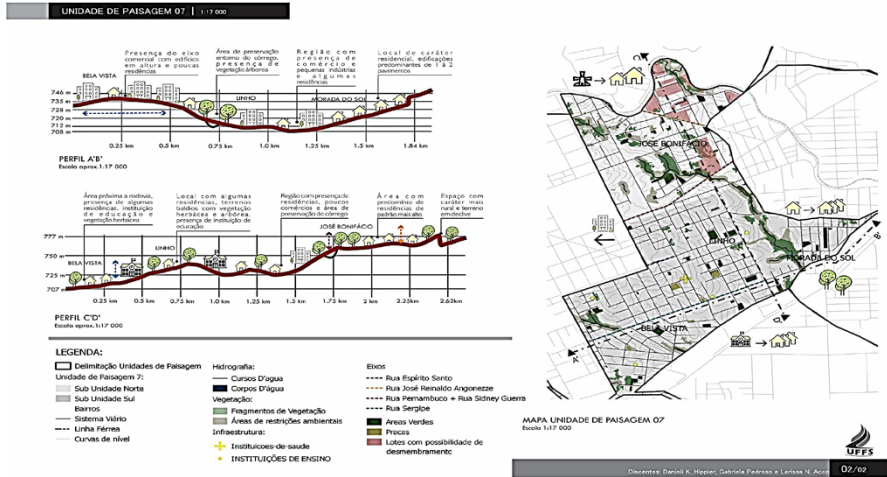
Legenda: (I) e (II) Propostas de UPs por equipes; (III) mapa de síntese da turma.

Fonte: Acervo das autoras referente à oficina em Erechim, RS, no ano de 2018.

Essas UPs, por meio de estudos específicos, poderão ser caracterizadas e estudadas posteriormente, constituindo um importante produto da oficina, pois poderão gerar desdobramentos significativos para a continuidade de estudos diagnósticos e o planejamento da paisagem da área de estudo.

Finalizando a oficina, foram apresentados os desdobramentos dos estudos e a exemplificação da aplicabilidade do método no Planejamento da Paisagem, em diferentes escalas, a partir dos estudos das UPs (Figura 11).

Figura 11- Desdobramentos de estudos de caracterização de UPs posteriores à oficina



Fonte: Acervo das autoras. Elaboração de Danielli Hipper, Larissa Acco e Gabriela Pedrosa (2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do relato e da discussão a respeito da aplicação das oficinas didáticas, conclui-se que a ferramenta SIG é relevante para métodos de pesquisa e leitura da paisagem, com grande potencial para auxiliar o processo de planejamento e o desenvolvimento territorial.

Os participantes das oficinas foram capazes de elaborar mapas simples e mapas de síntese, utilizando-se de camadas fornecidas e ampliando o banco de dados com camadas produzidas com base em seu conhecimento empírico da área estudada. De forma geral, os alunos/participantes demonstraram capacidade de operar o QGIS, mesmo que tenha sido necessária a monitoria das atividades para sanar dúvidas e ajudar nas dificuldades durante a execução das tarefas.

Destaca-se que os exercícios desenvolvidos podem ter melhores resultados se os usuários tiverem mais conhecimento ou vivência quanto às áreas de estudo devido ao tempo disponível para a realização das atividades. Outro ponto a salientar é que as atividades individuais podem ser desenvolvidas em exercícios rápidos, mesmo por usuários sem qualquer conhecimento prévio em SIG. No entanto, na aplicação das metodologias de planejamento da paisagem, as atividades poderão ser melhor exploradas por aqueles que já têm algum conhecimento prévio da ferramenta.

Foi possível identificar que as informações consideradas pelos grupos para a produção dos mapas de síntese se relacionam intimamente com a área de estudo dos integrantes do grupo, ou seja, aqueles ligados à área de geografia tiveram um tipo de abordagem, diferente daqueles ligados à área de arquitetura e urbanismo. Isso evidenciou e valorizou a abordagem multidisciplinar para estudos da paisagem, já que ao final dos seminários foi possível sobrepor os levantamentos das equipes e produzir coletivamente uma síntese, que considerou dados distintos, embora complementares.

A utilização do *software* Qgis permitiu uma melhor interface com o usuário que não dispunha de acesso a laboratórios com *softwares* licenciados. Referido uso possibilita a utilização ampliada de procedimentos e análises espaciais em ambientes SIG em estudos acadêmicos diversos.

Outro diferencial do método de aplicação das oficinas foi o acesso e o estudo do material didático e do referencial teórico no período que antecedeu a oficina, visto que contribuíram significativamente para a qualidade das discussões e os resultados dos seminários.

Sobre o processo de avaliação, foram aplicados questionários pós-oficinas. A avaliação das atividades nelas desenvolvidas mostrou aspectos positivos no tocante à aproximação de métodos aplicados para os sistemas SIG. Para muitos usuários, a oficina foi o primeiro contato com os SIG e/ou métodos do planejamento da paisagem, o que evidencia a importância dessa atividade para instigar a pesquisa, a extensão e o ensino, bem como ampliar as

abordagens sobre as ferramentas utilizadas nas atividades ligadas ao planejamento e ao desenvolvimento territorial.

Nas manifestações dos usuários, ficou evidente a relevância do tema, bem como a necessidade de aprofundamento das temáticas e dos referenciais teóricos para a implementação completa das metodologias.

A ampliação da carga horária das oficinas para cursos de curta duração também foi uma sugestão a ser estudada, englobando atividades de campo para o reconhecimento e a caracterização das Unidades de Paisagem.

REFERÊNCIAS

BERQUE, A. Paisagem-marca, paisagem-matriz: elementos da problemática para uma geografia cultural. *In*: CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. (orgs.). **Paisagem, tempo e cultura**. Rio de Janeiro: Editora da UERJ, 1998, p. 84-91.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Projeto orla**: fundamentos para gestão integrada. Brasília: MMA, 2006. 74p.

CARAPINHA, A. **0809 Arte das paisagens e dos jardins**. Plano de ensino para a disciplina do Curso de Arquitectura Paisagista da Universidade de Évora. Portugal: Évora, 2008.

CONSELHO EUROPEU. European Landscape Convention. Florence Convention. **European Treaty Series**, Florence, n. 176, p. 1-7, 20 oct. 2000. Disponível em: <https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=0900001680080621>. Acesso em: jun. 2016.

CORREIA, T. P.; D'ABREU, A. C.; OLIVEIRA, R. M. G. Identificação de Unidades de Paisagem: metodologia aplicada a Portugal Continental. **Finisterra**, ano XXXVI, n. 72, p. 195-206, 2001.

DEL RIO, V.; OLIVEIRA, L. **Percepção ambiental**: a experiência brasileira. São Paulo, SP: Studio Nobel, 1999. 265 p.

DELPHIM, C. F. de M. **O patrimônio natural do Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: IPHAN, 2004. 20 p. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=418>. Acesso em: 30 dez. 2011.

FAVARETTO, A. **A paisagem e a estrada**: Estudo do trecho norte da rodovia BR-101 em Santa Catarina. 2012. 249 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/100789>. Acesso em: 01 ago. 2019.

FAVARETTO, A. **Valores paisagísticos**: subsídios para elaboração do projeto de estradas. 2017. 482 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em: <http://www.bu.ufsc.br/teses/PARQ0259-T.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2019.

FORMAN, R. T. T. **Land mosaics**: the ecology of landscapes and regions. Cambridge/New York: Cambridge University Press, 1995.

FORMAN, R. T. T. **Urban regions**: Ecology and planning beyond the city. Cambridge/New York: Cambridge University Press, 2008. 408p. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511754982>. Acesso em: 05 jun. 2018.

FORMAN, R. T. T.; GODRON, M. **Landscape Ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1986.

MACEDO, S. S. (Ed.). Litoral urbanização: ambientes e seus ecossistemas frágeis. **Revista Paisagem e ambiente**: ensaios, São Paulo, n. 12, 1997. ISSN 0104-6098.

MACEDO, S. S. **Paisagem, urbanização e litoral**: do éden à cidade. 1993. 207 f. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

NOGUÉ, J.; SALA, P. **Protótipo de Catálogo de Paisaje**. Bases conceptuales, metodológicas y procedimentales para la elaboración de los Catálogos de Paisaje de Cataluña. Olot y Barcelona: Observatorio del Paisaje de Cataluña, 2006.

QUEENSLAND GOVERNMENT. Department of Main Roads. **Road Landscape Manual**. Queensland, 2004. Disponível em: <https://www.tmr.qld.gov.au/business-industry/Technical-standards-publications/Road-landscape-manual.aspx>. Acesso em: set. 2016.

SANTIAGO, A. G. As formas de uso no sistema de espaços livres: evento e cotidiano no espaço central de Florianópolis. *In*: TÂNGARI, V. R.; ANDRADE, R. de; SCHLEE, M. B. **Sistemas de espaços livres: o cotidiano, apropriações e ausências**. Coleção PROARQ. Rio de Janeiro: FAU-UFRJ, 2009, p. 228-239.

SILVA, J. M. P.; LIMA, F. C.; MAGALHÃES, N. C. T. Abordagem Interescalar: Unidade de Paisagem como método. *In*: COLÓQUIO QUAPÀ-SEL, 9., 2014, Vitória. **Anais do IX Colóquio QUAPÀ-SEL**. Vol. 1. São Paulo: FAUUSP, 2014, p. 1- 20.

SILVA, J. M. P.; MANETTI, C.; TÂNGARI, V. Compartimentos e Unidades de Paisagem: método de leitura da paisagem aplicado à Linha férrea. **Paisagem e Ambiente: ensaios**, São Paulo, n. 31, p. 61-80, 2013.

SILVA, J. X. da. **Geoprocessamento para análise ambiental**. Rio de Janeiro, RJ: Edição do autor, 2001.

SILVA, J. X. da. Metodologia de Geoprocessamento. **Revista de Pós-Graduandos em Geografia**, Rio de Janeiro, ano 1, v. 1, p. 25-34, 1997.

SPIRN, A. W. **The Language of landscape**. USA: Thomson-Shore, Inc., 1998.

STEINITZ, C. **Biodiversity and Landscape planning: Alternative Futures for the region of Camp Pendleton, California, 1993 e 1996**. Disponível em: <http://www.gsd.harvard.edu>. Acesso em: 20 abr. 2002.

TEIXEIRA, I. F.; LONGHI, S. J. Proposta de rotas cênicas para a FLONA de São Francisco de Paula (RS). **Ambiência**, Guarapuava, v. 6, n. 3, p. 437-449, dez. 2010.

TELLES, G. R. **A paisagem global**. Évora: Universidade Évora, 1993.

VALENTINI, D. R. **Transformação e ressignificação espaço-temporal da paisagem territorial: O Oeste catarinense na Pós-Modernidade.** 2020. 380 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

VIEIRA, M. de S.; MACEDO, S. S. Unidades de paisagem: a criação de um método para a análise do território de Suzano. **Paisagem e Ambiente**, v. 32, p. 167-228, 2013. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/paam/article/view/88130>. Acesso em: 8 jul. 2019.