

NILZO IVO LADWIG
(Organizador)

PLANEJAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO E DA PAISAGEM

Atena
Editora
Ano 2022



NILZO IVO LADWIG
(Organizador)

PLANEJAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO E DA PAISAGEM



Atena
Editora
Ano 2022



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof. Dr. Alexandre de Freitas Carneiro – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Ana Maria Aguiar Frias – Universidade de Évora

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa



Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^o Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^o Dr^a Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Prof^o Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadilson Marinho da Silva – Secretaria de Educação de Pernambuco
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Prof^o Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal do Paraná
Prof^o Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^o Dr^a Lucicleia Barreto Queiroz – Universidade Federal do Acre
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Universidade do Estado de Minas Gerais
Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^o Dr^a Marianne Sousa Barbosa – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^o Dr^a Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pedro Henrique Máximo Pereira – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Prof^o Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^o Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^a Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins



Planejamento e gestão do território e da paisagem

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Nilzo Ivo Ladwig

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P712 Planejamento e gestão do território e da paisagem /
Organizador Nilzo Ivo Ladwig. – Ponta Grossa - PR:
Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0523-8

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.238221909>

1. Planejamento urbano. 2. Desenvolvimento
sustentável. I. Ladwig, Nilzo Ivo (Organizador). II. Título.

CDD 333.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

O livro que apresentamos à comunidade acadêmica é resultante do XII Seminário de Pesquisa em Planejamento e Gestão Territorial (SPPGT), que ocorreu em 2021, de forma remota, em função da pandemia COVID-19. O evento é organizado anualmente pelo Laboratório de Planejamento e Gestão Territorial (LabPGT) e pelo Laboratório de Arqueologia Pedro Ignácio Schmitz (LAPIS).

A edição de 2021 teve como temática Paisagem e Território, termos que são normalmente aceitos como um caminho na promoção do desenvolvimento sustentável em diferentes escalas de planejamento, do local ao regional.

O XII SPPGT foi organizado em formato de Grupos de Trabalhos (GTs), sendo que o GT Planejamento do Território e da Paisagem apresentou e discutiu trabalhos, sendo que os melhores foram selecionados para publicação.

Os 11 capítulos da obra discutem o reconhecimento da valorização do território e da paisagem biofísica e construída como um recurso e um bem comum de relevância ambiental, social e econômica. Exigindo um tratamento a partir de visões multiescalares e de sua multifuncionalidade, tanto na esfera pública como privada, no planejamento em intervenções na paisagem urbana, rural e regional.

Os capítulos discutem a relevância dos estudos de cobertura e uso da terra no planejamento e na gestão territorial, a importância da análise da paisagem considerando a bacia hidrográfica como área de estudo, o processo de produção do espaço urbano e memória coletiva em prol de um planejamento urbano e rural resiliente. Não esquecendo do geopatrimônio, da percepção ambiental, e da recuperação da paisagem de áreas degradadas pela mineração de carvão mineral com espécies arbóreas da floresta atlântica.

A socialização dos resultados do Seminário é peça fundamental na construção de uma ponte entre as universidades, os pesquisadores e a comunidade. O evento continua mantendo a proposta inicial desde a primeira edição do SPPGT, em 2010, que sempre foi a de trabalhar interdisciplinarmente, buscando sua consolidação e o reconhecimento nacional, e recebendo participantes, apresentadores e palestrantes de diversas áreas científicas e regiões do País. Fruto disso, foi o apoio da Capes e da Fapescc, juntamente com outros apoiadores, mostrando um caminho de excelência em pesquisa.

Nosso singelo agradecimento à todos que estão desde o início nessa empreitada, bem como àqueles que vêm se incorporando ao nosso projeto de debate e divulgação científica. Vale destacar também a grata participação da Capes e da Fapescc, o fomento disponibilizado por ambas foi importante para a qualificação do evento. Nossos cordiais

agradecimentos aos apoiadores institucionais, às empresas, às pessoas e às entidades, pois, destes dependemos para a correta harmonia entre o planejamento e a execução do seminário e desta publicação.

Uma boa leitura e até a próxima publicação!

Nilzo Ivo Ladwig

Organizador

REFLEXÕES

Um mundo sustentável, demanda um compromisso inequívoco e incondicional com o desenvolvimento econômico, o progresso social, a redução das desigualdades e a preservação (e restauração) do meio ambiente. É este o propósito da presente obra: Planejamento e gestão do território e da paisagem, onde se evidenciam relevantes pesquisas, com o objetivo da edificação de comunidades resilientes, sustentáveis, onde pessoas e natureza coexistam de forma harmônica e simbiótica, na fantástica “Casa Comum”, a nossa Mãe Terra.

No discorrer dos capítulos que compõe este livro, somos convidados a refletir sobre o(s) uso(s) da terra, numa lógica de interação entre espaço urbano e rural, cidade e campo, ocupação humana do território e os impactos desta sobre os recursos. Relembrei os estudos sobre os nexos entre água-energia e alimentos e a necessidade de gestão destes recursos escassíssimos num tempo de mudanças ambientais globais, de emergência climática onde as estratégias de adaptação às mudanças climáticas são um imperativo para a garantia da segurança humana.

Com o advento da 4ª revolução industrial, na era da transformação digital, planejar o território demanda um pensamento holístico, uma visão integradora dos espaços, uma oportunidade e um propósito de redefinição da missão social das cidades, contextualizada por novas agendas urbanas, por uma cidade sustentável, inclusiva e inteligente. Promover a sustentabilidade nos territórios é agenda das Nações Unidas, a agenda dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, baseada em cinco princípios: “Pessoas, Planeta, Prosperidade, Paz e Parcerias”, um roteiro desafiador, inspirador e generoso, com o propósito de: “não deixar ninguém para trás”.

O século XXI é o século das cidades, a maioria da humanidade habita em espaços urbanos, o crescimento das cidades trás riscos e desafios muito grandes: como garantir que as cidades sejam sustentáveis, que as moradias sejam seguras e dignas, promovam bem-estar, qualidade de vida, saúde, mobilidade, oportunidade, renda e emprego, preservem a memória coletiva e o patrimônio, coexistam e protejam o ambiente natural? Com a maioria da população humana vivendo nos espaços urbanos, a gestão destes territórios é determinante na transição para uma nova sociedade mais sustentável.

Os espaços urbanos enfrentam grandes desafios ambientais: a poluição do ar, a contaminação da água, a depredação de recursos naturais, consumo excessivo e as emissões resultantes da queima de combustíveis fósseis, a devastação de florestas. A estes somam-se problemas sociais como a pobreza, exclusão e segregação social e a

fome, o acesso à educação e saúde. A ideia de uma cidade sustentável obriga-nos ao compromisso com a melhoria da qualidade de vida urbana e a implantação da agenda dos objetivos do desenvolvimento urbanos nas cidades.

As cidades estão na “linha da frente” da promoção do desenvolvimento sustentável. (Re)Pensar os espaços urbanos, a sua produção e competitividade, a sua ocupação, a sua função social é urgente. As cidades terão de ser os maiores contribuintes para a redução das emissões dos gases de efeito estufa e o cumprimento do acordo de Paris. As cidades têm de se “descarbonizar”, de adotarem tecnologias limpas, de se transformarem de cidades cinzas em cidades verdes, de cuidarem dos seus resíduos, de gerarem a sua energia, de alimentarem os seus cidadãos e de promoverem a saúde, bem-estar e felicidade das suas populações, assegurando um direito humano e universal, o Direito à cidade, traduzido sob a égide de uma cidade Sustentável.

Ao longo desta obra, relembrei da brilhante reflexão do Professor Sir John Beddington: ‘Perfect Storm’, interrogando-me como os territórios serão impactados pela crescente demanda de energia, alimentos e água, resultante do aumento da população humana e num contexto de aquecimento global. Que gigante desafio, o de alimentar, prover água e energia para um mundo com 8 bilhões de seres humanos, a caminho dos 10 bilhões em 2050. A nossa pegada ecológica supera os limites planetários, deixa-nos numa situação de insegurança, cada vez mais expostos a eventos climáticos extremos que ameaçam transformar-se no “novo normal” e impactam todos, em particular as comunidades mais pobres e vulneráveis.

Na promoção da sustentabilidade, o recurso mais escasso parece ser o tempo, a medida que os impactos do Antropoceno se vão tornando mais frequentes, aumentando a urgência das ações de mitigação das mudanças climáticas. Incrementarmos, significativamente, o uso das energias renováveis, abandonarmos os combustíveis fósseis, promovermos a eficiência energética, esverdearmos as cidades, incentivarmos o transporte público, pensarmos a economia numa lógica de circularidade é, e será cada vez mais fundamental, para que a humanidade não cause um aumento da temperatura do nosso planeta, que se transforme num risco existencial.

José Baltazar Salgueirinho Osório de Andrade Guerra

Professor permanente e pesquisador dos Programas de Pós-Graduação e dos Mestrado e Doutorado em Administração e Mestrado em Ciências Ambientais, da Universidade do Sul de Santa Catarina. Fellow do Cambridge Centre for Energy, Environment and Natural Resource Governance (C-EENRG), Department of Land Economy, University of Cambridge, Cambridge, Reino Unido. Líder do Centro de Desenvolvimento Sustentável/ Grupo de Pesquisa em Eficiência Energética e Sustentabilidade (Greens), Unisul.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

BRIEFING GEOHISTÓRICO DOS ESTUDOS DE COBERTURA E USO DA TERRA NO PLANEJAMENTO E NA GESTÃO TERRITORIAL

José Gustavo Santos da Silva

Thaise Sutil

Juliana Debiassi Menegasso

Nilzo Ivo Ladwig

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2382219091>

CAPÍTULO 2..... 14

ANÁLISE DA PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CARVÃO, URUSSANGA, SANTA CATARINA

Gilberto Tonetto

Nilzo Ivo Ladwig

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2382219092>

CAPÍTULO 3..... 37

O PROCESSO DE PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO E MEMÓRIA COLETIVA NO BAIRRO SANTA BÁRBARA EM CRICIÚMA, SANTA CATARINA

Camila Alano Perito

Teresinha Maria Gonçalves

José Gustavo dos Santos Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2382219093>

CAPÍTULO 4..... 58

ESTUDOS PARA UM PLANEJAMENTO URBANO RESILIENTE – CASO PAISAGEM URBANA DE SANTO CRISTO, RIO GRANDE DO SUL

Júlio César Puhl

Renata Franceschet Goettems

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2382219094>

CAPÍTULO 5..... 74

DIAGNÓSTICO E PLANEJAMENTO PARA O SANEAMENTO RURAL – ESTUDO DE CASO DA COMUNIDADE DO ALTO RIO WIEGAND EM JOSÉ BOITEUX, SANTA CATARINA

Willian Jucelio Goetten

Eugênio de Sá Felício

Maria Pilar Serbent

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2382219095>

CAPÍTULO 6..... 90

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE MÉTODOS AVALIATIVOS DO GEOPATRIMÔNIO DO

GEOPARQUE CAMINHOS DOS CÂNIONS DO SUL (SC/RS)

Ciro Palo Borges

Maria Carolina Villaça Gomes

Jairo Valdati

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2382219096>

CAPÍTULO 7..... 107

PERCEÇÃO AMBIENTAL E IMAGEM DO TURISMO TERMAL NO MUNICÍPIO DE GRAVATAL – SANTA CATARINA

Caroline Marcos Ramos Machado

Camilla Gomes da Silva

Ana Luiza Sicari

Rogério Santos da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2382219097>

CAPÍTULO 8..... 124

ÁRVORES NATIVAS EM ÁREAS DEGRADADAS PELA MINERAÇÃO DE CARVÃO NO SUL DE SANTA CATARINA, BRASIL

Iara Zaccaron Zanoni

Altamir Rocha Antunes

Aline Votri Guislon

Amanda Vieira Matiola

Micael de Bona

Camila Nagel Machado

Victoria Riella

Julia Gava Sandrini

Guilherme Alves Elias

Robson dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2382219098>

CAPÍTULO 9..... 141

POTENCIAL NÃO MADEIREIRO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS DA FLORESTA ATLÂNTICA NO SUL DO BRASIL

Iara Zaccaron Zanoni

Altamir Rocha Antunes

Aline Votri Guislon

Amanda Vieira Matiola

Micael De Bona

Camila Nagel Machado

Victoria Riella

Julia Gava Sandrini

Guilherme Alves Elias

Robson dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2382219099>

CAPÍTULO 10..... 161

PLANEJAMENTO E GESTÃO DO ENSINO E AS CONFLUÊNCIAS TERRITORIAIS DO PÚBLICO E DO PRIVADO

Enaide Tereza Rempel

Aloísio Ruscheinsky

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.23822190910>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 176

CAPÍTULO 1

BRIEFING GEOHISTÓRICO DOS ESTUDOS DE COBERTURA E USO DA TERRA NO PLANEJAMENTO E NA GESTÃO TERRITORIAL

Data de aceite: 10/08/2022

José Gustavo Santos da Silva

Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – PPGCA/UNESC. E-mail: gustasantos92@gmail.com

Thaise Sutil

Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – PPGCA/UNESC. E-mail: thaise.sutil@gmail.com

Juliana Debiassi Menegasso

Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – PPGCA/UNESC. E-mail: julianaorleans@gmail.com

Nilzo Ivo Ladwig

Pesquisador em Ciências Ambientais com ênfase em Planejamento e Gestão Territorial Sustentável. E-mail: ladwignilzo11@gmail.com

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo analisar geohistoricamente a aplicação e a importância do sensoriamento remoto nos estudos de cobertura e uso da terra para o planejamento e gestão de multipolos territórios. Por meio de pesquisa documental e bibliográfica, buscou-se elencar a importância do sensoriamento remoto e do processamento digital de imagens como ferramentas auxiliaadoras para a produção de informações territoriais.

PALAVRAS-CHAVE: Geotecnologia; Sensoriamento Remoto; Sistemas de Informação Geográfica

INTRODUÇÃO

Durante anos, a ocupação e a modificação do espaço geográfico de forma acentuada têm elevado ao máximo a capacidade adaptativa da natureza, intensificando a preocupação com relação à existência e à disponibilidade de recursos em um futuro próximo (SOUSA; FALCÃO; COSTA, 2017).

Essas modificações/conversões da cobertura e uso da terra podem ser verificadas e monitoradas por meio dos estudos de mapeamento para a compreensão da “organização do espaço e das mudanças ocorridas, principalmente pelo fato do ambiente estar em constante transformação devido ao aumento das atividades antrópicas que ocorrem” (ALVES; FREITAS; DOS SANTOS, p. 306, 2020).

Os mapeamentos de cobertura e uso da terra iniciaram no começo do século XX, mas foi a partir do desenvolvimento do sensoriamento remoto e das técnicas de processamento digital e imagens que foi possível uma maior integração entre os dados e produtos gerados. Desta forma, a evolução e o uso das imagens orbitais do sensoriamento remoto estabeleceram uma nova realidade de obtenção de informações e análises espaciais (FERREIRA; LACERDA, 2009).

A partir das análises das imagens, é

possível gerar informações sobre o território e assim auxiliar nas tomadas de decisão. Os estudos de cobertura e de uso da terra têm a possibilidade de atuar como base para diversas pesquisas, principalmente aqueles relacionados ao ambiente, ao planejamento e à gestão territorial.

O objetivo deste trabalho é, portanto, analisar geohistoricamente a aplicação e a importância do sensoriamento remoto nos estudos de cobertura e uso da terra para o planejamento e gestão de múltiplos territórios (cidades, bacias hidrográficas, municípios, países, continentes, entre outros).

Para satisfazer o objetivo da pesquisa foi realizada uma busca na literatura nacional e internacional por meio de pesquisas publicadas em periódicos, livros, monografias, dissertações e teses julgadas relevantes para o estudo.

A busca em literaturas pré-existentes denomina-se de pesquisa documental ou bibliográfica, estas apesar de semelhantes carregam uma diferença, que segundo Gil (2017) está na natureza das fontes. Sendo a pesquisa bibliográfica realizada em fontes já constituídas e analisadas como livros ou artigos científicos, assim pesquisa documental versa sobre a leitura em documentos que ainda não tiveram tratamento específico, como arquivos de fotografia, memorandos e relatórios.

A INFORMAÇÃO ESPACIAL

O acesso à informação é ampliado após os anos 1990 com a rede mundial de computadores. O atual período tecnológico que, segundo Santos (2014), tem início após os anos 1970 é caracterizado pela forte interação entre técnica, ciência e informação, fatores esses responsáveis pelo surgimento de uma nova estrutura social e econômica denominada pelo autor como meio técnico-científico-informacional.

Silva (2007), afirma que a informação é um recurso importante dentro de qualquer organização, seja ela pública ou privada em todas as instâncias administrativas do estado (federal, estadual ou municipal). As informações produzidas têm por objetivos reduzir tempo de tomada de decisão e conseqüentemente levar a melhoria deste.

A informação digital e as tecnologias permitiram o processamento de grande volume de informação, além do desenvolvimento da qualidade na construção do conhecimento sobre o território. Países, como os da União Europeia (UE), têm desenvolvido uma infraestrutura de dados espaciais, que é uma rede de dados, sobretudo espaciais, a qual integra tecnologia, políticas, padrões e recursos humanos necessários para facilitar o acesso e o uso de informações espaciais. A EU, em 2007, estabeleceu a Diretiva 2007/02/EC, Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE), que

regulamenta o acesso livre aos dados espaciais públicos.

No Brasil, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) foi instituída em novembro de 2008, mediante o Decreto nº 6.666/2008. É um instrumento de gestão que visa fornecer suporte ao monitoramento e avaliação de políticas públicas, principalmente no sentido de analisar os impactos dessas políticas tendo o território como perspectiva. Contudo, o maior desafio no Brasil tem sido sensibilizar diferentes órgãos sobre a importância de integrar esses dados, para que a INDE possa efetivamente publicar a maior quantidade possível de dados e informações temáticas (MORAES; CUNHA; BARBOSA, 2018).

Algumas instituições brasileiras receberam a responsabilidade de produzir, organizar e divulgar dados e informações descritivas ou gráficas. Alguns órgãos públicos auxiliam na produção desses materiais, como o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), entre outros, que trabalham para o melhoramento dessas informações. Citam-se também as universidades, que de forma secundária responsabilizam-se, em parte, pela produção de dados e informações a nível nacional e regional por meio de pesquisas científicas, artigos, dissertações e teses.

É preciso destacar que as produções de informações em níveis cartográficos ainda são deficientes, pois não possuem uma atualização periódica. Em contrapartida, as mudanças no território são por vezes rápidas quando se trata das atividades da sociedade moderna (MATLHODI *et al.*, 2019).

Para a gestão eficiente do território, é necessária uma atualização constante das informações e conhecimentos sobre ele. Nesse sentido, Ferreira (2006 p.4) afirmou que o “estudo do uso e ocupação das terras constitui um importante passo para o entendimento da relação entre homem e o meio físico”, possibilitando, dessa forma, após estudos prévios, a previsibilidade de consequências futuras, considerando a progressão de acontecimentos iniciados no passado.

Anderson *et al.* (1974) afirmam que a produção de informações cartográficas é de suma importância, destacando a variedade de casos em que dados sobre o uso da terra são necessários. Anteriormente, Clawson e Stewart (1965), em sua publicação *Land Use Information*, chamavam a atenção para a obtenção de dados atuais sobre a dinâmica de uso da terra, como forma de planejar ações futuras.

Uma das preocupações de Clawson e Stewart (1965) era com a geração e gestão dos dados, uma vez que, em 1965, ainda estava nos primórdios do geoprocessamento e dos Sistemas Geográficos de Informação. Anderson *et al.* (1965) observaram a importância de uniformizar os dados produzidos por meio do sensoriamento remoto, como a criação de

um banco de dados.

A produção e a padronização são necessárias para o planejamento eficiente do território, mas especialmente em áreas de preocupação ambiental. Diante disso, as questões ambientais têm ganhado destaque a partir de uma visão globalizada dessas problemáticas, simultaneamente com uma preocupação da escassez dos recursos naturais, como a disponibilidade de água potável para consumo, produção e solo adequado para cultivos (SILVA, 2007).

Essa visão ampla das problemáticas ambientais “tem contribuído para uma crescente demanda por informações cartográficas, obtidas em ritmo cada vez mais intenso graças ao desenvolvimento de técnicas apoiadas no uso de computadores e imagens obtidas por sensores orbitais” (SILVA, 2007 p. 11).

As mudanças no uso e na forma de manejo da terra realizados de forma incorreta e sem responsabilidade pode alterar o fornecimento de serviços ecossistêmicos. Neste caso, pode alterar o ciclo hidrológico de uma determinada área, causando alterações dos padrões de temperatura, precipitação e vegetação, reduzindo a quantidade de carbono sequestrado e auxiliando na emissão de gases do efeito estufa (IZAKOVIČOVÁ, ŠPULEROVÁ, PETROVIČ; 2017; KOUME *et al*; 2019). Assim, torna-se importante o estudo da cobertura e uso da terra em escala temporal.

A utilização da análise temporal para avaliar a cobertura e uso da terra tem-se mostrado uma ferramenta eficiente e que pode ser empregada em qualquer local do planeta, uma vez que há imagens suficientes disponibilizadas gratuitamente para realizar os procedimentos (GRIBB; CZERNIAK, 2016).

O mapeamento da cobertura e uso da terra são auxiliares propostos a este planejamento, visto que fornecem informações sobre determinado espaço geográfico, promovem o desenvolvimento sustentável do ponto de vista ambiental, sendo importantes bases de planejamento regional e local. Dessa maneira, os trabalhos podem ser usados também para outros fins, desde que tenham informações confiáveis, sigam uma metodologia, tanto de classificação das classes de cobertura e uso, quanto de nomenclatura (ARAÚJO FILHO; MENESES; SANO; 2007; GRIBB; CZERNIAK, 2016).

O SENSORIAMENTO REMOTO E O SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG)

O termo sensoriamento remoto foi cunhado pela pesquisadora Evelyn Pruitt, do escritório de Pesquisa Naval da Marinha estadunidense por volta dos anos 1960 em artigo não publicado (JENSEN, 2009; MENESES, 2012; KANCHEVA, 2013). Em uma definição

mais ampla, o sensoriamento remoto pode ser entendido como “sendo a tecnologia que permite a aquisição de informações sobre objetos sem contato físico com ele” (NOVO, PONZONI, 2001 p. 6). Ou ainda, uma “técnica de obtenção de imagens dos objetos da superfície terrestre sem que haja um contato físico de qualquer espécie entre o sensor e o objeto” (MENESES, 2012 p. 3).

O sensoriamento remoto apresenta-se na atualidade com os mais variados usos. As imagens geradas a partir desses sensores remotos devem, obrigatoriamente, apresentar informação espacial, para que possam ser utilizadas em softwares de Sistema de Informações Geográficas (doravante SIG). Esses dados georreferenciados descrevem fenômenos geográficos cuja localização está associada a uma posição sobre a superfície terrestre (FITZ, 2008).

Segundo Phiri e Morgenrth (2017), o desenvolvimento da tecnologia de sensoriamento remoto avançou de acordo com o desenvolvimento dos SIG's, que forneceram uma plataforma para dados de sensoriamento remoto e outras informações geoespaciais, para um local único de análise.

Segundo Zaidan (2017), os primeiros SIG's surgiram na década de 1960, no Canadá, como parte de um programa governamental para criar um inventário de recursos naturais. Ele foi desenvolvido pelo geógrafo inglês, residente no Canadá, Dr. Roger Tomlinson, em 1962, este denominado “*Canadian Geographical Information System*”. O autor ainda comenta que este sistema foi o primeiro da era contemporânea, sendo aceito definitivamente como o primeiro SIG em 1965.

A vinda ao Brasil, em 1982, do Dr. Roger Tomlinson, responsável pela criação do primeiro SIG, incentivou o surgimento de vários grupos interessados em desenvolver essa tecnologia. Dentre eles, o grupo do professor Dr. Jorge Xavier da Silva, que é considerado um dos pioneiros em SIG no país.

Os SIG's podem ser entendidos como:

“[...] um conjunto de técnicas empregadas na integração e análise de dados provenientes das mais diversas fontes, como imagens fornecidas por satélites terrestres, mapas, cartas climatológicas, censos e outros, sendo auxiliado por computadores para adquirir, armazenar, analisar e exibir dados geográficos”. (ZAIDAN, 2017 p. 200).

A integração entre as técnicas envolvidas no geoprocessamento (SIG, sensoriamento remoto) permite a elaboração de informações confiáveis de cobertura e uso da terra. Para análises temporais com auxílio dessas geotecnologias, necessita-se de imagens orbitais, que são produzidas por meio de sistemas sensores. Estes são idealizados desde os anos 1960 e assim evoluíram com o desenvolvimento da indústria.

Atualmente, outras tecnologias referentes a satélites de imageamento terrestre entraram no mercado, elevando a qualidade dos dados. Como destaque nacional, tem-se dois satélites, um sendo resultado de parceria sino-brasileira (CBERS - Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres), outro de produção exclusivamente nacional o Amazônia 1 (INPE, 2021). Esses dois satélites elevam a capacidade nacional de produção de informações sobre o território.

O sistema sensor mais bem-sucedido em termos de temporalidade e funcionamento é o sistema Landsat. A série Landsat teve seu primeiro lançamento em 1972 (Earth Resource Technological Satellites (ERTS-1) ou Landsat 1) e atualmente está no oitavo satélite de imageamento, o Landsat 8, lançado em 2013. A grande temporalidade exercida pelo sistema Landsat permite ao usuário desenvolver estudos de séries temporais desde meados dos anos 1970 até os dias atuais, cabendo ao executor da pesquisa definir o espaço temporal de análise (FERREIRA; FERREIRA; FERREIRA, 2008; PHIRI; MORGENROTH, 2017).

Essa decisão está atrelada ao objetivo do pesquisador para com as imagens, uma vez que elas disponibilizam uma variedade de dados a serem explorados para análise geográfica (PANIZZA, 2004; PHIRI; MORGENROTH, 2017; ZHU *et al.*, 2019). Desta forma, Ladwig (2006) relata que o sensoriamento remoto é responsável por gerar informações que facilitam e viabilizam o planejamento de ações no território. O autor ainda afirma que “o sensoriamento remoto, juntamente aos sistemas de informação geográfica (SIG), são ferramentas poderosas no auxílio do processo de gestão de um território” (LADWIG, 2006 p. 67).

As técnicas de geoprocessamento atreladas a um software de PDI (Processamento Digital de Imagens) e a um SIG, tendo como base imagens geradas a partir de um produto de sensoriamento remoto (seja orbital, suborbital ou terrestre) podem se transformar em um produto final após a análise, como por exemplo, mapas temáticos.

O mapa pode ser considerado como sistema de informação espacial concebido a partir de muitos dados georreferenciados, ou ainda instrumentos de comunicação visual com múltiplas possibilidades de informação de conteúdo geográfico de forma gráfica, proporcionando ao leitor/intérprete a visualização da organização do espaço de forma aberta e agregada (LOCH, 2006; MARCHEZINI *et al.*, 2017).

Destarte, o processamento digital das imagens, fornecidas pelo sensoriamento remoto, é instrumento de auxílio no processo de gestão territorial (ROSA; BRITO, 1996). A partir dos conceitos discutidos é possível utilizar a análise temporal, como resultado deste conjunto de ferramentas usadas em colaboração mútua.

O MAPEAMENTO DE COBERTURA E USO DA TERRA

A história do mapeamento de cobertura e uso da terra remonta ao começo dos anos 1950. Os primeiros mapeamentos foram realizados por meio de observações em campo, tendo como base as fotografias aéreas (registros fotogramétricos), estas impulsionadas pela II Guerra Mundial que acabara de ocorrer (ALVES; FREITAS; DOS SANTOS, 2020).

As fotografias aéreas já tinham como finalidade, além do uso militar, o auxílio nas questões civis, abrangendo aplicações em torno dos recursos hídricos, florestas, agricultura e planejamento urbano (LOVELEND, 2012). O pioneirismo nesse tipo de aplicação teve início nos Estados Unidos. Os exemplos mais antigos citados na literatura indicam trabalhos como o de Marschner (1958), “Principais usos da terra nos Estados Unidos”, no qual o autor usou folhas de índice de fotografias aéreas para compilar um mapa de tipos gerais de uso da terra em uma escala final de 1:5000000.

Destaca-se ainda os trabalhos de “Levantamento Econômico da Terra do Michigan”, no qual fotografias aéreas foram utilizadas para identificar os usos da terra necessários para melhorar a conservação das florestas já derrubadas, assim como a pesquisa em conjunto do Departamento de Geografia da Universidade da Pensilvânia e da Unidade de Pesquisa em Vida Selvagem Cooperativa de Massachusetts, onde se desenvolveu o “Mapa de cobertura vegetativa de Massachusetts”, usando fotografias aéreas em escala de 1:20000 (MACCONNELL; GARVIN, 1956 ; STEINER, 1965 apud LOVELEND, 2012).

Ressaltada a importância desse tipo de trabalho, é necessário ter a compreensão dos termos, uma vez que cobertura e uso são termos distintos, sendo na maioria dos casos usados em conjunto. Encontra-se na literatura o uso de termos como “uso e ocupação da terra”, “uso e ocupação do solo”, “uso e cobertura do solo” e “uso e cobertura da terra”.

Sohl e Sleeter (2012) enfatizam que a maioria dos modelos de uso e cobertura da terra tentam compreender as forças motrizes por trás do uso antrópico da terra, incluindo as forças socioeconômicas e biofísicas. No entanto, as classificações temáticas procuram concentrar nas coberturas resultantes da terra ou, mais comumente, em uma mistura de “classes” de uso e cobertura. É necessária uma distinção entre “uso da terra” e “cobertura da terra”, tendo em vista que sua conceituação é frequentemente empregada de forma incorreta (RODRIGUES, 2018).

Compreende-se por “cobertura da terra” a caracterização dos objetos da superfície terrestre em termos de suas propriedades biofísicas, físicas e químicas que exibem uma relação própria de interação energia-matéria, ou seja, ao revestimento da terra (DI GREGORIO 1998; FILHO; MENESES; SANO, 2007; PRADO, 2009; SOHL; SLEETER, 2012; DI GREGORIO, 2016; RODRIGUES, 2018).

Para Filho; Meneses e Sano (2007 p.172) A “cobertura da terra está diretamente associada com os tipos de cobertura natural ou artificial, que é de fato o que as imagens de sensoriamento remoto são capazes de registrar”. Os autores enfatizam ainda que as imagens de satélite não registram atividades diretamente. “Cabe ao intérprete buscar as associações de reflectâncias, texturas, estruturas e padrões de formas para derivar informações acerca das atividades de uso, a partir do que é basicamente informação de cobertura da terra” (FILHO; MENESES; SANO, 2007, p. 172).

Já o termo “uso da terra” refere-se à sua utilização humana e/ou cultural associado a uma cobertura, como por exemplo: área residencial, pecuária, áreas de mineração/extração (DI GREGORIO 1998; FILHO; MENESES; SANO, 2007; PRADO, 2009; SOHL; SLEETER, 2012; DI GREGORIO, 2016; RODRIGUES, 2018).

Sohl e Sleeter (2012) destacam que, ao contrário da cobertura da terra, que pode ser diretamente observada e monitorada a partir de dados de sensoriamento remoto, o uso da terra geralmente deve ser inferido por meio de uma combinação de observação, de sensoriamento remoto e do conhecimento da área mapeada (incluindo observação de campo), assim como outras informações auxiliares que vinculam uma determinada cobertura de terra em uma região a um determinado uso da terra.

Rodrigues (2018, p. 39) argumenta que “as mudanças que ocorrem no uso da terra normalmente acarretam mudanças na cobertura da terra, mas podem ocorrer modificações na cobertura, sem que ocorra, obrigatoriamente, uma mudança no uso daquela área”.

Outro ponto a se destacar é a utilização dos termos “terra” e “solo” que por vezes são considerados sinônimos. Assim como os termos “cobertura” e “uso”, os termos “terra” e “solo” existem diferenças conceituais (PRADO, 2009).

Conceitua-se o termo “terra” como superfície terrestre e entende-se que nela ocorrem os fenômenos de parte natural ou antrópica, enquanto um solo pode ser entendido como uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos (EMBRAPA, 2018).

Segundo Guerra (1993), o solo pode ser uma camada superficial de terra arável que possui vida microbiana. Desta forma, utilizar o termo “terra” quando se trata de mapeamento de cobertura e uso é mais fidedigno com a realidade, pois trata de tudo que está acima da superfície terrestre, uma vez que o termo “solo” refere-se às formações pedológicas.

Prado (2009) ressalta que, com a grande variedade de tipos de cobertura da terra existentes, é necessário descrevê-los e classificá-los, tendo em vista a padronização e compatibilização dos dados para mapeamento. Uma vez que a padronização dos dados seja contemplada por diversos órgãos competentes, o planejamento e a gestão do território

podem se dar de forma mais igualitária (PRADO, 2009).

Uma das primeiras propostas de sistema de classificação foi proposta por Anderson *et al.* (1974) em meados do século XX em publicação no Geologival Survey, intitulada “Sistema de classificação do uso da terra e do Revestimento do solo para utilização com dados de sensores remotos”. Essa proposta, apresentada para o território norte americano, possui dois níveis hierárquicos generalizados, propositalmente abertos, sujeito a modificações nos níveis III e IV (FILHO; MENESES; SANO, 2007).

Países como os da UE têm utilizado imagens de sensoriamento remoto para mapear a superfície terrestre, cada um com seu órgão responsável. No que tange às questões de padronização, destaca-se o programa da UE denominado CORINE (*Co-ordination of Information on the Environment*), criado em 1985 pela Comissão Europeia.

Esse programa tem por objetivo desenvolver um sistema de informação sobre o estado do ambiente a nível europeu. Uma das principais componentes deste programa foi o projeto CORINE Land Cover (CLC) que teve como primeiro objetivo a produção de uma cartografia de cobertura e uso da terra, para os países da UE, relativa ao ano de 1990.

O programa CORINE teve continuidade, refazendo o mapeamento para o ano de 2000, 2006, 2012 e 2018 de 27 países integrantes da UE. Todos os mapeamentos foram disponibilizados em plataforma digital, podendo assim visualizar a série histórica e baixar os dados utilizados. A importância deste programa foi a padronização na metodologia de classificação e de nomenclatura das classes.

A cartografia desenvolvida pelo programa CORINE fornece um inventário do uso e ocupação do solo e captura a estrutura da paisagem em uma escala de 1:100.000, utilizando para isso imagens do sensor Landsat, que foram sistematizadas em uma nomenclatura de 44 classes, desenvolvida para a realidade Europeia (PAINHO, CAETANO, 2006).

Esta classificação pode ser adaptada a outras realidades, ou levar outros países a desenvolver em conjunto um sistema que contemple as diferentes realidades. No Brasil, foi elaborado, pelo IBGE (2013), o manual técnico de uso da terra, propondo um sistema de classificação baseado em três níveis hierárquicos, para atender mapeamentos nas escalas 1:250.000 e 1:100.000. Uma outra proposta de sistema de classificação foi sugerida por Filho; Meneses e Sano (2007), em que há IV níveis hierárquicos baseados em imagens Landsat para o território brasileiro. Prado (2009) também fez uma proposta para o território brasileiro.

É importante destacar a escala, pois, como lembra Di Gregório (2016), a legenda é dependente da escala e da representação cartográfica, bem como dos dados e do método de mapeamento. O IBGE (2013) destaca que, no caso de escalas maiores, é necessário

maior informação suplementar, um conhecimento da área de estudo.

Seria interessante para o espaço geográfico brasileiro e até Latino-Americano uma política espelhada no programa “Corine Land Cover” da UE, em que se padronizasse o mapeamento da cobertura e uso da terra.

CONSIDERAÇÕES

No Brasil, a ausência de uma política cartográfica estruturada e a grande defasagem na geração de cartografia básica oficial, aliadas à falta de integração nas bases, fazem com que, muitas vezes, haja duplicação de esforços e desperdício de recursos. As informações espaciais por vezes estão isoladas, em diferentes formatos e padrões ou em sistemas e bancos de dados não compatíveis, e, por isso, acabam sendo utilizadas apenas pela organização que as produziu. A integração em um banco de dados único, ou em diferentes bancos distribuídos por órgãos, agilizaria a tomada de decisão. A INDE no Brasil ainda tem como maior desafio sensibilizar diferentes órgãos sobre a importância de integrar dados, para que possa efetivamente disponibilizar a maior quantidade possível de dados e informações cartográficas.

Desenvolver uma cartografia de base confiável e a sua disponibilização é uma das contribuições da ciência geográfica, apresentando-se como um instrumento rápido e confiável na tomada de decisão. A ciência cartográfica, juntamente com os novos instrumentos de manipulação dos dados geográficos, pode ser visualizada como uma interface entre meio ambiente, tecnologia e sociedade.

A constante evolução dos mapeamentos de cobertura e uso da terra se dá por meio das melhorias tecnológicas dos sistemas sensores de imageamento, assim como no desenvolvimento das ferramentas computacionais de processamento digital de imagens. Atrelando essas duas tecnologias, é possível a produção de informações espaciais sobre os múltiplos territórios em busca da contribuição ao desenvolvimento do planejamento e da gestão territorial.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à CAPES/ANA e à FAPESC pelo apoio financeiro por meio de bolsas de pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALVES, André Campos; FREITAS, Ingrid Silva de; SANTOS, Mayara Queiroz dos. Análise multitemporal da expansão urbana da cidade de Manaus, Amazonas, utilizando imagens de satélite.

Geosaberes, Fortaleza, v. 11, p. 305 - 317, maio. 2020.

ANDERSON, James R.; HARDY, Ernest E.; ROACH, John T.; WITMER, Richard E. **SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DO USO DA TERRA e do REVESTIMENTO DO SOLO PARA UTILIZAÇÃO COM DADOS DE SENSORES REMOTOS**. Tradução de Harold Strang. Rio de Janeiro: Supren/IBGE, 1979. 80 p.

CLAWSON, Marion; STEWART, Charles L.. **Land Use Information: A Critical Survey of U.S. Statistics Including Possibilities For Greater Uniformity**. By Marion Clawson and Charles L. Stewart. (Baltimore. Forest & Conservation History, [s.l.], v. 10, n. 4, p.27-27, jan. 1967. Oxford University Press (OUP). <https://doi.org/10.2307/3982819>

DI GREGORIO, Antonio. **Land cover classification system (LCCS): classification concepts and user manual**. Rome: FAO, 1998. 92 p.

DI GREGORIO, Antonio. **Land cover classification system: Software version 3**. Rome: FAO, 2016. 40 p.

EMBRAPA Serviço de Produção de Informação. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2018. 356 p.

FERREIRA, Cristhian Spindola. **Avaliação Temporal do uso e ocupação das terras na bacia do rio São Bartolomeu**. 2006. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

FERREIRA, Cristhian Spindola. LACERDA, Marilusa Pinto Coelho. Adequação agrícola e uso e ocupação das terras na Bacia do Rio São Bartolomeu, Distrito Federal. In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2009, Natal, RN. **Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Natal, RN: INPE, 2009. p. 183-189.

FERREIRA, Laerte Guimarães; FERREIRA, Nilson Clementino; FERREIRA, Manuel Eduardo. Sensoriamento remoto da vegetação: evolução e estado-da-arte. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, vol. 30, núm. 4, 2008, p. 379-390

FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008
Florianópolis: UFSC, 1998. 104 p.

GRIBB, William J.; CZERNIAK, Robert J. **Land Use/Land Cover Classification Systems and Their Relationship to Land Planning**. In: AHLQVIST, Ola *et al.* (Ed.). LAND USE AND LAND COVER SEMANTICS: Principles, Best Practices, and Prospects. Boca Raton, FL: Taylor & Francis Group, 2016. p. 1-21.

GUERRA, Antônio Teixeira. **Dicionário Geológico-Geomorfológico**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.

IBGE – Instituto de brasileiro de geografia e estatística. **Manual Técnico de Uso da Terra**. 3. Ed. Rio de Janeiro, 2013.

INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Sobre o CBERS**. 05 fev. 2018. Disponível em: <https://corta.ai/Z3q1y>. Acesso em: 25 mar. 2021.

IZAKOVIČOVÁ, Zita; IPULEROVÁ, Jana; PETROVIČ, František. Integrated Approach to Sustainable Land Use Management. **Environments**, [s.l.], v. 5, n. 3, p.37-53, 1 mar. 2018. MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/environments5030037>.

JENSEN, John Robert. **Sensoriamento Remoto do Ambiente: Uma perspectiva em Recursos Terrestres**. 2. ed. São José dos Campos: Parêntese, 2009. 598 p.

KANCHEVA, Rumiana. Remote sensing terminology: past experience and recent needs. **Remote Sensing For Agriculture, Ecosystems, And Hydrology**. Xv, [s.l.], p.1-10, 16 out. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1117/12.2029229>. Acesso em: 25 mar. 2021.

LADWIG, Nilzo Ivo. **O cadastro técnico multifinalitário e o sistema de informação geográfica para o planejamento e a gestão participativa e sustentada do turismo**. 2006. 210 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

LOCH, Ruth Emília Nogueira. **Cartografia: representação, comunicação e visualização de dados espaciais**. Florianópolis: UFSC, 2006. 313 p.

LOVELAND, Thomas R. History of Land-Cover Mapping. In: GIRI, Chandra P. (Ed.). **REMOTE SENSING OF LAND USE AND LAND COVER: Principles and applications**. Boca Raton, FL: Taylor & Francis Group, 2012. Cap. 1. p. 13-25

MARCHEZINI, Victor.; IWAMA, Allan Yu.; ANDRADE, Márcio Roberto de Magalhães; TRAJBER, Rachel. ROCHA, Ives.; OLIVATO, Débora. Geotecnologias para prevenção de riscos de desastres: usos e potencialidades dos mapeamentos participativos. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 69, p. 107-128, 2017.

MATLHODI, Botlhe, KENABATHO, Piet k. PARIDA, Bhagabat P.,MAPHANYANE, Joyce. *et al.* Evaluating Land Use and Land Cover Change in the Gaborone Dam Catchment, Botswana, from 1984–2015 Using GIS and Remote Sensing. **Sustainability**, [s.l.], v. 11, n. 19, p.5174-5197, 20 set. 2019. MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/su11195174>.

MENESES, Paulo Roberto. ALMEIDA Tati de. **Introdução ao processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto**. Brasília: UNB, p.234, 2012.

MORAES, Fernando Dreissig de; CUNHA, Laurie Fofonka.; BARBOSA, Maria do Socorro Ramos. A implantação da Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais do Rio Grande do Sul: considerações iniciais. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, n. 31, p. 120-143, jun. 2018

NOVO, Evlyn M. de Moraes. PONZONI. Flavio, Jorge. **Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações**. 2. ed. INPE. 2001.

PAINHO, Marco; CAETANO, Mário. **Cartografia de ocupação do solo: Portugal continental, 1985-2000: CORINE Land Cover 2000**. Amadora: Instituto do Ambiente, 2006.

PANIZZA, Andrea de Castro. **Imagens orbitais, cartas e coremas: uma proposta metodológica para o estudo da organização e dinâmica espacial, aplicação ao Município de Ubatuba, Litoral Norte do Estado de São Paulo, Brasil**. 2004. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade São Paulo, São Paulo, 2004. Doi: 10.11606/T.8.2004.tde-30092005

PHIRI, Darius; MORGENROTH, Justin. Developments in Landsat Land Cover Classification Methods: A Review. **Remote Sensing**, [s.l.], v. 9, n. 9, p.967-992, 19 set. 2017. MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/rs9090967>.

PRADO, Fernanda de Almeida. **SISTEMA HIERÁRQUICO DE CLASSIFICAÇÃO PARA MAPEAMENTO DA COBERTURA DA TERRA NAS ESCALAS REGIONAL E URBANA**. 2009. 168 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ciências Cartográficas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Presidente Prudente, 2009.

RAÚJO FILHO, Milton da Costa; MENESES, Paulo Roberto; SANO, Edson Eyji. SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DE USO E COBERTURA DA TERRA COM BASE NA ANÁLISE DE IMAGENS DE SATÉLITE. **Revista Brasileira de Cartografia**, [n.i], p.171-179, ago. 2007

RODRIGUES, Taíssa Caroline Silva. **Estudo da cobertura e uso da terra na microrregião do Gurupi, Amazônia maranhense, entre os anos 1976 - 2016 por meio da aplicação do sensoriamento remoto e SIG's**. 2018. 183 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Presidente Prudente, 2018.

ROSA, Roberto; BRITO, Jorge Luís Silva. **Introdução ao geoprocessamento: sistema de informação geográfica**. Uberlândia, MG: Universidade Federal de Uberlândia, 1996. 104 p.

SANTOS, Milton. **Metamorfose do Espaço Habitado: Fundamentos teóricos e metodológicos da Geografia**. 6. ed. São Paulo: Edusp, 2014. 136 p.

SILVA, Reginaldo Macedônio da. **Introdução ao Geoprocessamento: Conceitos, técnicas e aplicações**. Novo Hamburgo: FEVALE, 2007. 175 p.

SOHL, Terry; SLEETER, Benjamin. **Role of Remote Sensing for Land-Use and Land-Cover Change Modeling**. Remote Sensing Applications Series, [s.l.], p.225-240, 10 maio 2012. CRC Press.

SOUSA, Ridelson Farias de; FALCÃO, Ermano Cavalcante; COSTA, Ewerton Vólney da Silva. Metodologia para diagnóstico do uso e ocupação do solo utilizando geotecnologias. In: SOUSA, Ridelson Farias de; FALCÃO, Ermano Cavalcante (Org.) **Geoprocessamento Aplicado: contexto multidisciplinar**. João Pessoa: IFPB, 2017. p. 11-33

ZAIDAN, Ricardo Tavares. GEOPROCESSAMENTO CONCEITOS E DEFINIÇÕES. **Revista de Geografia - Ppgeo - Ufjf**, [s.l.], v. 7, n. 2, p.195-201, 28 set. 2017. Universidade Federal de Juiz de Fora. <https://doi.org/10.34019/2236-837X.2017.v7.18073>.

ZHU, Zhe; ZHANG, Junxue; YANG, Zhiqiang; ALJADDANI, Amal H.; COHEN, Warren B.; QIU, Shi; ZHOU, Congliang. Continuous monitoring of land disturbance based on Landsat time series. **Remote Sensing Of Environment**, p. 1-16, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.03.009>.



