

**NILZO IVO LADWIG
THAISE SUTIL
DANRLEI DE CONTO
(Organizadores)**

PAISAGEM E TERRITÓRIO NO GEOPROCESSAMENTO

Atena
Editora
Ano 2022



**NILZO IVO LADWIG
THAISE SUTIL
DANRLEI DE CONTO
(Organizadores)**

PAISAGEM E TERRITÓRIO NO GEOPROCESSAMENTO

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^ª 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^ª 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^ª 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^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª 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^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Marianne Sousa Barbosa – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª 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^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª 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^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª 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



Paisagem e território no geoprocessamento

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Nilzo Ivo Ladwig
Thaise Sutil
Danlei De Conto

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P149 Paisagem e território no geoprocessamento / Organizadores Nilzo Ivo Ladwig, Thaise Sutil, Danlei De Conto. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-258-0550-4
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.504221609>

1. Geografia política. 2. Território. 3. Paisagem. I. Ladwig, Nilzo Ivo (Organizador). II. Sutil, Thaise (Organizadora). III. Conto, Danlei De (Organizador). IV. Título. CDD 320.12

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.



PREFÁCIO

Ao receber o presente livro para escrever seu prefácio, percorri os diferentes capítulos e ficou claro o caráter interdisciplinar da temática Paisagem e Território que dá título à obra.

A paisagem nos mostra que cada lugar é único e sua interpretação está associada à experiência de vida e à formação de cada observador. O território, por sua vez é uma discretização do espaço em função de objetivos específicos, associados, por exemplo à gestão de uma determinada área, região, municípios, bacias hidrográficas, entre outras. O que une esses conceitos é o seu caráter espacial. Já os objetivos com os quais analisamos esses espaços é que definem a escala espacial e temporal de análise e as variáveis a serem contempladas.

Temos nesse livro exemplos de estudos voltados para áreas urbanizadas cuja escala é de grande detalhe, assim como de outros voltados a unidades de conservação, municípios ou bacias hidrográficas contemplando via de regra escalas de menor detalhe. Também do ponto de vista metodológico temos diferentes estratégias seja na aquisição, análise dos dados e visualização.

É importante ressaltar aqui os benefícios do desenvolvimento da tecnologia da informação, a qual proporcionou a aquisição de informação espacial bastante diversificada quanto à resolução espacial, temporal e espectral, quanto nas ferramentas de processamento e visualização de dados hoje acessíveis publicamente e em plataformas de fácil acesso também ao público leigo o que vem facilitar tanto o ensino como nas estratégias de comunicação dos resultados de pesquisa ou de estratégias de planejamento e gestão territorial.

Estão de parabéns os organizadores da obra e os autores dos capítulos por nos proporcionarem essa leitura.

Heinrich Hasenack

Professor do Departamento de Ecologia e do PPG em Agronegócios da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

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 Paisagem e Território no Geoprocessamento, promoveu debate considerando o uso de geotecnologias e suas aplicações na análise da evolução da fragmentação da paisagem, como suporte no planejamento e na gestão de território urbano e rural, erosão, escorregamentos, ocupação irregular, cobertura vegetal e impactos decorrentes do uso e ocupação da terra.

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 Fapesc, juntamente com outros apoiadores, mostrando um caminho de excelência em pesquisa. O livro está dividido em 13 capítulos, o capítulo de abertura relata uma experiência interdisciplinar no planejamento urbano e da paisagem para cidades e projetos inteligentes.

O livro segue abordando planejamento urbano e rural, alterações antrópicas na paisagem e no patrimônio decorrentes do uso e ocupação da terra, análises espaciais de erosão, escorregamentos, ocupações irregulares, cobertura vegetal e unidades de conservação.

Nosso singelo agradecimento a todos e todas 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 Fapesc, 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, Thaise Sutil, Danrlei De Conto - Organizadores

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS APLICADO AO ENSINO-APRENDIZAGEM: UMA EXPERIÊNCIA INTERDISCIPLINAR NO PLANEJAMENTO URBANO E DA PAISAGEM PARA CIDADES E PROJETOS INTELIGENTES

Daiane Regina Valentini
Renata Franceschet Goettems
Ernestina Rita Meira Engel
Andreia Saugo
Angela Favaretto
Raquel Becker Miranda
Rafaela Tedeschi Zonatto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5042216091>

CAPÍTULO 2..... 12

ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA FRAGMENTAÇÃO DA PAISAGEM NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL SUL DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE (APASUL-RMBH) COM AUXÍLIO DE MÉTRICAS DE PAISAGEM

Daniilo Marques de Magalhães
Daniel Lucas Costa e Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5042216092>

CAPÍTULO 3..... 31

IMPACTOS DA GEOVISUALIZAÇÃO COMO SUPORTE NA CONSTRUÇÃO DE UM PLANO DIRETOR

Camila Marques Zyngier

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5042216093>

CAPÍTULO 4..... 52

DETERMINANDO O IMPACTO DA URBANIZAÇÃO NO CICLO HIDROLÓGICO LOCAL DE BACIAS HIDROGRÁFICAS COSTEIRAS

Fernanda Simoni Schuch
Samuel João da Silveira
Maurília de Almeida Bastos
Tháís Moreira dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5042216094>

CAPÍTULO 5..... 71

PLANEJAMENTO URBANO ORIENTADO AO CLIMA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA

Tiago Augusto Gonçalves Mello
Camila Fernandes de Moraes
Ana Clara Mourão Moura

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5042216095>

CAPÍTULO 6..... 96

ALTERAÇÕES ANTRÓPICAS NA PAISAGEM AGRÍCOLA DE UM MUNICÍPIO RIZICULTOR NO SUL DE SANTA CATARINA - BRASIL

José Gustavo Santos da Silva

Juliana Debiassi Menegasso

Thaise Sutil

Nilzo Ivo Ladwig

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5042216096>

CAPÍTULO 7..... 114

A EROSIÃO PELO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA RIO SANTA CRUZ, SÃO FRANCISCO DE PAULA/RS

Ana Paula Paim Almeida

Márcia dos Santos Ramos Berreta

Mateus da Silva Reis

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5042216097>

CAPÍTULO 8..... 131

AMEAÇAS ANTRÓPICAS AO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO SAMBAQUI DA PRAIA DO BÍO - BALNEÁRIO ARROIO DO SILVA- SANTA CATARINA - BRASIL

Nilzo Ivo Ladwig

Tayse Borghezan Nicoladelli

Gislaine Beretta

Danrlei De Conto

Roselene Vargas de Oliveira

Ana Paula Cittadin

Fabiano Alves

Thaise Sutil

José Gustavo Santos da Silva

Paola Vieira da Silveira

Jairo José Zocche

Juliano Bitencourt Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5042216098>

CAPÍTULO 9..... 152

ANÁLISE ESPACIAL DAS UNIDADES DE SAÚDE NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS, SANTA CATARINA

Gabriel Guerra Guaragna

Lia Caetano Bastos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5042216099>

CAPÍTULO 10..... 163

METODOLOGIA PARA ANÁLISE TEMPORAL DAS MUDANÇAS NA COBERTURA VEGETAL EM UM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL

Ítalo Sousa de Sena

Nicole Andrade da Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50422160910>

CAPÍTULO 11..... 182

ANÁLISE MULTICRITÉRIO NA RESTITUIÇÃO MULTITEMPORAL DE ÁREAS
SUSCETÍVEIS À ESCORREGAMENTOS

William de Oliveira Sant Ana

Álvaro José Back

Gean Paulo Michel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50422160911>

CAPÍTULO 12..... 202

INFLUÊNCIA DOS ASSENTAMENTOS NO DESFLORESTAMENTO DO MUNICÍPIO
AMAZÔNICO DE CONFRESA-MATO GROSSO, BRASIL

Alexander Webber Perlandim Ramos

Úrsula de Azevedo Ruchkys

Fernanda Vieira Xavier

Edinéia Aparecida dos Santos Galvanin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50422160912>

CAPÍTULO 13..... 215

OCUPAÇÃO IRREGULAR EM FAIXA DE DOMÍNIO DE RODOVIA NO CONTORNO
RODOVIÁRIO DE FLORIANÓPOLIS/SC

Marília Simoni Dordete da Silva

Francisco Henrique de Oliveira

Renan Furlan de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50422160913>

SOBRE O AUTOR..... 231

ANÁLISE ESPACIAL DAS UNIDADES DE SAÚDE NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS, SANTA CATARINA

Gabriel Guerra Guaragna

Universidade Federal de Santa Catarina –
Aluno do Programa de Pós-graduação em
Gestão Territorial – Centro Tecnológico
Florianópolis - SC

Lia Caetano Bastos

Universidade Federal de Santa Catarina –
Docente do Programa de Pós-graduação em
Gestão Territorial – Centro Tecnológico
Florianópolis - SC

RESUMO: O presente estudo busca compreender a distribuição espacial das unidades de saúde primárias e secundárias do município de Florianópolis, Santa Catarina. O município conta com 61 unidades sendo estas consideradas as portas de entrada no serviço de saúde. Estas devem estar situadas perto de onde as pessoas vivem, trabalham e estudam (BRASIL, 2021), para tanto, as análises deste trabalho levaram em consideração os parâmetros referenciais definidos em Brasil (2017) em que se afirma que a distância máxima caminhável de qualquer ponto da cidade até uma unidade de saúde deve ser de 2,4 km. A análise se deu por meio dos polígonos de Voronoi, mapas de calor, análise de proximidade e isócronas de caminhabilidade. Observou-se maiores problemas no norte do município e, sob a ótica da caminhabilidade, há sim lacunas na distribuição da malha de saúde.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão Territorial, Planejamento, Isócronas, Saúde

INTRODUÇÃO

O estudo da espacialidade na saúde não é uma novidade, pelo contrário, o impulso para que a análise geográfica computadorizada se tornasse campo multidisciplinar ocorreu durante os anos 70 (REZENDE *et al.*, 2000). Segundo Sanchez e Ciconelli (2012) estas primeiras análises sugeriam uma forte relação com o aspecto geográfico e financeiro enquanto que na atualidade os trabalhos tentam abordar aspectos culturais, educacionais e socioeconômicos incorporando o aspecto aceitabilidade nas análises.

Ainda segundo Rezende *et al.* (2000), as facilidades implantadas para o uso de computadores e com a produção de Sistemas de Informação Geográficas (SIG) permitiram análise e representação de dados geograficamente referenciados. Desta forma, a aplicação do SIG na saúde oferece grandes possibilidades, tornando possível aos pesquisadores a aplicação de novos métodos para o manejo da informação espacial, sendo, portanto, uma poderosa ferramenta para conexão entre a saúde e ambiente (GARCIA; PINHEIRO, 2020). Os SIG's permitem reunir grandes quantidades de dados com caráter geográfico estruturando-os de modo que se possa otimizar o seu tratamento. Permite, portanto, a execução, análises e aplicações gráficas complexas proporcionando aos

planejadores e administradores subsídios para a tomada de decisão (BARCELLOS; SANTOS, 1997).

No Brasil, a lei 8.080 de 1990 cria o Sistema Único de Saúde (SUS) que vêm a atender toda a população, utilizando os serviços de saúde do sistema público. Entretanto, as unidades de saúde (US) devem necessariamente estar instaladas perto de onde as pessoas moram, trabalham e estudam, com o papel fundamental de garantia de acesso à população a uma saúde de qualidade (BRASIL, 2021). Um pré-requisito inequívoco e de fundamental importância para que se possa entregar um serviço de qualidade é de que a população tenha acesso fácil e rápido às US (UNGLERT, 1987). As pessoas estão distribuídas no espaço de forma desordenada, dessa forma os problemas relacionados à saúde também seguem este padrão. Partindo desta premissa, Loslier (1995) levanta questionamentos quanto a localização em que as US devem ser situadas para que possam atender eficientemente as necessidades da população. Para o autor, os SIG's podem ajudar a solucionar este problema.

Sob a ótica do planejamento e gestão territorial, identificar espacialmente a localização dos serviços de saúde é de suma importância. Neste sentido, o presente estudo analisa a malha de saúde primária e secundária do município de Florianópolis, o qual conta com 61 unidades, dentre elas centros de saúde, CAPS, farmácia escola, policlínicas e UPA's, averiguando a possibilidade de lacunas em certas localidades do município.

METODOLOGIA

O presente estudo analisa a malha de saúde primária e secundária do município de Florianópolis, Santa Catarina. Para tal, foram definidas quatro camadas de análise (Figura 1): delimitação das áreas de abrangência por meio dos polígonos de Voronoi (GARCIA; PINHEIRO, 2020; OLIVEIRA *et al.*, 2019; REZENDE, 2000; ZWARENSTEIN *et al.*, 1991); determinação das densidades das unidades de saúde utilizando a estimativa de Kernel (GARCIA; PINHEIRO, 2020; OLIVEIRA *et al.*, 2019); análise de proximidade entre qualquer ponto urbanizado da cidade em relação às US (KOFI; USSIPH, 2017; LOVE; LINDQUIST, 1995; RIBEIRO *et al.*, 2015); Construção de isócronas de caminhabilidade (CARVALHO; SILVA, 2010; LINDÉN, 2021; TAVARES *et al.*, 2019).

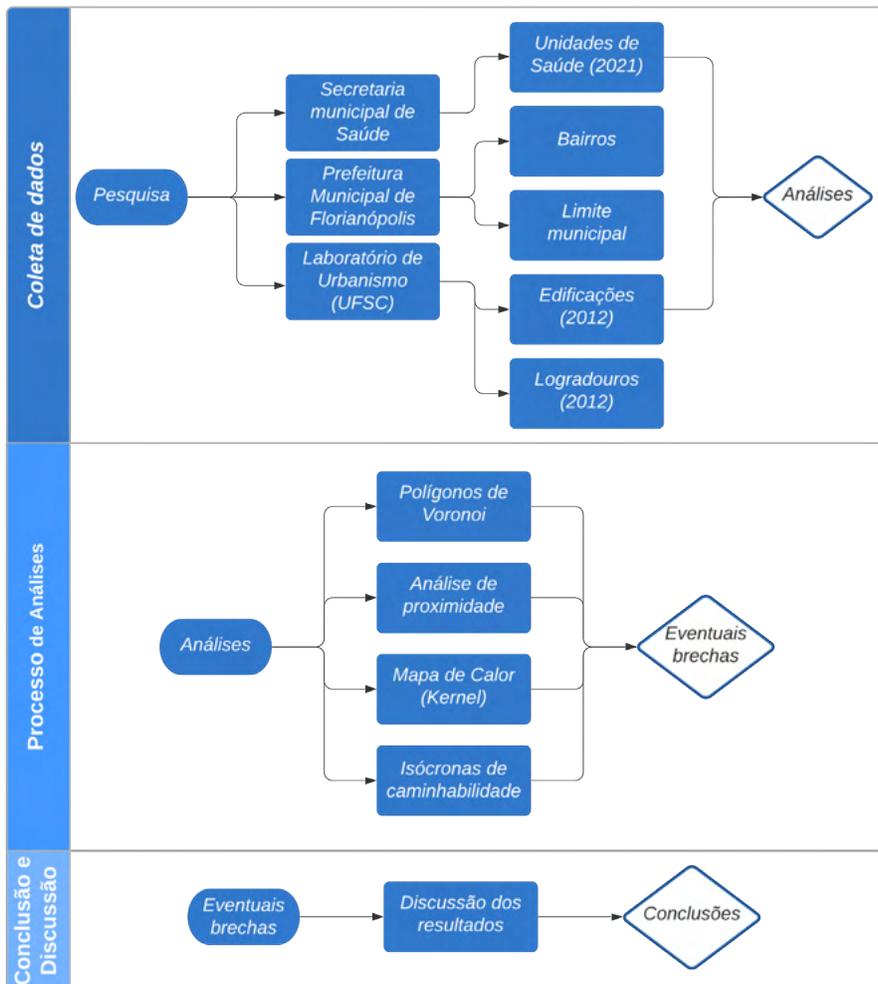


Figura 1: Processo metodológico.

Fonte: Autoral (2021).

Todas as análises foram executadas em SIG de cunho livre, o QGIS 3.16. Inicialmente, com o intuito de compreender a abrangência de cada unidade de saúde, foram construídos os polígonos de Voronoi. Sua construção se dá a partir de um conjunto n de pontos não colineares (pontos geradores), dos quais são traçadas retas equidistantes entre si que formarão as bordas dos polígonos. Cada polígono é fechado e adjacente a outro, contendo exclusivamente um único ponto gerador (REZENDE *et al.*, 2000).

Em uma segunda instância, confeccionou-se um mapa de calor, também conhecido como estimativa Kernel. A partir deste ponto, fez-se necessário determinar um critério de distância entre determinada US e qualquer ponto da cidade. Brasil (2017) define parâmetros referenciais para qualificação da inserção urbana, em se tratando de municípios com até

750 mil habitantes, recomenda-se a distância máxima de 2,4 km entre qualquer ponto da cidade a uma US. A estimativa de Kernel é uma técnica de interpolação exploratória que gera uma superfície de densidade para a identificação visual de “áreas quentes”. Entende-se a ocorrência de uma área quente como uma concentração de eventos que indica de alguma forma a aglomeração em uma distribuição espacial (ANDRADE *et al.*, 2007).

Apesar da estimativa de Kernel apresentar resultados satisfatórios, sua utilização é mais adequada para a identificação de padrões apenas. Para melhor visualizar áreas não contempladas por US segundo o critério definido, desenvolveu-se uma análise de proximidade. Para tal, foi utilizado um *dataset* de edificações georreferenciadas pelo Laboratório de Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina (2012), o qual conta com 131.900 polígonos. Cada polígono representa um ponto urbanizado de onde, potencialmente, alguém pode precisar se locomover até uma US. A análise é feita por meio da união de atributos do *dataset* mencionado com cada US em uma relação de 1:1. Neste cenário, a relação feita é linear (Figura 3), ou seja, não são consideradas as barreiras geográficas nem os logradouros do município e, por esta razão, traduz-se numa análise otimista.

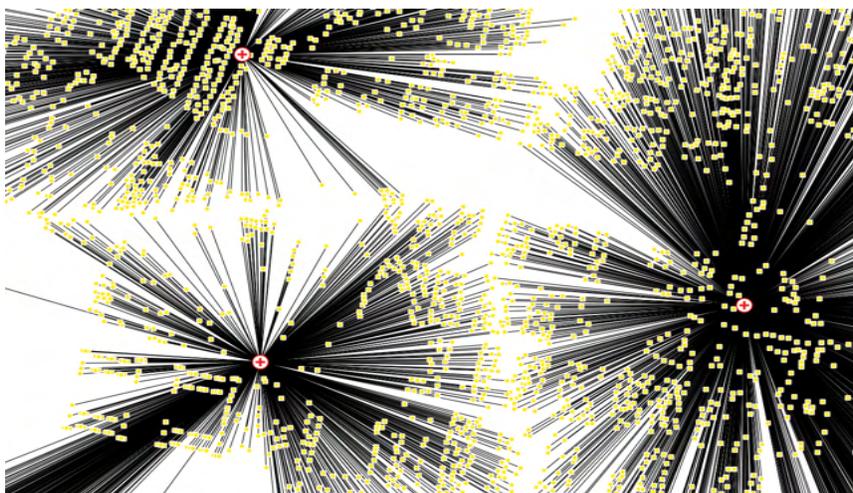


Figura 2: Representação de uma análise de proximidade.

Fonte: Autoral (2021).

Por fim, visando confirmar as análises anteriores, especialmente a de proximidade, prosseguiu-se às isócronas. Analisar as distâncias levando-se em consideração apenas linhas retas podem gerar, como mencionado anteriormente, cenários demasiadamente otimistas. Desta forma, a análise foi conduzida utilizando as US, mas desta vez, considerando as distâncias de 2400, 1000 e 500 metros a serem percorridas a pé pelos

logradouros. Para tal, foi utilizado o Dataset de logradouros da HERE via API (<https://www.here.com/>) em conjunto com o plug-in HQgis. O HQgis buscará os logradouros cadastrados na API e calculará a distância a ser percorrida de cada unidade de saúde pelas diferentes direções que as ruas seguem, retornando isócronas de caminhabilidade referentes aos critérios definidos.

ÁREA DE ESTUDO

O município de Florianópolis é a capital do estado de Santa Catarina, contando com uma população estimada, segundo o IBGE (2021) de 508.826 habitantes. Florianópolis se encontra em uma ilha alongada, apresentada na Figura 2. Em seu território há a presença de diversas barreiras geográficas as quais tornam, em conjunto com a geometria do município, seu planejamento complicado.

Em relação às 61 US, disponibilizadas pela Secretaria Municipal de Saúde (2021), estas estão espacializadas pelo município de forma homogênea, com pelo menos uma unidade em cada bairro. A distância média calculada entre cada unidade é de 1.576,58 metros, correspondendo a um índice do vizinho mais próximo de 0,79. Entretanto, como mencionado anteriormente, as diversas barreiras geográficas em conjunto com a própria configuração alongada do município fazem com que, em muitos casos, as US estejam demasiadamente afastadas de onde as pessoas vivem, trabalham e estudam.

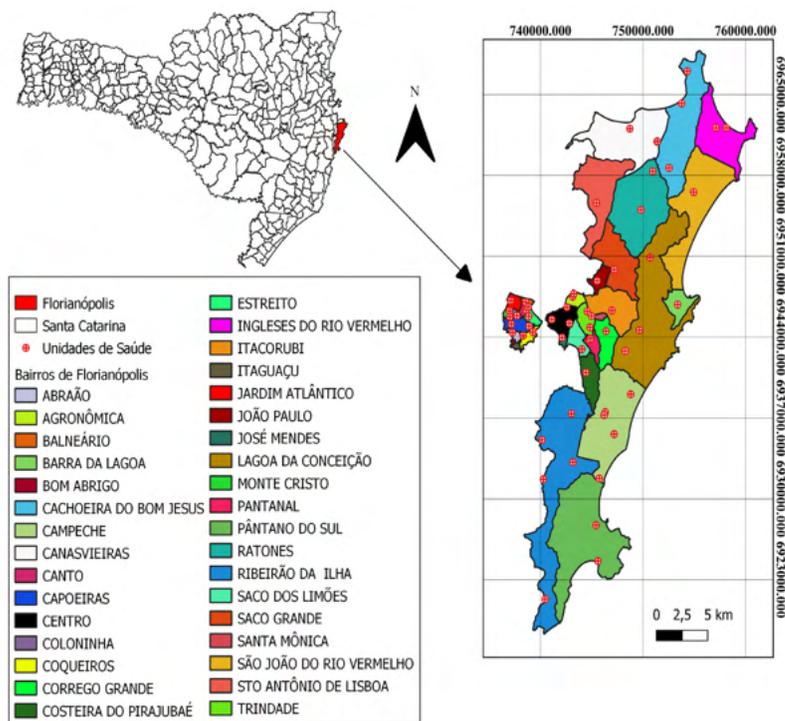


Figura 3: Área de estudo: Florianópolis.

Fonte: Autoral (2021).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Polígonos de voronoi

Inicialmente, os pontos referentes as US foram adquiridas por meio da Secretaria Municipal de Saúde (2021). Percebe-se pela Figura 4 que a densidade de pontos geradores influencia diretamente na área de abrangência das US. A região central do município possui o maior número de pontos, o que reflete em áreas de influência de pequena magnitude, entre 0,377 e 2,764 km². Ao passo que, ao se afastar dessa região, chega-se a áreas de até 24,4 km² de influência. A problemática envolvida aqui é a distância que uma pessoa terá que se locomover para chegar a uma dessas unidades com grande abrangência. Neste trabalho não são analisadas as densidades populacionais, pressupõe-se que o investimento para a construção de US em locais com pouco público possa ter sido motivo que levou o município a adotar a malha atual. Este quesito não justifica o fato de que, perante os parâmetros referenciais de Brasil (2017), muitas pessoas não serão contempladas pelas US, como demonstrado nas análises seguintes.

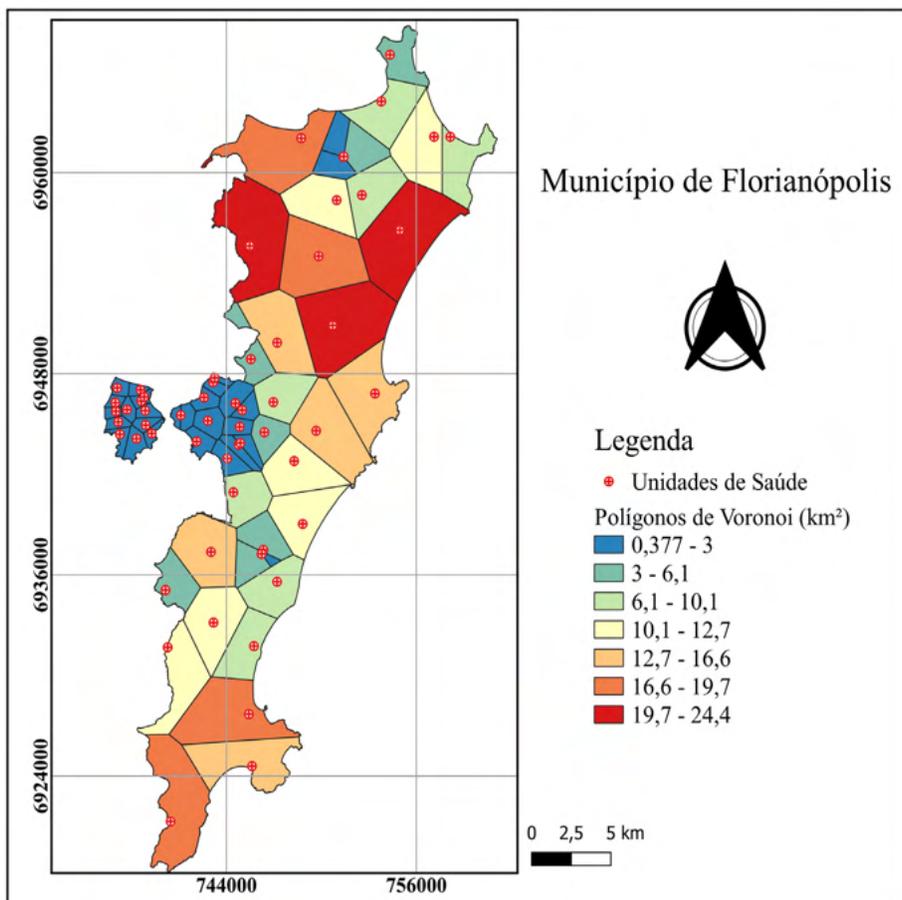


Figura 4: Polígonos de Voronoi das US no Município de Florianópolis

Fonte: Autoral (2021).

ESTIMATIVA DE KERNEL E ANÁLISE DE PROXIMIDADE

Como mencionado anteriormente a estimativa de Kernel produz resultados satisfatórios no que diz respeito às localidades que não são contempladas, dentro do parâmetro estipulado de 2,4km, pelas US. Percebe-se na Figura 5 que as massas de tonalidade quente indicam justamente as áreas com maior quantidade de US e, portanto, menor distância a ser caminhada. A partir do momento em que se afasta dos aglomerados a tendência é que se tenha que caminhar mais e eventualmente, ao se ultrapassar a distância máxima estipulada, há a falta de informação de cunho visual.

Mesmo que não haja informação visual a partir de certo momento, no que diz respeito ao mapa de calor, pode-se presumir que tudo o que não está colorido estaria além do critério máximo estipulado. Para se ter esta confirmação prosseguiu-se com a

análise de proximidade, a qual mostrou a mesma informação do mapa de calor, mas em um formato pontual e de mais fácil interpretação gerando um total de 8.045.900 conexões entre cada edificação e as US mais próximas. A partir de ambas as análises se percebe que a região central não apresenta problemas quanto ao acesso às US e que, no geral, apenas pontos isolados se mostram não contemplados. Os bairros que apresentaram lacunas são Canasvieiras, Cachoeira do Bom Jesus, Ingleses do Rio Vermelho, Santo Antônio de Lisboa, São João do Rio Vermelho, Lagoa da Conceição Pântano do Sul e Ribeirão da Ilha.

Ambas as análises trazem consigo informações valiosas, mas não obedecem nem a configuração nem a complexidade da cidade. O mapa de calor calcula um raio máximo a partir do ponto central, não levando em consideração barreiras geográficas ou os logradouros do município. Este mesmo problema, como já discutido anteriormente, é visualizado no cenário de proximidade. Neste sentido, os resultados apresentados na Figura 5 são otimistas e por esta razão necessita-se analisar a caminhabilidade das US levando os logradouros em consideração.

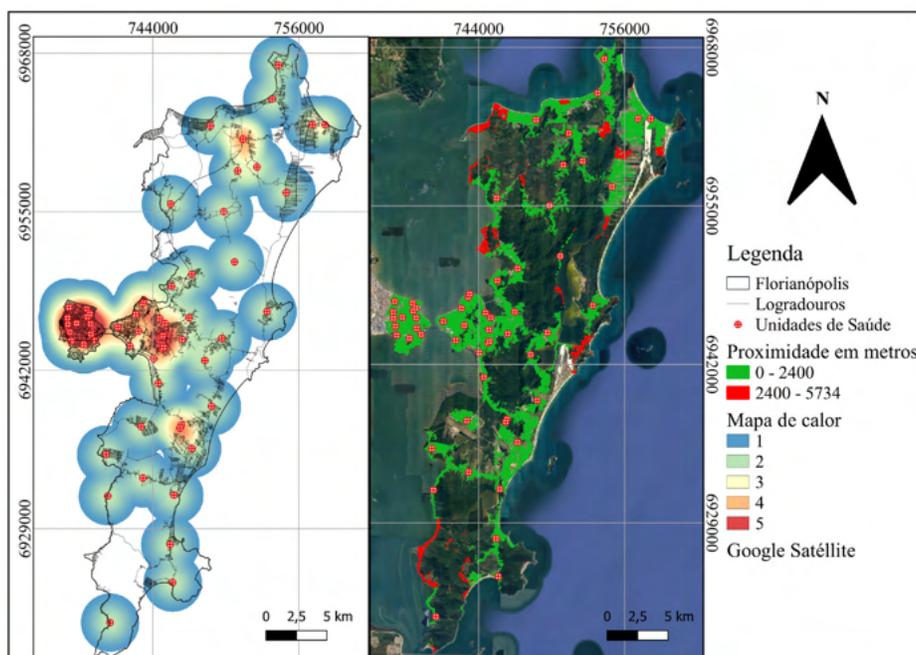


Figura 5: Mapa de Calor à esquerda e de proximidade à direita.

Fonte: Autoral (2021).

ISÓCRONAS DE CAMINHABILIDADE

Como esperado a influência dos logradouros e a complexidade do município

demonstraram o otimismo das análises anteriores. Verifica-se que a distância de 2,4 km, apesar de referenciado por Brasil (2017), pode ser uma caminhada longa para alguém enfermo e, por esta razão, confeccionou-se isócronas de caminhabilidade de 500, 1000 (B) e 2400 (A) metros de cada US, apresentadas na Figura 6. Para o caso (A), relacionado com a análise de proximidade, todos os bairros não centrais apresentaram ao menos parte das suas edificações não contempladas pelo critério estipulado. Vale ressaltar que o *dataset* de edificações utilizado neste estudo é de 2012, significa dizer que os imóveis que surgiram fruto da expansão urbana não estariam também contemplados pelas US. Os bairros que apresentaram maiores problemas são Ribeirão da Ilha, Canasvieiras, Santo Antônio de Lisboa, Cachoeira do Bom Jesus, Ingleses do Rio Vermelho, São João do Rio Vermelho, Lagoa da Conceição e Pântano do Sul. No geral o norte da ilha apresentou maiores problemas levando em consideração a densidade demográfica.

Já se tratando da situação das isócronas de 1 km há uma piora no cenário, começam a surgir áreas centrais não contempladas e quase a totalidade das edificações não estariam contempladas pelas US. Neste cenário, considerado ideal pelo autor, teriam que ser feitas intervenções demasiadamente grandes para o caso da caminhabilidade. Não é somente a pé que as pessoas se locomovem, estudos a respeito da malha viária em relação às US ainda necessitam ser considerados para averiguar a situação da complementação entre caminhabilidade e deslocamento viário.

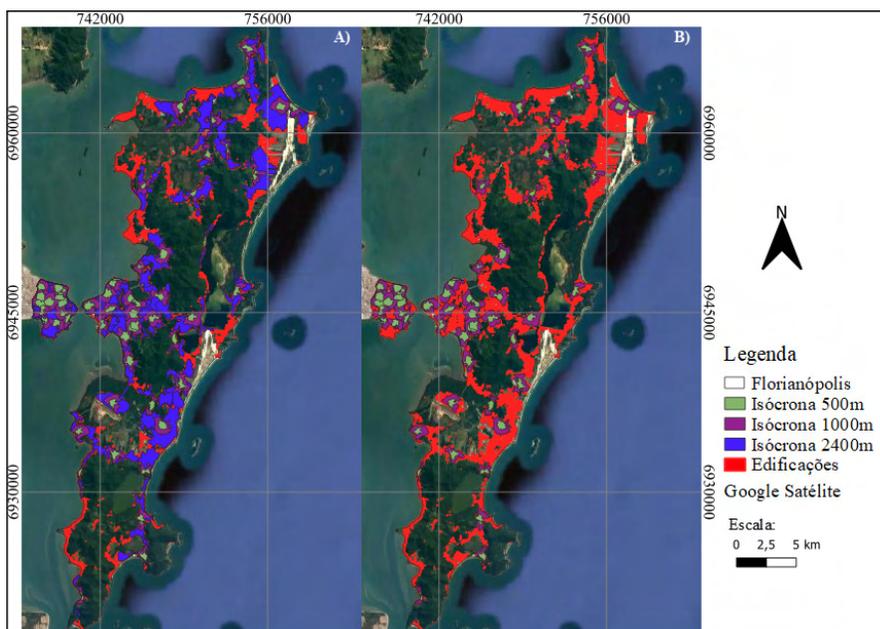


Figura 6: Isócronas de caminhabilidade às Unidades de Saúde.

Fonte: Autoral (2021).

CONCLUSÕES

O objetivo deste estudo foi encontrar possíveis áreas de carência em relação às unidades de saúde e a distância a ser caminhada até elas, objetivo este alcançado. No geral o norte do município de Florianópolis é o que mais sofre com a distância a ser percorrida até alguma US. Além da densidade populacional há que ser considerado o fato deslocamento, fato este que parece não ter sido levado em conta no planejamento da distribuição das US. Globalmente o município conta com uma distância média entre cada US de 1.576,58 metros, entretanto, há que se considerar as dinâmicas pontuais existentes que fazem com que essa distância não se traduza real para a população. Obviamente, como mencionado anteriormente, não é somente a pé que as pessoas se locomovem, desta forma fica evidente a necessidade de estudos futuros para compreender a complementação que a distância percorrida por transportes públicos e carros poderia ter na caminhabilidade. Entretanto, sob a ótica da caminhabilidade, há sim lacunas consideráveis na distribuição das US.

Vale ressaltar a importância deste trabalho haja visto que nem toda a população tem a possibilidade de se deslocar via carro ou até mesmo transporte público, seja por condições financeiras ou geográficas. Por esta razão, dimensionar a alocação de US's que sejam acessíveis a toda a população, seja a pé, ou por meio de transportes coletivos é considerado algo de extrema importância.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A, L. *et al.* Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública. Brasília: **Fundação Oswaldo Cruz**, 2007. 124 p.
- BARCELLOS, C; SANTOS, S M. Colocando dados no mapa: a escolha da unidade espacial de agregação e integração de bases de dados em saúde e ambiente através do geoprocessamento. **Inf. Epidemiol. Sus**, Brasília, v. 6, n. 1, p. 21-29, mar. 1997.
- BRASIL. Programa de Aceleração do Crescimento. Ministério do Planejamento. UBS - UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE. Disponível em <http://www.pac.gov.br/infraestrutura-social-e-urbana/ubs-unidade-basica-de-saude>. Acesso em: 07 ago. 2021.
- CARVALHO, S, S; SILVA, S, B, M. Cartografia da acessibilidade a equipamentos urbanos no litoral norte de Salvador: um estudo com análise de proximidade. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral, v. 12, n. 1, p. 25-34, 2010.
- GARCIA, M, L, C; PINHEIRO, W, F. Análise espacial das unidades de saúde, postos e centros de saúde no município de São Paulo/SP. **Cobrac**, Florianópolis, p. 1-10, nov. 2020. Anual.
- IBGE. Panorama do município de Florianópolis. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/florianopolis/panorama>. Acesso em: 12 ago. 2021
- KOFI, A; USSIPH, N. Optimizing Access to Primary Health Care Services in Rural Communities using Geographical Information System (GIS): a case of atwima mponua district of ghana. **International Journal Of Computer Applications**, v. 163, n. 10, p. 30-36, 17 abr. 2017.

LINDÉN, Philip. **Improving accessibility to the bus service**. 2021. 43 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geography, Department Of Geography, Umeå University, Umeå, 2021.

LOSLIER, L. Geographical Information Systems (GIS) from a Health Perspective. In: DON DE SAVIGNY. **GIS for Health and the Environment**: proceedings of an international workshop held in Colombo, Sri Lanka. Ottawa: Idrc, 1995. p. 13-20.

LOVE, D. LINDQUIST, P. The geographical accessibility of hospitals to the aged: A Geographic Information Systems Analysis within Illinois. **Health Services Research**, 29:629-651, 1995.

OLIVEIRA, A, M; BRITO, C, O; OLIVEIRA, L, N, A. Algoritmo geométrico aplicado a espacialização de unidade básica de saúde e unidade de saúde da família em feira de Santana – ba. In: **Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, 2019, Santos. Anais eletrônicos... São José dos Campos, INPE, 2019.

OLIVEIRA, A, M; BRITO, C, A, O; OLIVEIRA, L, N, A. Análise da distribuição espacial urbana das unidades de saúde da família e unidade básica de saúde em feira de Santana. **Brazilian Journal Of Development**, v. 5, n. 7, p. 8534-8543, 2019.

REZENDE, F A V S *et al*. Diagramas de Voronoi para a definição de áreas de abrangência de hospitais públicos no Município do Rio de Janeiro. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 16, n. 2, p. 467-475, jun. 2000. FapUNIFESP (SciELO).

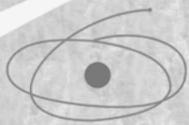
RIBEIRO, V; REMOALDO, P; GUTIÉRREZ, J; RIBEIRO, J, C. Acessibilidade e SIG no Planejamento em Saúde: uma Abordagem Baseada em Modelos de Alocação-Localização. **Revista Portuguesa de Estudos Regionais**, n. 38, p. 3-18, jan. 2015.

SANCHEZ, R, M; CICONELLI, R, M. Conceitos de acesso à saúde. **Rev Panam Salud Publica**, v. 3, n. 31, p. 260-268, 2012.

TAVARES, J; GONÇALVES, L, J; SANTINHA, G. Análise Espacial da Oferta de Cuidados de Saúde em Portugal. **Revista Portuguesa de Estudos Regionais**, n. 54, p. 1-11 Abr. 2019.

UNGLERT, C. V. de S. *et al*. Acesso aos serviços de saúde: uma abordagem de geografia em saúde pública. **Rev. Saúde públ.**, S. Paulo, 21:439-46, 1987.

ZWARENSTEIN, M.; KRIGE, D. & WOLFF, B., 1991. The use of a geographical information system for hospital catchment area research in Natal/KwaZulu. **South Africa Medicine Journal**, 80:497-500.



CAPES



LABPGT
LABORATÓRIO DE
PLANEJAMENTO E
GESTÃO TERRITORIAL

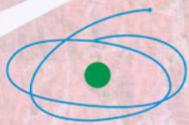


fapesc

Fundação de Amparo à
Pesquisa e Inovação do
Estado de Santa Catarina



Atena
Editora
Ano 2022



CAPES



LABPGT
LABORATÓRIO DE
PLANEJAMENTO E
GESTÃO TERRITORIAL



fapesc

Fundação de Amparo à
Pesquisa e Inovação do
Estado de Santa Catarina



Atena
Editora
Ano 2022