



**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Nitalo André Farias Machado
Hosana Aguiar Freitas De Andrade
(Organizadores)**

As Ciências Exatas e da Terra e a Interface com vários Saberes 2



**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Nitalo André Farias Machado
Hosana Aguiar Freitas De Andrade
(Organizadores)**

As Ciências Exatas e da Terra e a Interface com vários Saberes 2

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

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. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
 (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

C569 As ciências exatas e da terra e a interface com vários saberes 2
 [recurso eletrônico] / Organizadores Raissa Rachel Salustriano
 da Silva-Matos, Nitalo André Farias Machado, Hosana Aguiar
 Freitas de Andrade. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020. –
 (As Ciências Exatas e da Terra e a Interface com Vários
 Saberes; v. 2)

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-85-7247-908-0
 DOI 10.22533/at.ed.080201301

1. Ciências exatas e da terra. 2. Engenharia. I. Silva-Matos,
 Raissa Rachel Salustriano da. II. Machado, Nitalo André Farias.
 III. Andrade, Hosana Aguiar Freitas de. IV. Série.

CDD 507

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Os grandes avanços tecnológicos e o desenvolvimento no campo das Ciências Exatas e da Terra fizeram com que essa grande área do conhecimento ganhasse uma forte interface com diferentes áreas dos saberes, da agricultura à pedagogia, completando o aspecto da didática-aprendizagem, recursos ambientais e saúde.

O leitor de “As Ciências Exatas e da Terra e a Interface com Vários Saberes 2” terá oportunidade de conhecer as discussões atuais sobre e profundas relações das Ciências Exatas e da Terra permeando com outras áreas do conhecimento, pois esta obra apresenta uma refinada coletânea de trabalhos científicos relacionados a essa temática.

Portanto, esta obra é direcionada a todos os técnicos, acadêmicos e profissionais das áreas das Ciências Exatas e da Terra e das demais áreas que, por ventura, tenham interesse em contemplar as relações e interface das Ciências Exatas e da Terra. Nesse sentido, ressaltamos a importância desta leitura de forma a incrementar o conhecimento dos nossos leitores.

Desejamos uma ótima leitura.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Nítalo André Farias Machado

Hosana Aguiar Freitas de Andrade

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A IMPORTÂNCIA DA VERTENTE FRANCESA DIDÁTICA PROFISSIONAL NO CENÁRIO EDUCACIONAL BRASILEIRO	
Georgyana Gomes Cidrão Italândia Ferreira de Azevedo Francisco Régis Vieira Alves Maria Cleide da Silva Barroso	
DOI 10.22533/at.ed.0802013011	
CAPÍTULO 2	10
ALTERAÇÕES ESPAÇO-TEMPORAIS NA PLANÍCIE FLÚVIO-MARINHA DO RIO ACARAÚ ENTRE OS ANOS 1993 E 2016	
Francisco Oricélio da Silva Brindeiro Antônio Rodrigues Ximenes Neto Brígida Miola Rocha Francisco José Maciel de Moura Jader Onofre de Moraes	
DOI 10.22533/at.ed.0802013012	
CAPÍTULO 3	16
APLICAÇÃO DE CONTORNOS ATIVOS NA EXTRAÇÃO DE FEIÇÕES EM IMAGENS LANDSAT 8 E CBERS 4	
Cleberton Reiz Rodrigo Bruno Zanin Erico Fernando de Oliveira Martins Jordan Luiz Dourado Filgueiras Jader Willian Evaristo	
DOI 10.22533/at.ed.0802013013	
CAPÍTULO 4	22
AVANÇOS RECENTES NA OXIDAÇÃO DE ÁLCOOL BENZÍLICO SOBRE CATALISADORES DE OURO E PALÁDIO	
Wiury Chaves de Abreu Jean Claudio Santos Costa Carla Verônica Rodarte de Moura Edmilson Miranda de Moura	
DOI 10.22533/at.ed.0802013014	
CAPÍTULO 5	37
DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO PARA PROFISSIONAIS DE FÍSICA MÉDICA	
Eduardo Rossato Alessio Mateus Padoin Brutti Francine Kohls Schumacker Gustavo Stangherlin Cantarelli Ana Paula Schwarz	
DOI 10.22533/at.ed.0802013015	

CAPÍTULO 6	46
ELETRODEPOSIÇÃO DE FILMES DE POLIANILINA EM METAIS OXIDÁVEIS A PARTIR DE MEIO AQUOSO CONTENDO ÁCIDO METANOSULFÔNICO	
David Alexandro Graves Andrea Santos Liu Liu Yao Cho	
DOI 10.22533/at.ed.0802013016	
CAPÍTULO 7	58
ENSINO DAS GEOCIÊNCIAS NO LABORATÓRIO DE PEDOLOGIA E GEOLOGIA DA UNIOESTE, <i>CAMPUS</i> DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON	
Oscar Vicente Quinonez Fernandez	
DOI 10.22533/at.ed.0802013017	
CAPÍTULO 8	70
ENSINO DE ASTRONOMIA E TEORIA QUÂNTICA USANDO O FUNCIONAMENTO DE UMA LÂMPADA FLUORESCENTE	
Márcio Francisco dos Santos Carolina Marla Rodrigues Vanessa Aparecida Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.0802013018	
CAPÍTULO 9	82
ESTUDO DA SÉRIE DE TAYLOR E APLICAÇÃO	
Jociléa Rodrigues Cardoso José Francisco da Silva Costa Anildo das Chagas Dias Nayara dos Santos Rodrigues Raimundo das Graças Carvalho de Almeida Reginaldo Barros Genivaldo Passos Correa	
DOI 10.22533/at.ed.0802013019	
CAPÍTULO 10	108
ESTUDO DO MÉTODO DE EXTRAÇÃO DE PROTEÍNAS DE CARNE BOVINA (<i>BOS TAURUS</i>), UTILIZANDO PLANEJAMENTO FATORIAL E METODOLOGIA DE SUPERFÍCIE DE RESPOSTA	
Jane Kelly Sousa de Brito Tiago Linus Silva Coelho Darlisson Slag Neri Silva Jardes Figueredo Rego Naise Mary Caldas Silva	
DOI 10.22533/at.ed.08020130110	
CAPÍTULO 11	121
FERRAMENTA DE REALIDADE AUMENTADA UTILIZANDO KINECT PARA ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	
Bruno dos Santos Belaguarda Alessandro André Mainardi de Oliveira Gustavo Stangherlin Cantarelli Guilherme Chagas Kurtz	

DOI 10.22533/at.ed.08020130111

CAPÍTULO 12 135

FITÓLITOS DE PLANTAS E SOLOS DA MATA ATLÂNTICA NA ILHA GRANDE, RIO DE JANEIRO

Heloisa Helena Gomes Coe
Yame Bronze Medina Ramos
André Luiz Carvalho da Silva
Emily Gomes
Leandro de Oliveira Furtado de Sousa
Kita Damasio Macario
Raphaella Rodrigues Dias

DOI 10.22533/at.ed.08020130112

CAPÍTULO 13 149

MANUAL DE PROTEÇÕES SOLARES: AUXILIO NO ENSINO DE CONFORTO AMBIENTAL

Yuri Viana Loiola
Flora Mendes Araújo Lima

DOI 10.22533/at.ed.08020130113

CAPÍTULO 14 155

MODELAGEM FENOMENOLÓGICA E OTIMIZAÇÃO DE UM SECADOR DE CAFÉ ROTATIVO

Uilla Fava Pimentel
Gildeir Lima Rabello
Willian Melo Poubel

DOI 10.22533/at.ed.08020130114

CAPÍTULO 15 162

PRAIAS ABRIGADAS NO LITORAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Ana Beatriz Pinheiro
André Luiz Carvalho da Silva
Maria Augusta Martins da Silva
José Antonio Baptista Neto
Carolina Pereira Silvestre
Jessyca dos Santos Araújo
Valéria Cristina Silva Pinto

DOI 10.22533/at.ed.08020130115

CAPÍTULO 16 176

PROCESSO DE MODELAGEM PARA FORMAÇÃO DA BASE DE DADOS ACÚSTICOS PARA O MAPEAMENTO DE RUÍDO DE SINOP-MT

Priscila Maria Gonçalves Guilherme
Cristiane Rossatto Candido
Emília Garcez da Luz
Érika Fernanda Toledo Borges Leão

DOI 10.22533/at.ed.08020130116

CAPÍTULO 17	190
PROTEÇÃO DA LIGA DE ALUMÍNIO 2024 CONTRA CORROSÃO POR FILMES DE POLIPIRROL ELETRODEPOSITADOS EM MEIO DE LÍQUIDO IÔNICO	
Julio Cesar Verli Chagas Andrea Santos Liu	
DOI 10.22533/at.ed.08020130117	
CAPÍTULO 18	194
REFLEXÕES PROJETUAIS: O CASO DA DISCIPLINA DE CONFORTO AMBIENTAL	
Yuri Viana Loiola Thais Carvalho Cardoso Ana Paula Nogueira Vidal Menezes Ana Caroline de Carvalho Lopes Dantas Dias	
DOI 10.22533/at.ed.08020130118	
CAPÍTULO 19	198
USO DO MIRITI COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE ANÁLISE COMBINATÓRIA	
Anildo das Chagas Dias Jociléa Rodrigues Cardoso José Francisco da Silva Costa Nayara dos Santos Rodrigues Raimundo das Graças Carvalho de Almeida Reginaldo Barros Genivaldo Passos Correa	
DOI 10.22533/at.ed.08020130119	
CAPÍTULO 20	219
VARIABILIDADE MULTITEMPORAL DA LINHA DE COSTA DA PRAIA DO BALBINO, CASCAVEL – CEARÁ	
Francisco Oricélio da Silva Brindeiro Filipe Maciel de Moura Francisco José Maciel de Moura Jader Onofre de Moraes	
DOI 10.22533/at.ed.08020130120	
SOBRE OS ORGANIZADORES	227
ÍNDICE REMISSIVO	228

PROCESSO DE MODELAGEM PARA FORMAÇÃO DA BASE DE DADOS ACÚSTICOS PARA O MAPEAMENTO DE RUÍDO DE SINOP-MT

Data de aceite: 10/12/2019

Data de submissão: 14/10/2019

Priscila Maria Gonçalves Guilherme

Universidade do Estado de Mato Grosso,
Departamento de Engenharia Civil
Sinop – Mato Grosso
<http://lattes.cnpq.br/7278880380261592>

Cristiane Rossatto Candido

Universidade Federal do Paraná, Departamento
de Engenharia Civil
Curitiba – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/9106176065499458>

Emília Garcez da Luz

Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de
Física
Cuiabá – Mato Grosso
<http://lattes.cnpq.br/5960137943241493>

Érika Fernanda Toledo Borges Leão

Universidade do Estado de Mato Grosso,
Departamento de Engenharia Civil
Sinop – Mato Grosso
<http://lattes.cnpq.br/8535093780127446>

RESUMO: O mapeamento acústico vem sendo adotado como ferramenta para a avaliação da exposição populacional ao ruído e tomada de decisões relacionadas à regulamentação das dinâmicas urbanas. O objetivo desse estudo foi criar um banco de dados que torne possível

a confecção de um mapa de ruído para o município de Sinop-MT. A metodologia está baseada em critérios internacionais do processo de criação de mapas de ruído, devido a falta de diretrizes brasileiras, aliada a adequações que consideram a realidade do objeto de estudo e os recursos disponíveis. As adequações e aferições em campo de grandezas acústicas são necessárias, principalmente, na aplicação dos métodos para a modelagem acústica necessária ao utilizar o software Predictor-LimA. Com os resultados foi gerado um mapa de ruído pertencente a avenidas dos Tarumãs, para os parâmetros nível equivalente contínuo para o dia-tarde-noite (Lden), que possibilita avaliar a incomodidade, e o nível equivalente contínuo noturno (LNight), que possibilita avaliar o distúrbio do sono.

PALAVRAS-CHAVE: Modelagem acústica; Mapeamento de Ruído; Base de dados.

MODELING PROCESS FOR ACOUSTIC DATABASE FORMATION OF NOISE MAPPING OF SINOP-MT

ABSTRACT: Acoustic mapping has been adopted as a tool for the assessment of population exposure to noise and decision-making related to the regulation of urban dynamics. In Brazil, there are no standards for the elaboration of noise maps and many studies

have shown results with different acoustic indexes to use diversified methodologies. In this study, the methodology is based on international criteria of the process of creating noise maps, together with the adjustments that they consider the reality of the object of study and resources available. The adjustments and measurements in the field of acoustic quantities are needed, especially in the application of the methods for acoustic modeling required when using the Predictor-LimA software. The goal of the research in question is a database format that makes possible the manufacture of a noise map for the city of Sinop/MT. With the expected results for this step in the process of mapping, the map show continuous equivalent noise to the day-late-night (Lden), which makes it possible to evaluate the discomfort, as well as continuous equivalent Nocturne (LNight), which makes it possible to evaluate the sleep disorder.

KEYWORDS: Acoustic mapping. Acoustic modeling. Database.

1 | INTRODUÇÃO

A poluição sonora ganhou visibilidade nos estudos de impacto ambiental ao ser relacionado os seus efeitos a problemas de saúde pública, como sono e estresse. O mapeamento acústico cada vez mais é adotado como ferramenta para a avaliação da exposição populacional ao ruído e a tomada de decisões relacionadas à regulamentação das dinâmicas urbanas. Sendo assim, em 20 de julho de 2016 a prefeitura de São Paulo instituiu a Lei 16.499, que objetiva a criação de mapa de ruído para a cidade de São Paulo.

Apesar da aprovação desta lei, não existem, no Brasil, normas para a regulamentação da confecção de mapas de ruído. Analisando pesquisas realizadas em diversos países, percebe-se que são adotadas metodologias diferenciadas em cada uma delas, tendo-se como resultado, uma diversidade de parâmetros e procedimentos para as coletas de dados.

O principal foco de estudo para o mapeamento sonoro é o ruído ambiental, sendo caracterizado pelas diversas fontes sonoras presentes no local da medição. No caso de mapeamentos urbanos, tem sido comprovado que o tráfego rodoviário representa um dos maiores poluidores ambientais (NUNES et al., 2000). Desse forma, a elaboração de mapas de ruído pode servir como referencial na gestão pública, para melhorar as condições de conforto na cidade, assim como também servir de base para valorização de imóveis (SILVA et al., 2017).

Conforme Guedes e Stelamaris (2014), os principais resultados que podem ser obtidos com a elaboração de mapas de ruído são: (1) quantificar e avaliar a exposição da população ao ruído em uma dada região; (2) formar banco de dados para o planejamento urbano, apontando principais atividades ruidosas, e oferecendo subsídios para um zoneamento acústico municipal; (3) identificar zonas de conflito entre níveis de ruído medidos ou simulados com níveis estabelecidos por normas

(internacionais e/ou nacionais) e legislações municipais; (4) fornecer informações para planos de controle da poluição sonora; (5) predizer cenários futuros, avaliando-se o impacto sonoro de infraestruturas e medidas mitigadoras do ruído.

O processo de modelagem tem papel fundamental na elaboração dos mapas de ruído, pois a partir dessa que será realizada simulação, tendo como resultado o nível equivalente contínuo para o dia-tarde-noite (Lden), que possibilita avaliar a incomodidade, assim como nível equivalente contínuo noturno (LNight), que possibilita avaliar o distúrbio do sono. Diante disso, é importante que a modelagem seja feita com coerência, mas também que seja levado em consideração a simplificação de algumas edificações com alturas similares e próximas, a fim de diminuir o tempo de simulação, que pode ser muito grande, dependendo do perímetro urbano estudado.

O objetivo geral dessa pesquisa é criar um banco de dados que torne possível a confecção de um mapa de ruído para o município de Sinop, Mato Grosso. Com essa avaliação é possível aferir os níveis de ruídos aos quais a população está sendo exposta e, a partir de então, definir propostas de melhoria das condições de conforto na cidade.

2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Ruído Ambiental

O ruído ambiental é caracterizado como ruído proveniente de qualquer fonte que emane som (ISO 1996). Os estudos de ruído urbano em geral podem ser apresentados como mapas de ruído (NAGEM, 2004). Vários fatores podem influenciar a geração de ruído em um meio urbano, porém tem sido indicado sistematicamente em estudos que o ruído gerado pelo tráfego de veículos é o mais presente nos grandes centros urbanos (NUNES, DORNELES, SOARES, 2000; NAGEM, 2004; BRASILEIRO, 2017).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) os ruídos considerados prejudiciais à saúde são: para o período diurno acima de 55 dB(A) e para período noturno 40 dB(A) (WHO, 1999). Estudos como de Brasileiro (2017) e Nagem (2004) demonstraram que, pelo menos, na situação atual do Brasil, não são atendidas as recomendações da OMS.

Brasileiro (2017) avaliou o impacto sonoro provocado por ruído de tráfego em um bairro de João Pessoa, na Paraíba. Para tanto foram realizadas simulações para três situações, primeiramente com o cenário atual em período de férias, depois o cenário atual no período de aulas e cenário futuro para o ano de 2026. Os níveis sonoros encontrados nas três situações foram acima do recomendado pelas normas.

Já Nagem (2004) realizou o mapeamento sonoro do terreno da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) a partir de medições em campo a fim de coletar

grandezas acústicas, meteorológicas, de tráfego e geométricas. Os resultados demonstraram que, para todo o período de medição nos 28 pontos, os níveis de pressão sonora estavam acima do estabelecido pelas normas.

Os diversos tipos de transporte veicular, tanto automóveis, motocicletas, ônibus, vans ou caminhões, trazem benefícios a população, mas sua concentração em locais específicos produz a contaminação sonora do ambiente e prejudica o bem-estar da população (GAVINOWICH e RUFFA, 2000).

2.2 Mapas acústicos

De acordo com Guedes (2014), o mapa acústico objetiva principalmente a criação de representações visuais do ruído ambiental referente à uma área geográfica, onde os níveis de ruído são representados de maneira semelhante às curvas topográficas de mapas convencionais.

Segundo Holtz (2012), os países pioneiros no desenvolvimento de mapas de ruído, geralmente realizados pelos órgãos de planejamento urbano e meio ambiente, levantam dados necessários para a simulação, com medições e cálculos da potência sonora das fontes principais de ruído do local de estudo. A partir desses dados, criam-se modelos tridimensionais das edificações e das fontes sonoras coletadas, que resultam em mapas indicativos das áreas com excesso de ruído, causadoras de perturbações na população local. Com esses resultados, estratégias e planos de ação podem ser elaborados para reduzir os níveis de ruído a patamares aceitáveis.

Brito (2017) ressalta a importância dos mapas acústicos no planejamento urbano, permitindo distribuir as edificações para conformar a paisagem sonora visada, definir recuos necessários entre edificações e vias de tráfego a fim de otimizar rotas e reduzir o nível de ruídos em zonas residenciais, praças e parques, entre outros.

De acordo com a Diretiva 2002/49/EC do Parlamento Europeu e do Conselho, três etapas principais precisam ser cumpridas em sequência para a elaboração de mapas acústicos: 1) Levantamento e confecção de uma base de dados gerais e dados georeferenciados, das condições topográficas e acústicas da região; 2) Produção de mapas estratégicos de ruído das principais fontes de ruído, através da criação de modelos provisionais em software de simulação acústica em conjunto com normas vigentes; e 3) Criação de planos de ação junto aos órgãos competentes para a aplicação e disponibilização dos resultados para o público.

Assim, o mapeamento acústico além de visar a melhoria da qualidade ambiental, também, é uma importante ferramenta de controle do ruído urbano. As informações presentes nas Cartas de Ruído permitem a integração com o Plano Diretor das cidades, que auxiliam em decisões para as estratégias de intervenção e elaboração de leis contra a poluição sonora. Também possibilitam a identificação de fontes de ruído, como o ruído do trânsito rodoviário, aéreo, industrial, ferroviário, e de locais de

entretenimento (AKKERMAN, 2013).

2.3 Mapas de ruído no Brasil

No Brasil, a elaboração de mapas acústicos não tem sido feita de forma sistemática no cenário municipal (GUEDES, 2014). De acordo com Holtz (2012), existem apenas alguns exemplos isolados, como a carta acústica de Fortaleza (CE) de iniciativa da Secretaria do Meio Ambiente e Controle Urbano. Porém, esse assunto passou a ser mais debatido, com o desenvolvimento de trabalhos acadêmicos (NAGEM, 2004; GUEDES, 2005; ZANNIN, et al, 2013) e também devido ao aumento da poluição sonora em médias e grandes cidades.

Segundo Guedes (2014), a elaboração desses mapas pode ser feita utilizando diversas escalas, como de uma quadra, de um bairro ou até mesmo de uma cidade, a partir de medições de níveis de ruído, utilizando uma malha de pontos pré-determinados, ou a partir de *softwares* de simulação acústica.

ABRÜEL & KJÆR (2000) aponta as vantagens da elaboração de mapas acústicos com base nos *softwares* de simulação, uma vez que apresentam informações mais detalhadas das fontes de ruído principais, além de possibilitarem análises de uma rede mais ampla de pontos na área em estudo, avaliações de situações hipotéticas e rápidas atualizações. No entanto, para garantir maior confiabilidade nos resultados, as coletas de dados geométricos e acústicos, com os quais é feita a calibração do modelo proposto, além da habilidade e conhecimento técnico em modelagem acústica por parte do usuário, são necessários.

Conforme indicado por Guedes (2014), os *softwares* para simulação acústica utilizam diferentes métodos de cálculo considerando variados tipos de fonte de ruído, no qual são adotados modelos matemáticos que descrevem a propagação sonora ao ar livre, considerando-se a influência das características acústicas das fontes (nível de potência sonora), geométricas da área (topografia, edifícios, muros, etc.), meteorológicas (vento, temperatura, umidade relativa), além de importantes fenômenos acústicos (reflexão e difração).

2.4 Índice para a avaliação do ruído

Em diversos países criaram-se índices para avaliação do ruído de comunidades, entretanto, frente a multiplicidade de dados, que podem variar conforme a fonte sonora avaliada, as comparações entre eles pode ser dificultada. Dessa forma, o índice mais usado é o LAeq, definido pela ISO 1996 (ISO, 2007).

A Diretiva 2002/49/EC firmou o índice Lden, indicativo dos níveis diurnos, vespertino e noturno. O índice é medido em decibéis (dB) e pode ser obtido a partir do LAeq, conforme a Equação 1, sendo aplicado para qualquer fonte sonora.

$$L_{den} = 10 \log \frac{1}{24} \left[12 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{night}+10}{10}} \right] \quad \text{Equação [1]}$$

Onde:

L_{day} - nível sonoro médio de longa duração, ponderado A, conforme definido na ISO 1996-2: 1987, determinado durante todos os períodos diurnos de um ano;

$L_{evening}$ - nível sonoro médio de longa duração, ponderado A, conforme definido na ISO 1996-2: 1987, determinado durante todos os períodos vespertinos de um ano;

L_{night} - nível sonoro médio de longa duração, ponderado A, conforme definido na ISO 1996-2: 1987, determinado durante todos os períodos noturnos de um ano.

Para realizar a medição do L_{den} , o microfone do aparelho deve estar posicionado a 4 metros de altura do piso.

3 | METODOLOGIA

Esta pesquisa está inserida dentro de uma proposta de maior dimensão, que tem como finalidade o mapeamento de ruído do município de Sinop/MT. Assim, a metodologia é dedicada às duas primeiras etapas descritas na Diretiva 2002/49/EC, com enfoque na coleta de parâmetros geométricos, acústicos e meteorológicos e confecção do mapa acústico da região definida pelos pontos de medição.

3.1 Área de estudo

O local escolhido para o mapeamento sonoro, onde serão coletados os dados, é o município de Sinop – MT, que segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) apresentou no mês de março de 2015 um avanço de 150% no seu campo industrial. Além disso, apresentou um crescimento de até cinco vezes maior do que a média nacional. Conforme o órgão, Sinop tem crescido em média anual 10%, chegando a 13%, um índice muito superior ao nacional, que tem girado em torno de menos de 2%. Macedo e Ramos (2015) ressaltam que o crescimento recente na economia do município gerou um aumento populacional e ampliou as demandas por serviços urbanos.

A Figura 1 apresenta o mapa da região principal do município escolhido para o desenvolvimento da pesquisa.

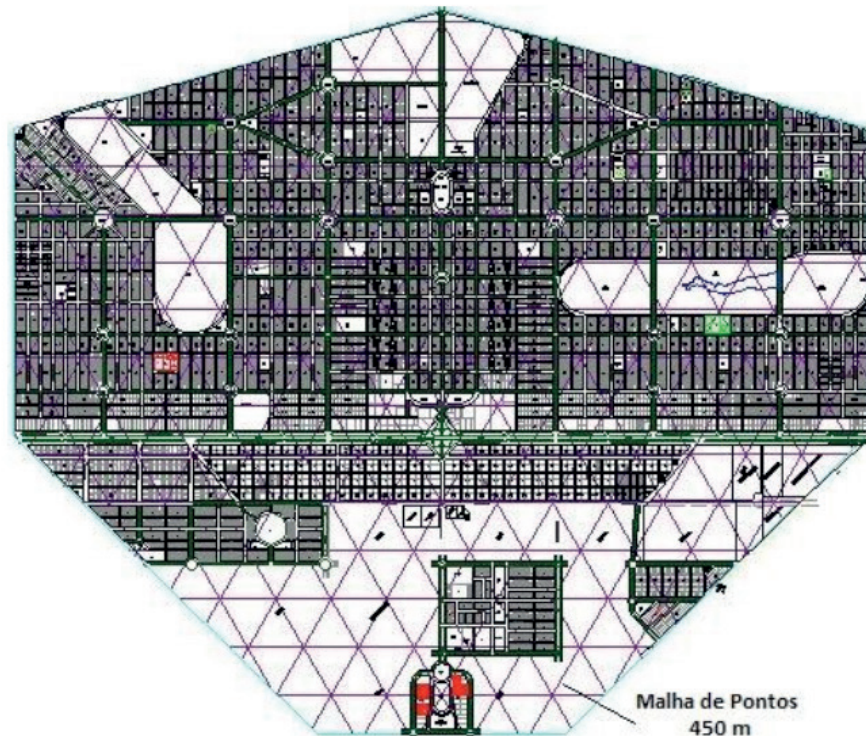


Figura 1. Polígono principal de Sinop/MT.

No entanto, o Plano Diretor do município está desatualizando e a fiscalização não é efetiva, sendo as atividades humanas as principais responsáveis pela geração do ruído ambiental, conforme já mencionado, por vezes a população fica exposta a poluição sonora oriunda de fontes fixas, erigidas em locais inapropriados, além de outros tipos de fontes emissoras.

Portanto, um estudo visando mapear e caracterizar o ruído no município escolhido, é de suma importância, uma vez que assim pode-se utilizar o resultado desta pesquisa como ferramenta na adoção de diretrizes para mitigar os problemas gerados pelo ruído urbano.

3.2 Modelagem do ambiente acústico

A modelagem do ambiente urbano que compreende esse estudo é um dos primeiros e principais passos a serem efetuados para um bom mapa de ruído. A modelagem já efetuada está delimitada no sentido norte-sul pela Avenida dos Jequitibás e Avenida dos Flamboyants, e no sentido leste-oeste pela BR-163 e Avenida dos Garantãs.

O processo de modelagem foi efetuado na interface do software Predictor-LimA versão 11.2, o qual possibilita a importação de dados de imagem e arquivos *.dwg e *.dxf, como base para realizar a modelagem, também foi utilizado o método de cálculo da norma LimA – ISO 9613. 1/2. O programa descrito apresenta diversas ferramentas para a realização da modelagem, como a “*building*”, que permite a

criação de um bloco de edificação em 3 dimensões, sendo o fator de reflexão destas edificações igual a 0,80.

Para obtenção dos isovalores referentes ao ruído ambiental, foi necessário inserir fontes de ruído no programa Predictor-LimA. Essas variam devido ao emissor de ruído, para a modelagem com finalidade de avaliar o ruído do tráfego de veículos foi utilizado a ferramenta fonte “*Road*”.

As imagens utilizadas foram retiradas do *software* livre Google Earth. Para melhor precisão nos resultados e posteriormente do mapeamento de ruído, a modelagem efetuada previu a construção da modelagem não só das edificações, mas também das árvores, reservas e material de cobertura do solo. Conseqüentemente, após o processo de modelagem, foi realizado medições em campo para aferir os dados de ruído de tráfego, realizadas nos meses de agosto e setembro de 2017. Essa aferição de dados é importante para inserção correta das Roads, como indicado anteriormente.

As alturas das edificações modeladas foram determinadas através de aferição a campo e observações utilizando o *Google Street View*, que possibilita a visualização vertical delas. As construções no município estudado apresentam alturas similares entre as categorias com as mesmas características, portanto foram estipuladas as alturas para diferentes tipos de edificações existentes, conforme apresentado na Tabela 1.

Categorias	Alturas (m)
Residência térrea	3,5
Residência c/ 2 pavimentos	7
Comercial c/ platibanda	6
Comercial c/ sobrado	7
Institucional	6
1 Pavimento – Comercial	4
2 Pavimentos – Comercial	9
1 Pavimento – Residencial Edifício	3
Vegetação	7

Tabela 1. Alturas das edificações

Os elementos modelados possuem propriedades físicas distintas, que de acordo com as suas características, influenciam na absorção, transmissão e reflexão do ruído incidente. Portanto, utilizando as ferramentas do programa que permitem determinar as características dos elementos, é realizada a modelagem do local amostrado.

3.2.1 Definição da malha de pontos de medição

Uma etapa importante para a realização da modelagem foi a determinação dos nós da malha de amostragem, que corresponde ao local de posicionamento das estações de medição em campo. A determinação da malha não é simples, uma vez que diversas bibliografias apresentam espaçamentos distintos entre os “nós”.

Conforme Nagem (2004), as distâncias dos pontos onde serão posicionadas as estações podem ser de 450 a 2000 metros. Portanto, a pesquisa em questão, optou por determinar um número mínimo de dados que deverão ser coletados, através da elaboração de um semivariograma que é uma medida da variabilidade geológica condicionada pela distância. Sua análise gráfica possibilita o conhecimento de elementos importantes como o alcance, que é a distância, dentro da qual, as amostras apresentam-se correlacionadas espacialmente (LANDIM, 2006), ou seja, é possível descobrir a distância máxima necessária entre os nós da malha de pontos, onde será posicionada a estação de medição de ruído ambiental através do semivariograma.

Para gerar um semivariograma são necessários pelo menos 30 pares de dados (LANDIM, 2006), portanto o número mínimo de dados coletados deve ser 60. Optou-se então pela utilização de 62 pontos dispostos como pode ser observado na Figura 2.

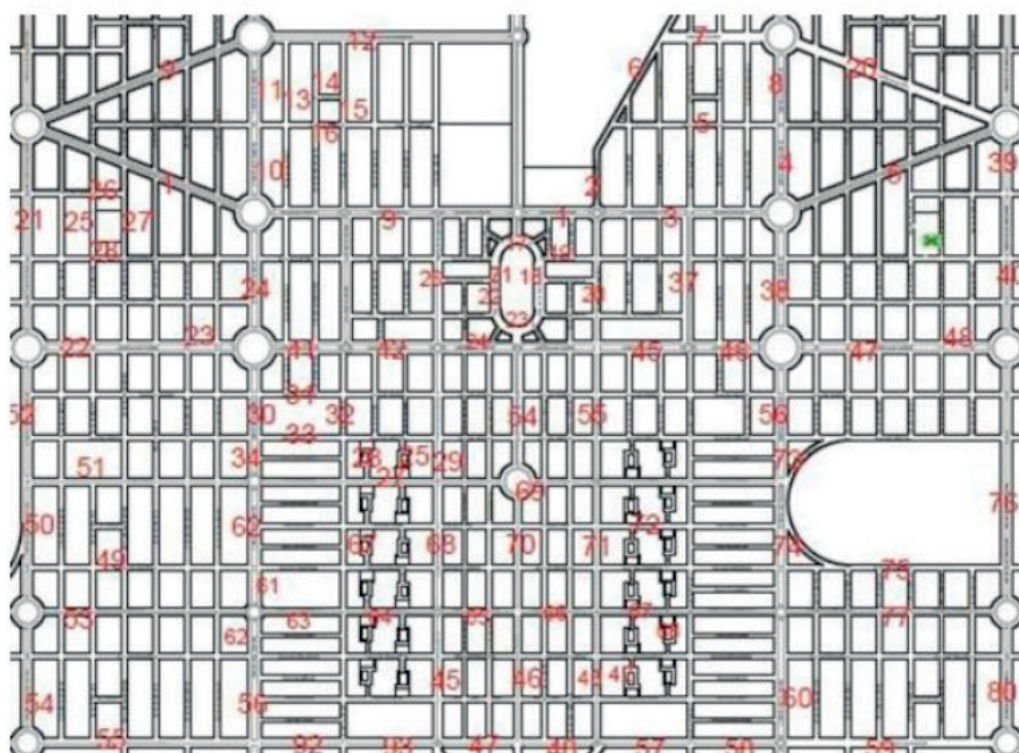


Figura 2. Localização dos pontos de medição.

3.3 Equipamentos utilizados

O sonômetro utilizado é o modelo ITDEC-4020 da marca Instrutemp, classe 2, montado com um tripé a 1,5 metros de altura e posicionado a 2,5 metros de todas as

superfícies refletoras presentes no local, assim como pode ser visualizado na Figura 3.



Figura 3. Montagem do equipamento utilizado nas coletas de dados

As medições em campo são importantes nesse tipo de estudo pois auxiliam na validação do nível sonoro obtido em campo e do simulado (GUEDES e BERTOLI, 2014). Nas medições em campo além de medir o nível sonoro foi feita a contagem de veículos que passaram nas vias adjacentes ao ponto de medição.

4 | RESULTADOS

O resultado da modelagem pode ser visualizado tanto em 3D como em 2D. Dessa forma é possível fazer avaliações dos níveis de ruído tanto em plano verticais, como em fachadas, quanto em planos horizontais, como a propagação do ruído horizontal no meio urbano.

A Figura 4 mostra a visualização 3D da modelagem, nela é possível observar a modelagem das edificações em cinza, a modelagem da vegetação em verde, e o grid vertical para análise de ruído no plano vertical.

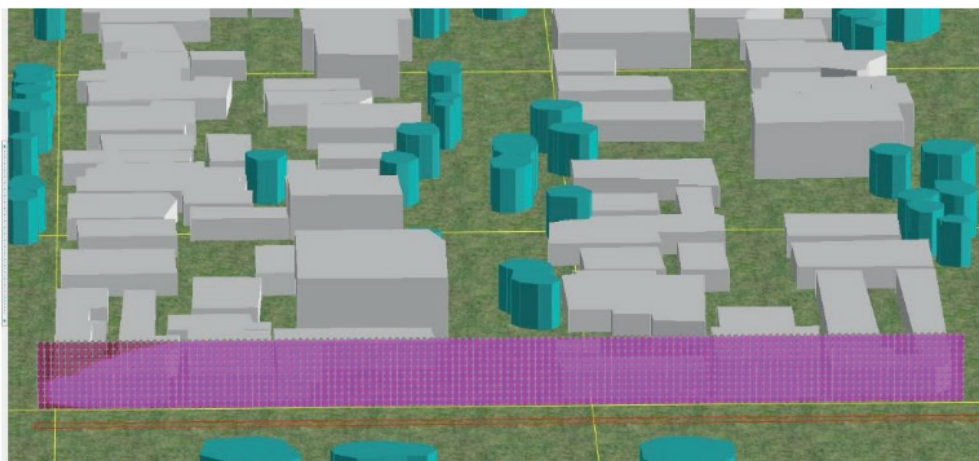


Figura 4. Representação em 3D com o grid vertical.

Um dos resultados que podem ser obtidos pela simulação com o modelo no PredictorLimA é o Nível Sonoro Equivalente Contínuo para o dia-tarde-noite (Lden), que pode ser entendido como o nível sonoro médio durante um período de 24 horas, avaliando incomodidade.

A Figura 5 é uma demonstração de parte da modelagem já efetuada com respectivos resultados do tráfego veicular da Av. Tarumãs em Sinop, MT. Para realização da simulação foi utilizado um grid de 10x10 metros, a fim de obter-se resultados mais precisos de interpolação para resolução do mapa sonoro. Além disso, foi utilizado o recurso do *software* denominado *road* para indicar a fonte de ruído do tráfego de veículos ao longo da extensão da avenida estudada.

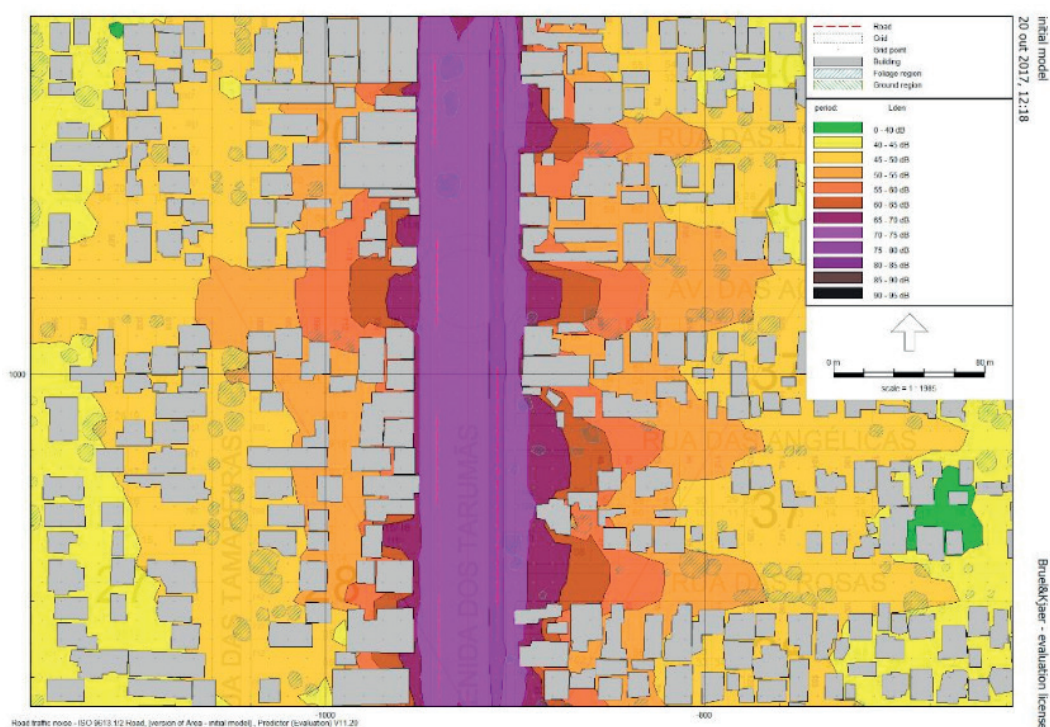


Figura 5. Mapa acústico horizontal.

Os valores simulados para o trecho da Figura 5 demonstraram que ao longo da via aonde o ruído é originado e na altura do passeio público, o nível sonoro ficou entre 70 dB e 75 dB, valor acima do recomendado pela legislação vigente, podendo causar desconforto aos transeuntes da via. Além disso, percebe-se que próximo as edificações mais próximas da via os valores encontrados ainda são mais altos dos que os recomendados, ficando entre 65 dB a 70 dB. Esses valores ainda continuam altos ate cerca de 90 metros em relação a fonte do ruído de tráfego o que é alarmante.

Nesse sentido é possível perceber que existe a necessidade de se implantarem políticas públicas que diminuam ou minimizem os efeitos do ruído ao longo da Avenida dos Tarumãs, essas medidas podem ser, entre outras, o uso de vegetação, que é um importante elemento de absorção sonora, diminuição da velocidade de tráfego, imposto limites menores e sendo mais rigorosos na fiscalização.

Evidencia-se ainda que o mapa simulado só levou em consideração o ruído de tráfego da própria Avenida dos Tarumãs, não levando em consideração as vias adjacentes. Isso pode indicar que o nível sonoro, nesse mapa, está indicando valores abaixo da realidade.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A modelagem do processo de mapeamento de ruído deve ser sempre que possível otimizada e simplificada, a fim de evitar simulações muito extensas em tempo e que podem gerar erros.

A modelagem parcial apresentada nesse estudo resultou em um mapa de nível sonoro resultante do tráfego de veículos na Avenida dos Tarumãs, em Sinop, Mato Grosso. Os resultados mostraram que a exposição de quem transita, mora ou trabalha no trecho pesquisado, está acima do recomendado pela legislação vigente.

Além disso, recomenda-se visando obtenção de maior aproximação entre o valor físico e a sensação humana, considerar o nível de pressão sonora ponderado na curva A - o dB(A). Esse é o parâmetro mais utilizado na descrição do ambiente sonoro vinculada à percepção do ruído pelas pessoas.

REFERÊNCIAS

AKKERMAN, V.; LAW, C. K. Flame dynamics and consideration of deflagration-to-detonation transition in central gravitational field, **Proceedings of the Combustion Institute**, v. 34, n. 2, p. 1921-1927, 2013. DOI: 10.1016/j.proci.2012.07.044.

BERGLUNG, B.; LINDVALL, T. **Community Noise** (Document prepared for the World Health Organization), Stockholm University and Karolinska Institute, 1995.

BRASILEIRO, T. C. **Mapeamento Sonoro**: Estudo do ruido urbano no bairro Castelo Branco, em João Pessoa/PB. 2016. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal do Rio

Grande do Norte, Natal, 2017, 174 f.

BRITO, L. A. P. F. A utilização de mapas acústicos como ferramenta de identificação do excesso de ruído em áreas urbanas. **Eng. Sanit. Ambiental**, v. 22, n. 6, p. 1095-1107, 2017. DOI: 10.1590/S1413-41522017152589

BRÜEL & KJÆ. **Environmental noise**. Denmark: Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S, 2000. 65p.

EPA - Environmental Protection Agency. **Guidance Note for Strategic Noise Mapping**. For the Environmental Noise Regulations 2006 Version 2. 2011. Disponível em: [https://www.epa.ie/pubs/advice/noisemapping/EPA%20Guidance%20Note%20for%20Strategic%20Noise%20Mapping%20\(versionpercentage202\).pdf](https://www.epa.ie/pubs/advice/noisemapping/EPA%20Guidance%20Note%20for%20Strategic%20Noise%20Mapping%20(versionpercentage202).pdf). Acesso em: 22 fev. 2016.

International Organization for Standardization. **ISO 1996/1: Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1: Basic quantities and assessment procedures**. 2003. 26 p.

GAVINOWICH, D. S.; RUFFA, F. Actualización de estudios sobre ruido dentro del plan urbano ambiental de la ciudad de Buenos Aires. **Acústica e vibrações**, Florianópolis, n. 26, p. 12-17, 2000.

GUEDES, Italo César Montalvão; BERTOLI, Stelamaris Rolla. Mapa acústico como ferramenta de avaliação de ruído de tráfego veicular em Aracaju - Brasil. **PARC - Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, v. 5, n. 2, p. 40-51, 2014.

HOLTZ, M. C. B. **Avaliação qualitativa da paisagem sonora de parques urbanos**. Estudo de caso: Parque Villa Lobos, em São Paulo. 2012. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012, 118 f.

LANDIM P.M.B. **Sobre Geoestatística e mapas**. Terræ Didatica, 2(1):19-33. 2006. <http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica>.

MACEDO, F. C. e Ramos, P. Formação, Expansão e Diversificação Econômica: Caso do Município Projetado de Sinop//MT. In: Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional, 7, 2015, Santa Cruz do Sul. **Anais eletrônicos**. Santa Cruz do Sul: UNISC, 2015. Disponível em: <<http://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/sidr/article/view/13408>>. Acesso em: 10 out. 2019

NAGEM, M. P. **Mapeamento e análise do ruído ambiental**: diretrizes e metodologia. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

NETO, W. Z. 1997. **Infraestrutura Urbana**. Disponível em: <<http://pcc2561.pcc.usp.br/ttinfraestrutura17.pdf>>. Acesso em 26/05/2016.

NUNES, M. F. O.; DORNELLES, G. T.; SOARES, I. N. Medidas de atenuação do ruído de tráfego urbano para o conforto acústico em áreas residenciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8, 2000, Salvador. **Anais...** Salvador: ENTAC, 2000. n. 484.

SATTLER, M. A.; ROTT, J. A. A.; CORADINI, R.A. Avaliação do ruído ambiental em Porto Alegre, RS. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 6, 1995, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ENTAC, 1995. p. 647-652.

SILVA, G.; CÔRTEZ, P. L.; DIAS, A. G.; LIMA, I. S.; GRANGEIRO, A. L. D.; FERNANDES, H. C... Ruídos urbanos na cidade de São Paulo, Brasil: um estudo de caso. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v.8, n.2, p.61-72, 2017.

SUÁREZ, H.; PÉREZ, M. A. Desarrollo y aplicación de una metodología simples para determinar

índices de contaminación acústica en una zona urbana (caso Comuna Talcahuano). In: Congresso Iberoamericano De Acústica, 1; Simpósio De Metrologia E Normatização Em Acústica Do Mercosul, 1; Encontro Da Sociedade Brasileira De Acústica, 18, 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SOBRAC, 1998. p. 467-470.

STEVENS, S. S. Perceived Level of noise by Mark VII and Decibels (E). **Journal of the Acoustical Society of America**, vol. 51, n. 2 part 2, p. 575-601, 1972.

ZANNIN, P. H. T, et al. Incômodo causado pelo ruído urbano à população de Curitiba, PR. **Rev. Saúde Pública**, v. 36, n. 4, p. 521-524, 2002.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines for Community noise**, 1999. Disponível em: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/environmental-noise-guidelines-for-the-european-region>. Acesso em: out. 2019.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos: Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009), Mestre em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI (2012), com bolsa do CNPq. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPI (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura. E-mail para contato: raissasalustriano@yahoo.com.br; raissa.matos@ufma.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>

Nitalo André Farias Machado: Possui graduação em Agronomia (2015) e mestrado em Ciência Animal (2018) pela Universidade Federal do Maranhão. Atualmente é aluno regular do doutorado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Possui experiência na área de Engenharia Agrícola, com ênfase em Ambiência e Bioclimatologia, atuando principalmente nos seguintes temas: biometeorologia, bem-estar animal, biotelemetria, morfometria computacional, modelagem computacional, transporte de animais, zootecnia de precisão, valorização de resíduos, análise de dados e experimentação agrícola. E-mail para contato: nitalo-farias@hotmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3622313041986385>

Hosana Aguiar Freitas De Andrade: Graduada em Agronomia (2018) pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Atualmente é mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo pela Universidade Federal do Ceará (PPGCS/UFC) como bolsista CAPES. Possui experiência na área de fertilidade do solo, adubação e nutrição de plantas, com ênfase em aproveitamento de resíduos na agricultura, manejo de culturas, propagação vegetal, fisiologia de plantas cultivadas e emissão de gases do efeito estufa. E-mail para contato: hosana_f.andrade@hotmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5602619125695519>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácido metanosulfônico 46, 49, 50, 51, 56

Adequação ambiental 194

Análise combinatória 198, 199, 200, 201, 202, 213, 217, 218

Anilina 46, 49, 51

Aplicações 16, 18, 21, 26, 46, 57, 81, 83, 84, 90, 106, 193, 201, 202, 205, 207, 209, 212, 217

Aplicativo 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 126

B

Baía da Ilha Grande 162, 168, 172, 173, 174

Baía de Guanabara 146, 147, 162, 164, 168, 169, 170, 171, 174, 175

Base de dados 39, 176, 179

Bioindicadores 136, 143

C

Carcinicultura 10, 11, 12, 13, 14, 15

Carne bovina 108, 109, 110, 111, 112, 114, 117, 118

Cbers 4 16, 17, 18

Cenário educacional 1

Competência 1, 4, 5, 6, 7, 8, 168

Conforto ambiental 149, 150, 153, 154, 194, 195, 197

Contorno ativo 16, 18

Controle solar 149

D

Deposição eletroquímica 46, 49, 51, 53

Didática profissional 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8

E

Eletrodeposição 46, 50, 51, 52, 53, 57, 190, 191, 192

Ensino 1, 5, 7, 38, 58, 67, 69, 70, 71, 80, 81, 121, 122, 133, 134, 149, 194, 198, 200, 201, 216, 217, 218

Ensino das geociências 58

Ensino de astronomia 70, 81

Ensino fundamental 58, 71, 81

Ensino médio 58, 71, 200, 217, 218

Erosão costeira 163, 219, 220, 225

Espaço-temporais 10

Estratégias ativas 194

Estuário 10, 13, 14, 15, 164

Estudos topográficos 121

Experimentação 198, 199, 201, 202, 213, 216, 227
Extração de feições 16, 17, 20, 21
Extração de proteínas 108, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 118

F

Filmes de polianilina 46
Física médica 37, 38, 40, 44
Fitólitos de plantas 135, 137, 140
Formação dos adultos 1, 4
Função exponencial 82, 94, 99, 100, 104, 106

G

Geociências 15, 58, 60, 62, 69, 81, 175
Geomorfologia fluvial 10

I

Interatividade 37, 38

K

Kinect 121, 122, 124, 125, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 134

L

Lâmpada fluorescente 70, 72, 73, 74, 77, 78, 79, 80
Landsat 8 16, 17, 18, 19, 20, 21
Liga de alumínio 2024 48, 49, 190
Linha de costa 14, 165, 172, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225
Líquido iônico 190, 191, 192

M

Mapeamento de ruído 176, 181, 183, 187
Mata atlântica 135, 136, 137, 138, 146
Matemática 1, 3, 5, 6, 7, 8, 83, 84, 90, 102, 106, 107, 198, 199, 200, 201, 202, 213, 216, 217, 218
Meta-heurística 155, 156, 157, 158, 159, 160
Metais oxidáveis 46, 48
Métodos 3, 12, 16, 17, 18, 19, 21, 24, 45, 48, 72, 110, 111, 123, 128, 139, 147, 156, 176, 180, 192, 199, 200, 201, 202, 221, 222, 224
Modelagem 126, 155, 156, 160, 161, 176, 178, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 227
Modelagem acústica 176, 180

O

Ouro 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 52, 53, 54, 62, 217
Oxidação álcool benzílico 22

P

Paládio 22, 23, 24, 25, 26, 27, 32

Planejamento fatorial 108, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117

Planície flúvio-marinha 10, 12

Polipirrol 48, 57, 190, 191, 192, 193

Praia 138, 141, 143, 147, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 219, 220, 222, 224, 225, 226

Praias abrigadas 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 173, 174

Professor 1, 5, 6, 7, 8, 58, 61, 68, 81, 121, 122, 195, 199, 200, 213, 214, 215, 216, 217

Proteções solares 149, 150, 152

R

Radiação 70, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 114

Realidade aumentada 121, 122, 127, 132, 133

Reconstituição paleoambiental 136

Recursos de informações 37

Rio Acaraú 10, 11, 12, 14

S

Secado de café 155

Sensoriamento remoto 16, 21

Série de Taylor 82, 83, 99

Superfície de resposta 108, 110, 111, 117

T

Tecnologia móvel 37, 38, 39

Teoria quântica 70, 71, 72, 73, 74, 78, 80

Topografia 10, 121, 122, 123, 127, 133, 134, 137, 162, 168, 180

V

Variabilidade multitemporal 219

