

Francisco Odécio Sales
(Organizador)



FORMAÇÃO INTERDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS EXATAS: Conhecimentos e pesquisas

 **Atena**
Editora
Ano 2021

Francisco Odécio Sales
(Organizador)



FORMAÇÃO INTERDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS EXATAS: Conhecimentos e pesquisas

Atena
Editora
Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 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. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

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

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. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª 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. Elói Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª 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
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª 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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
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
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
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 Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miraniide Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa

Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenología & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lúvia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Formação interdisciplinar das ciências exatas: conhecimentos e pesquisas

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Luiza Alves Batista
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Francisco Odécio Sales

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F723 Formação interdisciplinar das ciências exatas: conhecimentos e pesquisas / Organizador Francisco Odécio Sales. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-119-7

<https://doi.org/10.22533/at.ed.197212806>

1. Ciências exatas. I. Sales, Francisco Odécio (Organizador). II. Título.

CDD 507

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

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.

APRESENTAÇÃO

A obra “Formação Interdisciplinar das Ciências Exatas: Conhecimentos e Pesquisas” aborda um considerável acervo técnico-científico de publicação da Atena Editora. Este primeiro volume, apresenta 10 capítulos dedicados às Ciências Exatas. De leitura compreensível, com resultados relevantes envolvendo aplicações teóricas, práticas e atualizadas nas áreas de Matemática, Química e Física, a presente obra configura-se como um conglomerado de estudos que utilizam (não apenas) o raciocínio lógico, cálculos, modelagem e teste de hipóteses fortemente atrelados à área de Ciências Exatas; mas uma proposta contextual mais ampla através da resolução e direcionamento de inovação para manipulação de problemas atuais. O reconhecimento das Ciências Exatas como de grande utilidade e importância para a humanidade reside no fato dos avanços e inovações tecnológicas terem sido apresentadas desde muito tempo e em escala de descobertas bastante amplas, como no caso da eletricidade, computadores e smartphones, por exemplo; a até as temáticas abordadas na presente obra, sob caráter contemporâneo, como simulação computacional, modelagem, ensino de matemática, biocombustíveis, vulcanização, manipulação de resíduos industriais, ensaios eletroquímicos, química da nutrição, nanofibras, componentes poliméricos, fibras vegetais e suas propriedades mecânicas, educação de jovens e adultos, manipulação química de etanol de segunda geração, empregabilidade de novos componentes químicos sob contextos multidisciplinares e etc.

No meio profissional, os cursos ligados às Ciências Exatas ilustram um futuro promissor no mercado de trabalho devido ao seu amplo espectro funcional. Por isso, desperta o interesse de jovens estudantes, técnicos, profissionais e na sociedade como um todo, pois o ritmo de desenvolvimento atual observado em escala global gera uma robusta, consolidada e pungente demanda por mão-de-obra qualificada na área. Não obstante, as Ciências Exatas estão ganhando cada vez mais projeção, através da sua própria reinvenção frente às suas intrínsecas evoluções e mudanças de paradigmas impulsionadas pelo cenário tecnológico e econômico. Para acompanhar esse ritmo, a humanidade precisa de recursos humanos atentos e que acompanhem esse ritmo através da incorporação imediata de conhecimento com qualidade. Esperamos que o presente e-book, de publicação da Atena Editora, possa representar como legado a oferta de conhecimento para capacitação de mão-de-obra através da aquisição de conhecimentos técnico científicos de vanguarda praticados por diversas instituições em âmbito nacional; instigando professores, pesquisadores, estudantes, profissionais (envolvidos direta e indiretamente) com as Ciências Exatas e a sociedade (como um todo) frente a construção de pontes de conhecimento de caráter lógico, aplicado e com potencial de transpor o limiar fronteiro do conhecimento, o que – inclusive – sempre caracterizou as Ciências Exatas ao longo dos tempos.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

O USO DA LINGUAGEM MATEMÁTICA PARA O ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

José Rafael dos Santos

Fernanda dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1972128061>

CAPÍTULO 2..... 9

UFSC 100% ACESSÍVEL: MAPEAMENTOS PARA A CIDADANIA

Vivian da Silva Celestino Reginato

Cláudio Cesar Zimmermann

João Victor Hernandez Vianna Lemos Nappi

Ana Paula Albrecht de Sousa

Bruno Eduardo Bestetti

Anthony Aliardi

Camila Matos de Aquino

André Felipe Bózio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1972128062>

CAPÍTULO 3..... 24

CONTEÚDOS DE FÍSICA: UMA ANÁLISE DA REALIDADE DAS ESCOLAS ESTADUAIS DESEMBARGADOR VIDAL DE FREITAS E MARCOS PARENTE DE PICOS (PI) FRENTE AOS DOCUMENTOS OFICIAIS

Wenderson Lucas Cavalcante

Raul Oliveira Guimarães

Haroldo Reis Alves de Macêdo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1972128063>

CAPÍTULO 4..... 35

SENSORES DE GAS PREPARADOS A PARTIR DE ÓXIDOS SEMICONDUCTORES DOPADOS EMPLEADOS EN LA DETECCIÓN DE GASES ORGÁNICOS PRESENTES EN EL AROMA EN VINOS

Ana Lucía Paredes-Doig

María R. Sun-Kou

Elizabeth Doig-Camino

Gino Picasso

Adolfo La Rosa-Toro Gómez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1972128064>

CAPÍTULO 5..... 47

REALIDADE AUMENTADA APLICADA EM INFORMAÇÕES DE TEMPO E CLIMA

Kleber Renato da Paixão Ataíde

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1972128065>

CAPÍTULO 6	54
JASM: FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS	
Júlia Naelly Machado Silva	
Aléxya Maria Leonardo de Oliveira	
Marcos Pinho Nascimento	
Sandyyelle Souza do Nascimento	
Abraão Leal Alves	
Thiciana Silva Sousa Cole	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.1972128066	
CAPÍTULO 7	67
ETNOASTRONOMIA NA COMUNIDADE INDÍGENA TREMEMBÉ NO ESTADO DO CEARÁ: ONTOLOGIAS, SABERES E RESISTÊNCIA	
Ana Clara Souza Araújo	
Catarina Angélica Antunes da Silva	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.1972128067	
CAPÍTULO 8	78
ESTUDO NUMÉRICO DO EFEITO MAGNUS EM UMA GEOMETRIA ELÍPTICA	
Matheus Henrique Cavalheiro Garros	
Mayara Francisca de Souza	
Fernando Augusto Alves Mendes	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.1972128068	
CAPÍTULO 9	90
CAMADA LIMITE NOTURNA NA INTERFACE RIO-FLORESTA NA AMAZÔNIA	
Raphael Tapajós	
Rodrigo da Silva	
Wilderclay Machado	
Diego Ribeiro de Aguiar	
Bruno Bota	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.1972128069	
CAPÍTULO 10	106
APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS MOVÉIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS	
Kleiane Negalho Gatinho	
Suelen Rocha Botão Ferreira	
Welberth Santos Ferreira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.19721280610	
SOBRE O ORGANIZADOR	116
ÍNDICE REMISSIVO	117

CAPÍTULO 2

UFSC 100% ACESSÍVEL: MAPEAMENTOS PARA A CIDADANIA

Data de aceite: 01/06/2021

Data de submissão: 25/02/2021

Vivian da Silva Celestino Reginato

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Departamento de Engenharia Civil (ECV) – Centro Tecnológico (CTC). Programa de Pós Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial (PPGTG) Florianópolis – Santa Catarina
ORCID: 0000-0003-3543-7977

Cláudio Cesar Zimmermann

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Departamento de Engenharia Civil (ECV) – Centro Tecnológico (CTC). Tutor do Programa de Educação Tutorial (PET) de Engenharia Civil Florianópolis – Santa Catarina
<http://lattes.cnpq.br/4360453615968925>

João Victor Hernandes Vianna Lemos Nappi

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Graduando em Engenharia Civil Bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET) de Engenharia Civil Florianópolis – Santa Catarina
ORCID: 0000-0003-2000-4300

Ana Paula Albrecht de Sousa

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Graduanda do curso de Psicologia, bolsista PROBOLSAS Florianópolis – Santa Catarina
ORCID: 0000-0003-4651-2098

Bruno Eduardo Bestetti

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Graduando em Engenharia Civil Bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET) de Engenharia Civil Florianópolis – Santa Catarina
ORCID: 0000-0001-7459-716X

Anthony Aliardi

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Graduando em Engenharia Civil Bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET) de Engenharia Civil Florianópolis – Santa Catarina
ORCID: 0000-0002-2449-4100

Camila Matos de Aquino

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Graduanda em Engenharia Civil Florianópolis – Santa Catarina
ORCID: 0000-0001-7933-7797

André Felipe Bózio

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Mestrando no Programa de Pós Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial (PPGTG) Florianópolis – Santa Catarina
ORCID: 0000-0001-8670-5594

RESUMO: Atualmente a acessibilidade deve fazer parte das universidades em todas as esferas, pois o Ministério da Educação, a partir de 2015, através da Lei nº 13.146 “Estatuto da Pessoa com Deficiência”, passou a exigir que os cursos superiores se adequem aos requisitos relativos à acessibilidade. Com esta

nova demanda a UFSC tem promovido políticas de inclusão de Pessoas com Deficiência (PcD) nos cursos superiores. Mas apesar de todo esforço, devido à escassez de recursos por quais as universidades públicas vêm passando, os resultados advindos dessas ações não são suficientes para garantir a permanência de PcD na universidade, principalmente, quando relacionadas aos aspectos arquitetônicos e informacionais. O projeto ao qual este trabalho faz parte tem por objetivo realizar mapeamentos utilizando o Cadastro Multifinalitário como ferramenta para identificar demandas de acessibilidade, bem como indicar, através de tomada de decisão, intervenções arquitetônicas de forma a garantir o acesso e permanência de PcD nos *campi* da UFSC e torná-la 100% acessível. Para isto foi proposto o seguinte: levantamentos topográficos e cadastrais em edifícios da UFSC, externa e internamente; pesquisas sobre o público PcD da UFSC; mapeamento e cadastro de trajetos realizados por PcD através de questionários e levantamentos *in loco*; identificação de demandas e elaboração de projetos de intervenções arquitetônicas. Inicialmente, as metas e as etapas estabelecidas estão sendo aplicadas para identificar demandas no *campus* Professor David Ferreira Lima da UFSC, a fim de validar a metodologia e analisar a capacidade de contribuição do projeto dentro da abordagem centrada no usuário PcD.

PALAVRAS-CHAVE: Acessibilidade, Mapeamento, UFSC, Multidisciplinaridade, Pessoas com Deficiência (PcD).

100% ACCESSIBLE UFSC: MAPPING FOR CITIZENSHIP

ABSTRACT: Currently, accessibility must be part of universities in all spheres, since the Ministry of Education, from 2015, through Law nº 13,146 “Statute of the Person with Disabilities”, started to demand that higher education courses be adapted to the requirements related to the accessibility. With this new demand, UFSC has been promoting policies for the inclusion of People with Disabilities in higher education courses. But despite all the efforts, due to the scarcity of resources that public universities have been experiencing, the results from these actions are not sufficient to guarantee the permanence of this people at university, especially when related to architectural and informational aspects. The project to which this work is part aims to carry out mappings to identify accessibility demands, as well as to indicate, through decision-making, architectural interventions in order to guarantee the access and permanence of this people on UFSC’s campuses and make it 100 % accessible. For this, the following method was proposed: topographic and cadastral surveys in UFSC buildings, externally and internally; research on UFSC’s People with Disabilities public; mapping of paths taken by PwD through questionnaires and on-site surveys; identification of demands and elaboration of architectural intervention projects. Initially, the goals and established steps are being applied to identify demands on the Professor David Ferreira Lima campus of UFSC, in order to validate the methodology and analyze the project’s contribution capacity within the user-centered approach.

KEYWORDS: Accessibility, Mapping, UFSC, Multidisciplinarity, People with Disabilities.

1 | INTRODUÇÃO

A luta pela acessibilidade perfaz um longo caminho histórico no Brasil, haja vista que há pouco tempo não era comum observarmos a entrada, bem como a permanência de Pessoas com Deficiência (PcD) em espaços escolares, tanto no ensino básico quanto no superior. O que se verifica atualmente se mantém e tem crescido por força das legislações. Existe uma infinidade de leis, decretos, portarias e normativos para definir e garantir acesso aos espaços escolares por PcD.

A educação inclusiva constitui um paradigma educacional fundamentado na concepção de direitos humanos, que conjuga igualdade e diferença como valores indissociáveis, e que avança em relação à ideia de equidade formal ao contextualizar as circunstâncias históricas da produção da exclusão dentro e fora da escola (BRASIL, 2008, p. 1).

Em 2015 ao entrar em vigor a lei nº 13.146, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) ou Estatuto da Pessoa com Deficiência a educação passa a ser vista como um todo, podendo ser acessível em todos os níveis de existência da pessoa com deficiência. Esta Lei em seu artigo 27 destaca o direito à educação às pessoas com deficiência (BRASIL, 2015). A partir disto o MEC passou a exigir que os cursos superiores atendam a Lei, ou seja, as universidades precisam estar acessíveis seguindo a legislação em vigor para poderem oferecer seus cursos. Em síntese, a acessibilidade deve fazer parte das universidades em todas as esferas, seja nos ambientes físicos, na comunicação, nos materiais ou na didática dos professores. Porém, a acessibilidade requer planejamento e ações de inclusão, pois cada deficiência – física, visual, auditiva, intelectual, etc., exige ações de acessibilidade diferentes.

De acordo com Camargo (2017) a inclusão é uma prática social que se aplica no trabalho, na arquitetura, no lazer, na educação, na cultura, mas, principalmente, na atitude e no perceber das coisas, de si e do outrem. Na área de educação é necessário trabalhar com os conceitos de identidade, diferença e diversidade para construir metodologias, materiais e processos de comunicação de forma a atender ao que é comum e ao que é específico entre os estudantes (MANTOAN, 2004).

A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) em 2016 possuía mais de 30 mil estudantes e aproximadamente 177 PcD com diferentes deficiências. Muitos professores têm recebido alunos em sala de aula sem terem tempo hábil para realizar melhorias em sua didática de forma a permitir o aluno acesso ao conhecimento. A Coordenadoria de Acessibilidade Educacional (CAE) é um setor vinculado à Secretaria de Ações Afirmativas e Diversidades (SAAD) da UFSC e atua junto aos cursos de graduação e pós-graduação, atendendo ao princípio da garantia dos direitos das pessoas com deficiência, mediante a equiparação de oportunidades, visando à autonomia pessoal e acesso ao conhecimento. Assim, a CAE se organiza como um setor de referência para o planejamento e a execução

de ações em acessibilidade e inclusão de PcD na universidade, considerando essa como elemento transversal às políticas públicas. Almeja a difusão dos princípios de inclusão em todos os centros de ensino, bem como a mediação da acessibilidade e da participação PcD nas atividades de ensino, pesquisa, extensão e administração.

Muito trabalho tem sido realizado com o apoio da CAE, mas para que a UFSC possa atender à Lei de acessibilidade aos quais os cursos de ensino superior estão vinculados, é necessário um esforço além, por meio da comunidade universitária. Neste sentido este projeto multidisciplinar tem por objetivo realizar um mapeamento para identificar demandas de acessibilidade e indicar, através de ferramentas de Cadastro Multifinalitário e tomada de decisão, intervenções arquitetônicas de forma a garantir o acesso e permanência de PcD nos *campi* da UFSC e torná-la 100% acessível.

2 | JUSTIFICATIVA

São diferentes tipos de barreiras que precisam ser quebradas para que possamos incluir PcD, tanto nos ambientes físicos quanto nos virtuais. De acordo com a CAE (2019), os princípios gerais das ações de acessibilidade e inclusão de PcD no ambiente universitário da UFSC são: ações descentralizadas, articuladas e participativas; respeito à singularidade; promoção da cultura inclusiva; indissociabilidade entre inclusão e desenvolvimento institucional; ações consistentemente embasadas e informadas.

Em relação ao aspecto físico ou arquitetônico as problemáticas são mais evidentes, porém mais difíceis de serem resolvidas, pois envolvem, além de projetos multidisciplinares, grandes investimentos, recursos financeiros e longos prazos para implantação de alternativas.

Através desta contextualização, é razoável concluir que existe na UFSC uma falta de acessibilidade arquitetônica em muitas edificações e também nos trajetos que ligam ou deveriam ligar os diferentes centros, departamentos e cursos, principalmente quando o acesso é percorrido por pessoas em cadeira de rodas ou deficientes visuais, por exemplo.

Para resolver este problema de acessibilidade, primeiramente se faz necessário conhecer as parcelas da universidade (prédios, acessos) que necessitam de intervenção para se adequarem ao quesito da acessibilidade. Neste sentido as técnicas de Cadastro Multifinalitário se mostram eficazes enquanto ferramentas para mapear de forma organizada os espaços da universidade e colaborar na tomada de decisão no repasse de recursos e também execução de projetos de intervenção.

Verifica-se que muitas das ações da universidade são provenientes de esforços isolados e não contínuos, onde são percebidas carências de projetos que coloquem a acessibilidade como um objetivo a ser alcançado a curto, médio e longo prazo. Para atender esta demanda este projeto integra diferentes laboratórios, centros, coordenadorias, grupos de trabalho, programas de educação tutoriais, docentes, discentes, funcionários, de forma

multidisciplinar para identificar e atender as demandas de acessibilidade espacial nos diferentes *Campi* da UFSC e utiliza o cadastro como meio para integrar as diferentes ações relativas ao espaço que devem ser realizadas.

3 | REFERENCIAL TEÓRICO

Para abordar corretamente os conceitos neste trabalho e podermos cadastrar as demandas de acessibilidade, utilizaremos os conceitos de Dischinger *et al.* (2014) onde o termo “deficiência” designa o problema específico de uma disfunção no nível fisiológico do indivíduo (por exemplo, cegueira, surdez, paralisia) e o termo “restrição” é empregado para designar as dificuldades resultantes da relação entre as condições dos indivíduos e as características do meio ambiente na realização de atividades. De acordo com os autores é importante destacar que tanto a presença de deficiência quanto à de restrições espaciais pode dificultar, ou até mesmo impedir, a realização de uma ou mais atividades.

Desta forma ao elaborar o “Manual de Acessibilidade” do “Programa de Acessibilidade às Pessoas com Deficiência ou Mobilidade Reduzida nas Edificações de Uso Público”, Dischinger *et al.* (2014), propõem uma classificação tanto das deficiências quanto das restrições espaciais para melhor compreender a questão da acessibilidade espacial, em quatro grupos:

1) **Deficiências físico-motoras:** alteram a capacidade de motricidade geral do indivíduo, acarretando dificuldades, ou impossibilidade, de realizar quaisquer movimentos. Afetam a realização de atividades que demandam força física (coordenação motora e precisão) ou ainda aquelas relativas à mobilidade do indivíduo no espaço.

2) **Deficiências sensoriais:** são aquelas em que há perdas significativas nas capacidades dos sistemas de percepção do indivíduo, gerando dificuldades em perceber diferentes tipos de informações ambientais. São divididas em:

- **Deficiências no sistema visual:** são aquelas que provocam limitações na capacidade de enxergar, pode ser parcial (baixa visão) ou total (cegueira).
- **Deficiências no sistema auditivo:** constituem a perda bilateral, total ou parcial da capacidade de perceber estímulos sonoros, ou surdez, quando o indivíduo não é capaz de ouvir a fala humana com ou sem a ajuda de aparelhos, prejudicando sua capacidade de adquirir, naturalmente, o código da linguagem oral.
- **Deficiências no sistema de orientação/equilíbrio:** são aquelas que provocam alterações ou perda da capacidade de equilíbrio do indivíduo afetando a manutenção da postura ereta, a percepção do movimento próprio de aceleração e a identificação dos referenciais espaciais corpóreos e ambientais.

3) **Deficiências Cognitivas:** se referem às dificuldades para compreender e tratar as informações recebidas (atividades mentais), podendo afetar os processos de aprendizado e aplicação de conhecimento, a comunicação linguística e interpessoal. As deficiências

cognitivas podem comprometer as habilidades de concentração, memória e raciocínio.

4) **Deficiências Múltiplas:** ocorrem quando o indivíduo apresenta a associação de mais de um tipo de deficiência.

De acordo com Dischinger *et al.* (2014) existe uma ligação direta entre deficiências, características ambientais e restrições espaciais. A presença de uma deficiência implica na existência de determinados níveis de limitação para a realização de atividades. No entanto o grau de dificuldade existente em cada situação pode ser minimizado por soluções de desenho universal ou pela presença de equipamentos de tecnologia assistiva que aumentam as capacidades dos indivíduos. Da mesma forma, as características ambientais podem agravar estas limitações. Assim, elementos físicos que representam apenas desconforto – tais como poucos degraus ou passeio em aclive revestido com pedras irregulares – para pessoas em plenas condições físicas, podem constituir barreiras graves para pessoas idosas e/ou com mobilidade reduzida e/ou baixa visão, e ser mesmo intransponíveis para uma pessoa em cadeira de rodas.

Para poder então avaliar ambientes e/ou equipamentos, visando a sua adequação para todas as pessoas, é importante reconhecer as dificuldades existentes para a realização de atividades desejadas e identificar as barreiras físico-ambientais que podem causar diferentes restrições espaciais. Para facilitar esta avaliação, Dischinger *et al.* (2014) propuseram classificar as restrições espaciais em quatro categorias a partir da relação entre atributos do meio ambiente e condições dos indivíduos. Os autores ainda consideram que, muitas vezes, as barreiras ambientais podem acarretar restrições que afetam mais de um tipo de atividade. Por exemplo, a venda irregular de produtos no passeio de um terminal urbano dificulta o deslocamento de todos os pedestres assim como impossibilita a aproximação para a leitura dos horários dos ônibus para todos e, em especial, para aqueles que têm visão reduzida ou utilizam cadeira de rodas.

1) **Restrições espaciais para atividades físico-motoras:** referem-se ao impedimento ou às dificuldades para a realização de atividades que dependam de força física, coordenação motora, precisão ou mobilidade. Afetam principalmente as pessoas que já possuem uma deficiência físico-motora ou tem sua mobilidade reduzida, como os idosos. **Exemplos:** a presença de torneiras com sistema de pressão ou automático não exigem força e coordenação motora, facilitando seu uso para crianças, para pessoas idosas, ou com artrite; degraus muito altos representam desconforto para todos, dificultam o deslocamento de pessoas idosas, gestantes e crianças, além de impedirem a mobilidade de pessoas com muletas e cadeira de rodas; altura elevada de um balcão de atendimento pode causar desconforto para pessoas de baixa estatura e mesmo impossibilitar o uso por pessoas em cadeiras de rodas; calçada estreita e com más condições de pavimentação dificulta o deslocamento de todos os pedestres e pode impossibilitar a continuidade de uma rota para uma pessoa obesa ou em cadeira de rodas.

2) **Restrições espaciais para percepção sensorial:** referem-se às dificuldades para a percepção das informações do meio ambiente devido à presença de barreiras ou ausência de fontes informativas adequadas, as quais impedem ou dificultam a obtenção de estímulos por meio dos distintos sistemas sensoriais. Afetam principalmente as pessoas com deficiências visuais, auditivas e/ou idosos. **Exemplos:** a ausência de sinal sonoro, nas sinalizadas, em cruzamentos urbanos, dificulta a travessia para pessoas cegas; terminais de autoatendimento com letras reduzidas dificultam o uso de forma independente para pessoas idosas e/ou que não possuem visão normal.

3) **Restrições espaciais para atividades de comunicação:** referem-se às dificuldades para comunicar-se socialmente por meio da fala ou da utilização de códigos devido a características do meio ambiente (existência de ruído, dispositivos de controle, etc.) ou ausência de equipamentos de tecnologia assistiva. Essas restrições afetam a realização de atividades, principalmente, para pessoas com deficiência auditiva, ou pessoas com problemas na fala. Exemplos: o sorobã (ábaco japonês) permite que a pessoa com deficiência visual faça rapidamente cálculos; um interfone pode dificultar o acesso a serviços públicos para quem não escuta normalmente ou não fala.

4) **Restrições espaciais para atividades cognitivas:** referem-se às dificuldades encontradas no tratamento das informações existentes no meio ambiente (cartazes, sinais, letreiros), ou no desenvolvimento de relações interpessoais para realização de atividades que requerem compreensão, aprendizado e tomada de decisão. Essas restrições afetam principalmente pessoas iletradas e/ou com deficiência cognitiva.

4 | MÉTODO

Neste capítulo é descrito o método proposto para atingir aos objetivos. Onde primeiramente foram realizadas pesquisas sobre o público PcD da UFSC, com dados advindos da CAE e do sistema Controle Acadêmico da Graduação (CAGR), carregado através da autodeclaração dos estudantes de graduação.

Foram realizados levantamentos topográficos e cadastrais de alguns edifícios da UFSC, externa e internamente de forma a levantar demandas de acessibilidade. Desta forma foi possível avaliar a acessibilidade espacial nos edifícios cadastrados de acordo com a NBR 9.050 e desenvolver um Boletim de Informações Cadastrais (BIC) adaptado para as demandas de acessibilidade.

Foi desenvolvido um questionário a ser repassado para o público geral interno e externo à UFSC, principalmente, PcD com expectativa de mapear os trajetos principais onde ocorram evidências de falta de acessibilidade. Pretende-se, através dos levantamentos realizados, bem como através dos questionários repassados, cadastrar os espaços e identificar demandas de intervenções arquitetônicas e elaborar projetos de intervenções.

5 I RESULTADOS PRELIMINARES

Como resultados preliminares estão sendo apresentados o trabalho possível de ser realizado durante o ano de 2020, levando em consideração a característica presencial do projeto e a inviabilidade de realizá-la da forma proposta devido a pandemia de COVID-19.

Inicialmente, as etapas estabelecidas estão sendo aplicadas para identificar demandas no prédio I da Reitoria da UFSC, no *campus* Professor David Ferreira Lima, situado entre os bairros Trindade, Córrego Grande, Pantanal e Carvoeira no município de Florianópolis, SC.

5.1 Integração de membros PcD a equipe de projeto

Compõem a equipe um professor e cinco estudantes PcD, três deles de forma voluntária e duas bolsistas PROBOLSAS da UFSC. Desta forma o primeiro objetivo do projeto de integrar PcD à equipe foi cumprido.

Ressalta-se que a utilização de PcD em um projeto de acessibilidade é muito importante porque o olhar e a vivência cotidiana destes membros acabam se tornando resultados simplesmente pelo simples fato de poderem narrar as situações e dificuldades vividas na UFSC durante seus percursos acadêmicos e profissionais.

5.2 Público PcD UFSC

Inicialmente foram realizadas pesquisas acerca dos quantitativos de estudantes PcD de graduação da UFSC entre os anos de 2014 e 2019 (anos com dados disponíveis). Os dados levantados foram obtidos a partir do sistema Controle Acadêmico da Graduação (CAGR) pela CAE, através da autodeclaração e é composto por tabelas e textos descritivos que contém informações por *campus*, curso, tipo de deficiência, entre os anos de 2014 e 2019.

No Quadro 1 pode ser verificado um aumento da taxa de crescimento anual do número de PcD (por tipo de deficiência) que ingressaram na UFSC, de forma mais acentuada, a partir de 2016 (ano subsequente à Lei de acessibilidade).

Código	Tipo de deficiência	2014	2015	2016	2017	2018	2019
DF	Deficiência Física	20	31	39	40	62	79
MR	Mobilidade Reduzida	0	0	0	0	10	10
DVB	Deficiência Visual - Baixa visão	6	8	18	33	33	38
DVC	Deficiência Visual - Cegueira	2	6	5	6	15	7
TDAH	Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade	0	0	0	0	32	27
TEA	Transtorno do Espectro Autista	4	10	8	8	8	10
DI	Deficiência Intelectual	1	1	1	1	2	6
DL	Dislexia	0	0	0	0	3	2
DA	Deficiência Auditiva	12	15	51	52	55	59
SU	Surdez	43	41	40	27	22	18
OU	Outras	0	0	0	0	12	16
AH	Altas Habilidades e superdotação	0	0	0	0	6	7
SC	Surdocegueira	4	3	3	3	1	1
TOTAL		91	114	165	170	261	279

Quadro 1: Quantidade de PcD da UFSC por tipo de deficiência.

Fonte – Adaptado de <https://cae.ufsc.br/dados-sobre-estudantes-com-deficiencia/> (2020).

Outra análise realizada foi em relação aos cursos onde existe um maior número de matrículas de PcD. Como pode ser observado no Quadro 2, os cursos que envolvem o ensino de LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais), tanto licenciatura quanto bacharelado, nas formas presencial ou Educação à Distância (EaD) **são os mais procurados por PcD em todos os anos, compondo** uma porcentagem significativa dos estudantes com taxas que variaram entre 48,35% em 2014 até 17,56%, em 2019. Ainda no Quadro 2 pode ser observado que o curso de Ciências Econômicas teve um pequeno aumento no número de matrículas entre os anos de 2015 e 2017, o curso de Ciências Sociais teve um grande incremento de PcD em 2018 e cursos normalmente disputados no vestibular, como medicina, direito e psicologia, começaram a ser ocupados significativamente por PcD em 2019, provavelmente devido a política de cotas PcD adotada pela UFSC.

ANO	CURSO	DF	MR	DVB	DVC	TDAH	TEA	DI	DA	SU	OU	AH	SC	TOTAL
2014	Letras - LIBRAS - língua brasileira de sinais - licenciatura								1	40			3	44
2014	EaD_UAB - Ciências biológicas	2							1					3
2015	Letras - libras - língua brasileira de sinais - licenciatura								1	36			2	39
2015	Ciências econômicas (noturno)	2		1					1					4
2015	Letras - LIBRAS - língua brasileira de sinais - bacharelado								1	3				4
2016	Letras - LIBRAS - língua brasileira de sinais - licenciatura								5	33			2	40
2016	EaD - LIBRAS - língua brasileira de sinais - Licenciatura								32	3			1	36
2016	Letras - LIBRAS - língua brasileira de sinais - bacharelado								2	3				5
2017	EaD - LIBRAS - língua brasileira de sinais - Licenciatura								30	3			1	34
2017	Letras - LIBRAS - língua brasileira de sinais - licenciatura								9	22			2	33
2017	Ciências econômicas (noturno)	2		2						2				6
2018	EaD - LIBRAS - língua brasileira de sinais - Licenciatura								27	3				30
2018	Letras - LIBRAS - língua brasileira de sinais - licenciatura								9	15			1	25
2018	Serviço Social (noturno)			1	10									11
2019	EaD - LIBRAS - língua brasileira de sinais - Licenciatura								27	3				30
2019	Letras - LIBRAS - língua brasileira de sinais - licenciatura								9	10				19
2019	Medicina	7		2			2		1		1			13
2019	Psicologia	5	1	1		1		2			1	1		12
2019	Direito (noturno)	7		1	2				1					11

Quadro 2: Quantidade de estudantes PcD por curso da UFSC e tipo de deficiência.

Fonte – Adaptado de <https://cae.ufsc.br/dados-sobre-estudantes-com-deficiencia/> (2020).

5.3 Cadastro de edifícios e avaliação da acessibilidade espacial

Outro resultado preliminar é relativo aos levantamentos realizados em alguns edifícios da UFSC como o prédio I da Reitoria e a Biblioteca Universitária Central (BU) para verificar se as estruturas internas como sanitários, rampas de acesso, elevadores, portas e demais instalações estavam de acordo com a norma sobre acessibilidade, a NBR 9.050.

Verificou-se que a BU não possui banheiros acessíveis no primeiro andar e a inclinação da rampa de acesso entre o andar térreo e o primeiro andar está em desacordo com a norma.

Em relação ao prédio I da Reitoria, no piso térreo, foi constatado que tanto a rampa de acesso aos sanitários (Figura 1) quanto o corredor de acesso (Figura 2) ao mesmo ambiente não estão de acordo com a norma. A rampa de acesso da Figura 1 apresenta inclinação visivelmente maior do que a permitida. Ao realizar a medição foi verificada uma inclinação de 18% para a primeira rampa e de 33% para a segunda. A norma prevê inclinação máxima de 8,33%. Na Figura 2 pode ser percebido que não existe espaço suficiente para circulação de cadeira de rodas no fim do corredor, pois a distância entre a parede e a porta é de apenas 0,85 m. A norma prevê corredor com largura mínima de 0,90 m. Foi verificado também que o acesso aos caixas eletrônicos (piso térreo) é restrito pois não há espaço suficiente para a manobra de pessoas em cadeiras de rodas (Figura 3). Já nos pisos superiores foi verificado que não existe nenhum sanitário acessível visto que as portas não possuem a largura necessária para entrada de pessoas em cadeiras de rodas e nem espaço interno suficiente para manobra. Ver planta de um dos banheiros do terceiro andar na Figura 4. A norma prevê largura mínima de 0,80 m para portas e área para manobra equivalente à de um círculo de diâmetro de 1,5 m.

Em relação ao perímetro de acesso ao prédio I da Reitoria, o calçamento não é adequado para o trânsito de pessoas com mobilidade reduzida. Além disso não há presença de corrimão e piso tátil.

5.4 Projetos de intervenção arquitetônica

Diversas alternativas para solucionar os problemas identificados estão sendo pensadas e implantadas, como a recomendação para substituir os calçamentos onde foram verificadas dificuldades de acesso, bem como o desenvolvimento de projetos de intervenção arquitetônica para viabilizar a adaptação de sanitários tanto no prédio I da Reitoria quanto na BU. Na Figura 5 é apresentada, como exemplo, uma proposta de intervenção arquitetônica para o banheiro do primeiro andar da reitoria.

5.5 Elaboração de Questionários

Foi elaborado um questionário a ser repassado ao público em geral da UFSC no padrão Google para identificar as demandas de acessibilidade a partir das informações e vivências dos discentes, docentes e técnicos-administrativos que são PcD ou que possuem mobilidade reduzida. A prévia do questionário pode ser visualizada no link



Figura 1 – Rampa de acesso ao Banheiro do piso térreo do prédio I da Reitoria UFSC



Figura 2 – Corredor de acesso ao Banheiro do piso térreo do prédio I da Reitoria UFSC



Figura 3 – Caixa eletrônico prédio I da Reitoria UFSC

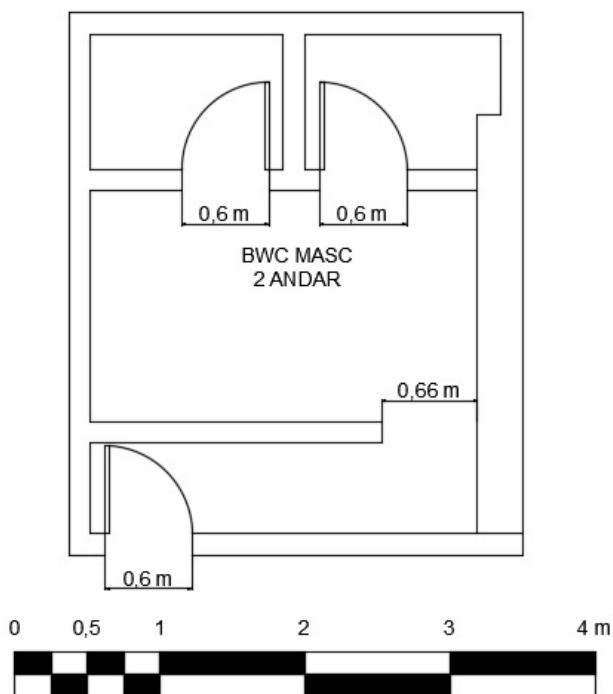


Figura 4 – Planta baixa do banheiro masculino do terceiro andar do prédio I da Reitoria UFSC

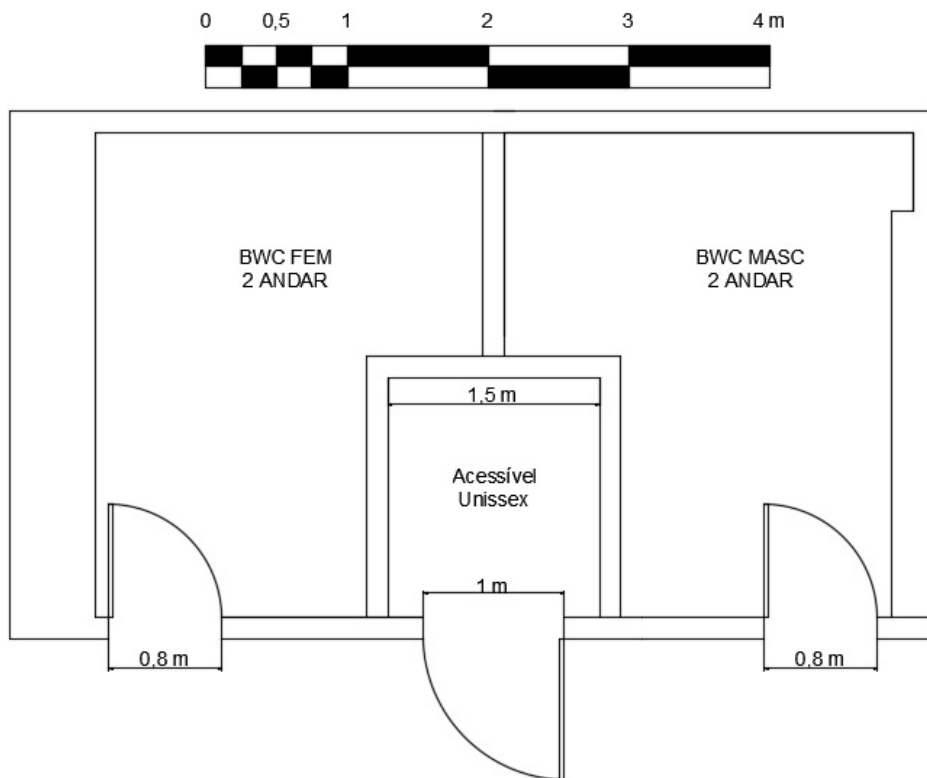


Figura 5 – Projeto de intervenção arquitetônica para banheiro do primeiro andar do prédio I da Reitoria da UFSC

6 | CONCLUSÕES

Conclui-se que do pouco que pode ser realizado durante o ano de 2020, muito pode ser percebido em relação a ausência de acessibilidade na UFSC, principalmente, no edifício escolhido como projeto piloto, prédio I da Reitoria da UFSC, indo desde a falta de rampas de acesso com inclinações recomendadas pelas normas, até impossibilidade de adentrar com cadeira de rodas nos sanitários devido a portas muito estreitas e falta de espaço para manobra

O caso mais emblemático na UFSC é o da Biblioteca Universitária (BU) que não possui banheiro acessível no primeiro andar, pois todos possuem um degrau para acesso ao vaso sanitário. E a NBR 9.050 (ABNT, 2004) prevê que em todos os andares de prédios urbanos deve haver, pelo menos, um banheiro acessível.

Muito trabalho ainda necessita ser realizado, principalmente relacionado aos banheiros, rampas e aos trajetos realizados por PcD, no tocante ao excesso de degraus e obstruções em vias e calçadas. A colocação de pisos adequados e corrimão, entre outras intervenções urgentes e necessárias, não é somente uma questão de segurança para todo

o público da UFSC, mas pode ser questão de segregação ao público PcD, que ao perceber inúmeras dificuldades, pode optar por não querer frequentar esses espaços. A universidade por ser pública deve permitir o acesso e permanência de todos os cidadãos.

Ressalta-se que os resultados do projeto são preliminares, tendo em vista que todas as atividades presenciais na UFSC estão suspensas desde o dia 16/03/2020 devido a pandemia de Coronavírus.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9.050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BRASIL. Lei Nº 13.146. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Brasília: 6 de julho de 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva**. Brasília, 2008.

CAMARGO, E. P. **Inclusão social, educação inclusiva e educação especial: enlaces e desenlaces**. Ciênc. educ. vol.23 nº.1. Bauru Jan./Mar. 2017.

COORDENADORIA DE ACESSIBILIDADE EDUCACIONAL (CAE). Disponível em: <https://cae.ufsc.br/dados-sobre-estudantes-com-deficiencia/>. Acesso em: 05 ago. 2020.

DISCHINGER, M.; ELY, V. H. M. B.; PIARDI, S. M. D. G. Promovendo acessibilidade espacial nos edifícios públicos. **Programa de Acessibilidade às Pessoas com Deficiência ou Mobilidade Reduzida nas Edificações de Uso Público**. Ministério Público do Estado de Santa Catarina: 2014.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?** São Paulo: Moderna, 2006.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acessibilidade 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 19, 22, 23

Aroma of wines 35, 36

C

Cilindro 78, 79, 81, 84, 89

Comunicação 5, 11, 13, 15, 106, 107, 109

Currículo de física 24, 26, 28, 29, 33

E

Efeito magnus 78, 79, 89

Elipse 78, 86

Ensino-aprendizagem 2, 5, 55, 56, 57, 62, 63, 65, 106, 112, 113

Ensino médio 3, 4, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 54, 56, 57, 60, 65, 66, 111

Etnoastronomia 67, 68, 69, 72, 73, 75, 76

F

Física 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 14, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 48, 67, 105, 106, 111, 113, 116

Flona Tapajós 90, 91

Formação inicial de professores 33, 54, 55

G

Gas sensors 36, 46

Geoprocessamento 47, 48, 49

H

Humanidade 67

I

Informação 29, 32, 47, 106, 108, 109, 114

J

Jamaraquá 90, 91, 92, 94, 95, 96

Jogo didático 54, 55, 63, 65, 66

M

Mapeamento 10, 12

Matemática 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 33, 68, 89, 116

Meteorologia 47, 52, 104, 105

MOS 35, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45

Multidisciplinaridade 10

N

Noble metals 36

O

OpenFOAM 78, 80, 82, 85, 89

P

PCN 24, 25, 28, 29, 30, 32, 33

Pessoas com Deficiência (PcD) 10, 11, 13, 15, 23

PIBID 7, 54, 55, 57, 63, 64, 65

Povos 67, 68, 69, 70, 73, 75, 77

Q

Química orgânica 55, 56, 60, 64

R

Realidade aumentada 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53

Rio Tapajós 90, 97, 98, 105

S

Sustentação 78, 79, 81, 85, 86, 87, 88, 89

T


Tecnologias 33, 47, 48, 52, 106, 109, 113, 114


U


Unity3d 47


FORMAÇÃO INTERDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS EXATAS:

Conhecimentos e pesquisas

 www.atenaeditora.com.br


 contato@atenaeditora.com.br


 @atenaeditora


 www.facebook.com/atenaeditora.com.br


FORMAÇÃO INTERDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS EXATAS:

Conhecimentos e pesquisas

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br