

Ciências Exatas e da Terra: Exploração e Qualificação de Diferentes Tecnologias

3

Francisco Odécio Sales
(Organizador)


Atena
Editora
Ano 2021

Ciências Exatas e da Terra: Exploração e Qualificação de Diferentes Tecnologias

3

Francisco Odécio Sales
(Organizador)


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 Cremona

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. Eloi 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
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. 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
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
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

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª 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

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci 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

Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª 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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª 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. 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
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 Miranilde 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/Secconal Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
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
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andreza 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. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. 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. 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
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/UFPA
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 Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia 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
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. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
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

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Luiza Alves Batista
Correção: Kimberly Elisandra Gonçalves Carneiro
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Francisco Odécio Sales

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências exatas e da terra: exploração e qualificação de diferentes tecnologias 3 / 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 978-65-5706-712-3

DOI 10.22533/at.ed.123211301

1. Terra. 2. Ciências Exatas. I. Sales, Francisco Odécio (Organizador). II. Título.

CDD 551.1

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 coleção “Ciências Exatas e da Terra: Exploração e Qualificação de Diferentes Tecnologias 3” é uma obra que objetiva uma profunda discussão técnico-científica fomentada por diversos trabalhos dispostos em meio aos seus 22 capítulos. Esse 3º volume abordará de forma categorizada e interdisciplinar trabalhos, pesquisas, relatos de casos e/ou revisões que transitam nos vários caminhos das Ciências exatas e da Terra, bem como suas reverberações e impactos econômicos e sociais.

Tal obra objetiva publicizar de forma objetiva e categorizada estudos e pesquisas realizadas em diversas instituições de ensino e pesquisa nacionais e internacionais. Em todos os capítulos aqui expostos a linha condutora é o aspecto relacionado às Ciências Naturais, tecnologia da informação, ensino de ciências e áreas afins.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam por inovação, tecnologia, ensino de ciências e demais temas. Possuir um material que demonstre evolução de diferentes campos da engenharia, ciência e ensino de forma temporal com dados geográficos, físicos, econômicos e sociais de regiões específicas do país é de suma importância, bem como abordar temas atuais e de interesse direto da sociedade.

Deste modo a obra Ciências Exatas e da Terra: Exploração e Qualificação de Diferentes Tecnologias 3 apresenta uma profunda e sólida fundamentação teórica bem com resultados práticos obtidos pelos diversos professores e acadêmicos que desenvolvem seu trabalho de forma séria e comprometida, apresentados aqui de maneira didática e articulada com as demandas atuais. Sabemos o quão importante é a divulgação científica, por isso evidenciamos também a estrutura da Atena Editora capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem e divulguem seus resultados.

Francisco Odécio Sales

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A COMPARATIVE STUDY BETWEEN MICROSTRUCTURE AND MICROHARDNESS IN HYPEREUTECTIC Al-Fe ALLOY PROCESSED BY LASER SURFACE REMELTING

Moises Meza Pariona

DOI 10.22533/at.ed.1232113011

CAPÍTULO 2..... 15

UMA ANÁLISE DA COMERCIALIZAÇÃO E CONTROLE METROLÓGICO DE GNV NO BRASIL

Edisio Alves de Aguiar Junior

Rodrigo Ornelas de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.1232113012

CAPÍTULO 3..... 22

ANÁLISE DE FALHA POR MEIOS DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE RAIOS-X DE UM SENSOR DE TRANSMISSÃO AUTOMÁTICA AUTOMOTIVA

Miguel Angel Neri Flores

DOI 10.22533/at.ed.1232113013

CAPÍTULO 4..... 35

ASTROFÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Karina Edilaini da Silva Barros

DOI 10.22533/at.ed.1232113014

CAPÍTULO 5..... 48

AVALIAÇÃO DE METAIS EM LODO RESIDUAL DE UMA INDÚSTRIA DE EMBALAGEM DE PAPEL RECICLADO NO INTERIOR DO PARANÁ

Amália Gelinski Gomes

Cristiana da Silva

Délia do Carmo Vieira

Adriana Pereira Duarte

Janksyn Bertozzi

Alessandra Stevanato

DOI 10.22533/at.ed.1232113015

CAPÍTULO 6..... 68

BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS E DE FABRICAÇÃO: IMPORTÂNCIA PARA A SUSTENTABILIDADE DA CADEIA PRODUTIVA DE PIMENTA *CAPSICUM*

Cleide Maria Ferreira Pinto

Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto

Roberto Fontes Araújo

Sérgio Mauricio Lopes Donzeles

DOI 10.22533/at.ed.1232113016

CAPÍTULO 7.....99

COMPARATIVO ENTRE TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM GEOESTATÍSTICA EM UMA PARCELA EXPERIMENTAL

Ícaro Viterbre Debique Sousa
Heron Viterbre Debique Sousa
Antonio Mendes Magalhães Júnior
Paulo Henrique Gomes dos Santos
Álvaro Vinícius Machado
Igor Luis de Castro Faria
Hudson Marques Machado
Marcus Vinícius Gonçalves Antunes

DOI 10.22533/at.ed.1232113017

CAPÍTULO 8..... 107

CORRELAÇÃO ENTRE DPL E SPT PARA CAMADA DE AREIA EM DEPÓSITO EÓLICO DE FORTALEZA, CEARÁ

Samuel Castro Prado
Giullia Carolina de Melo Mendes
Marcos Fábio Porto de Aguiar

DOI 10.22533/at.ed.1232113018

CAPÍTULO 9..... 115

DENSIDADE E SUCESSÃO ECOLÓGICA DAS ÁREAS CILIARES NA MICROBACIA URBANIZADA DO MUNICÍPIO DE GURUPI-TO

Marcos Vinicius Cardoso Silva
Asafe Santa Bárbara Gomes
Maria Cristina Bueno Coelho
Nelita Gonçalves Faria de Bessa
Juliana Barilli
Marcos Vinicius Giongo Alves
Maurilio Antonio Varavallo
Mauro Luiz Erpen
Yandro Santa Brigida Ataíde
Mathaus Messias Coimbra Limeira

DOI 10.22533/at.ed.1232113019

CAPÍTULO 10..... 125

ELETRODO DE GRAFITE EXTRAÍDO DE PILHA COMUM E SUA REUTILIZAÇÃO NA ELETRÓLISE DA SALMOURA

Amanda Maria Barros Alves
Aurelice Barbosa de Oliveira
Filipe Augusto Gomes Braga
Marcus Raphael Souza Leitão

DOI 10.22533/at.ed.12321130110

CAPÍTULO 11..... 134

FITÓLITOS DE SEDIMENTOS E PLANTAS – MÉTODOS DE EXTRAÇÃO E SUAS APLICAÇÕES

Heloisa Helena Gomes Coe
David Oldack Barcelos Ferreira Machado
Sarah Domingues Fricks Ricardo
Karina Ferreira Chueng

DOI 10.22533/at.ed.12321130111

CAPÍTULO 12..... 150

INUNDAÇÕES NA BACIA DO RIBEIRÃO CAMBÉ: CONTRIBUIÇÕES AO PLANEJAMENTO E À GESTÃO PÚBLICA DE LONDRINA – PR

Gilnei Machado

DOI 10.22533/at.ed.12321130112

CAPÍTULO 13..... 162

MEDIÇÃO EXPERIMENTAL E MODELAGEM TERMODINÂMICA DO EQUILÍBRIO LÍQUIDO-LÍQUIDO DE SISTEMAS CONTENDO ETANOL, ACETATO DE ETILA E ÁGUA

Natalia Inacio Lourenço
Edson Massakazu de Souza Igarashi
Pedro Felipe Arce-Castillo

DOI 10.22533/at.ed.12321130113

CAPÍTULO 14..... 173

MODIFICAÇÃO NA ESTRUTURA MOLECULAR DO ÁCIDO SALICÍLICO E BIOENSAIOS TOXICOLÓGICOS FRENTE A LARVAS DE *Artemia salina* LEACH

Carlos Eduardo Rodrigues Aguiar
Yasmim dos Santos Alves
Tatiana de Almeida Silva
Bruna Barbosa Maia da Silva
Jaqueline Ferreira Ramos
Josefa Aqueline da Cunha Lima
Jadson de Farias Silva
Juliano Carlo Rufino Freitas

DOI 10.22533/at.ed.12321130114

CAPÍTULO 15..... 184

O USO DO SIG NO DESENVOLVIMENTO DOS GRUPOS DE ESTUDOS: O CASO DO GRUPO “ANÁLISE GEOAMBIENTAL E SUAS PAISAGENS DE EXCEÇÃO” - ANGEO

Ana Carla Alves Gomes
Ana Lúcia Moura Andrade
Emerson Rodrigues Lima
Gabriely Lopes Farias
Tháís Helena Nunes da Silva
Maria Lúcia Brito da Cruz

DOI 10.22533/at.ed.12321130115

CAPÍTULO 16.....	196
POTENCIAL SOLAR NA ILHA DE FLORIANÓPOLIS – PROPOSTA DE MÉTODO Vivian da Silva Celestino Reginato DOI 10.22533/at.ed.12321130116	
CAPÍTULO 17.....	211
QUEIJOS COLONIAIS COMERCIALIZADOS NA MICRORREGIÃO DE FRANCISCO BELTRÃO, PARANÁ: AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA E PERFIL DE RESISTÊNCIA BACTERIANA Kérley Braga Pereira Bento Casaril Katiana Henning Caroline Giane de Carli Ariane Spiassi Débora Giaretta Zatta DOI 10.22533/at.ed.12321130117	
CAPÍTULO 18.....	228
SEQUÊNCIA DE FIBONACCI: A MATEMÁTICA PRESENTE NA NATUREZA José Augusto Pereira Nogueira Antonia Erineide Cavalcante DOI 10.22533/at.ed.12321130118	
CAPÍTULO 19.....	235
SOFTWARE GEOGEBRA COMO PROPOSTA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES VETORIAIS Maurício do Socorro Rodrigues Ferreira José Francisco da Silva Costa Nélio Santos Nahum Walber Do Carmo Farias José Augusto dos Santos Cardoso Rosenildo da Costa Pereira Reginaldo Barros Rodinely Serrão Mendes Rosana dos Passos Corrêa Márcio José Silva Joana Darc de Sousa Carneiro Genivaldo dos Passos Corrêa DOI 10.22533/at.ed.12321130119	
CAPÍTULO 20.....	250
TERMOS/SINAIS DA TABELA PERIÓDICA: POSSIBILIDADE DE ACESSO E APRENDIZAGEM DOS ALUNOS SURDOS Vanessa Argolo Oliveira Jorge Fernando Silva de Menezes DOI 10.22533/at.ed.12321130120	

CAPÍTULO 21	263
EFFECT OF <i>Luehea divaricata</i> AND <i>Pterodon emarginatus</i> EXTRACTS ON THE OXIDATIVE STABILITY OF SOYBEAN BIODIESEL	
Anelize Felício Ramos	
Lucas Lion Kozlinskei	
José Osmar Castagnolli Junior	
Thiago Mendanha Cruz	
Eder Carlos Ferreira de Souza	
Sandra Regina Masetto Antunes	
Pedro Henrique Weirich Neto	
Maria Elena Payret Arrúa	
DOI 10.22533/at.ed.12321130121	
CAPÍTULO 22	275
ANODO DE ALUMÍNIO COM NANOPOROS CONTENDO NIÓBIO PARA USO EM SISTEMA ARMAZENAMENTO DE ENERGIA RENOVÁVEL	
Guilherme Arielo Rodrigues Maia	
Paulo Rogério Pinto Rodrigues	
Josealdo Tonholo	
DOI 10.22533/at.ed.12321130122	
SOBRE O ORGANIZADOR	286
ÍNDICE REMISSIVO	287

CAPÍTULO 9

DENSIDADE E SUCESSÃO ECOLÓGICA DAS ÁREAS CILIARES NA MICROBACIA URBANIZADA DO MUNICÍPIO DE GURUPI-TO

Data de aceite: 04/01/2021

Marcos Vinicius Cardoso Silva

Universidade Federal do Tocantins
<https://orcid.org/0000-0003-4507-0961>
Gurupi-TO

Asafe Santa Bárbara Gomes

Secretaria Municipal de Meio Ambiente,
Prefeitura Municipal de Gurupi-TO,
Gestão Ambiental e geoprocessamento
<http://lattes.cnpq.br/1399766694437901>
Gurupi-TO

Maria Cristina Bueno Coelho

Universidade Federal do Tocantins
<https://orcid.org/0000-0003-0409-0624>
Gurupi-TO

Nelita Gonçalves Faria de Bessa

Universidade UNIRG
<https://orcid.org/000-0002-0492-0686>
Gurupi-TO

Juliana Barilli

Universidade Federal do Tocantins
<https://orcid.org/0000-0002-2724-4254>
Gurupi-TO

Marcos Vinicius Giongo Alves

Programa de Pós-graduação em Ciências
Florestais e Ambientais
Universidade Federal do Tocantins
<https://orcid.org/0000-0003-1613-6167>
Gurupi-TO

Maurilio Antonio Varavallo

Universidade Federal do Tocantins
<https://orcid.org/0000-0002-9113-296X>
Gurupi-TO

Mauro Luiz Erpen

<https://orcid.org/0000-0002-5144-6665>
Gurupi-TO

Yandro Santa Brígida Ataíde

Universidade Federal do Tocantins
<https://orcid.org/0000-0002-7593-353X>
Gurupi-TO

Mathaus Messias Coimbra Limeira

Universidade Federal do Tocantins
<https://orcid.org/0000-0002-3061-6004>
Gurupi-TO

RESUMO: Ter um sistema hídrico em torno de uma cidade livre de desmatamento e poluição, nos dias atuais é uma luta constante, fatos estes que ocasionam a contaminação das águas, assoreamentos, perda da fauna e a devastação das matas ciliares, que é a grande preocupação da comunidade e sociedade civil. O objetivo foi classificar a vegetação arbórea em grupos ecológicos, densidade e caracterizar a fase de sucessão nos cinco córregos que compõe a microbacia urbanizada do município de Gurupi-TO. Estes parâmetros serviram para estudar a diversidade, riqueza e produtividade para garantir o fluxo contínuo desses recursos de forma manejada. Os dados foram obtidos a partir da realização de inventário sistemático temporário com parcelas múltiplas (dimensões de 10 m x

50 m (500 m²), distribuídas a partir de uma parcela inicial demarcada às margens de cada córrego próximo a nascente. As variáveis foram: Ht (altura total em m), CAP (circunferência à altura do peito) com valores ≥ 15 cm medido com fita métrica de precisão em centímetros. A estratificação arbórea foi determinada tomando-se como referência a classificação da IUFRO. As categorias sucessionais foram determinadas de acordo com Budowski (1965). Com base na obtenção dos DAP e das Ht, foi feita a distribuição de frequência usando a metodologia de Sturges (1926). A densidade em todos os córregos apresenta-se baixa. Todos apresenta-se em fase inicial do desenvolvimento sucessional. A distribuição diamétrica demonstra características de ambiente secundário, em que a maior frequência de indivíduos se encontra nas classes de diâmetros menores.

PALAVRAS-CHAVES: Grupos ecológicos, córregos, diversidade.

DENSITY AND ECOLOGICAL SUCCESSION OF CILIARY AREAS IN THE URBANIZED MICROBACY OF THE CITY OF GURUPI-TO

ABSTRACT: Having a water system around a city free of deforestation and pollution, nowadays is a constant struggle, facts that cause water contamination, siltation, loss of fauna and the devastation of riparian forests, which is the great community and civil society concern. The objective was to classify the tree vegetation in ecological groups, density and to characterize the succession phase in the five streams that make up the urbanized watershed in the municipality of Gurupi-TO. These parameters were used to study diversity, wealth and productivity to ensure the continuous flow of these resources in a managed manner. The data were obtained from a temporary systematic inventory with multiple plots (dimensions of 10 mx 50 m (500 m²), distributed from an initial plot demarcated at the margins of each stream near the source. The variables were: Ht (total height in m), CAP (circumference at chest height) with values ≥ 15 cm measured with a precision tape measure in centimeters, the tree stratification was determined using the IUFRO classification as a reference. The successional categories were determined according to with Budowski (1965). Based on obtaining DAP and Ht, frequency distribution was done using the methodology of Sturges (1926). The density in all streams is low. diametric distribution shows characteristics of secondary environment, in which the highest frequency of individuals is found in the smaller diameter classes.

KEYWORDS: Ecological groups, streams, diversity.

1 | INTRODUÇÃO

As microbacias hidrográficas possuem características ecológicas, geomorfológicas e sociais integradoras, o que possibilita uma abordagem holística e participativa, constituindo uma unidade ideal de planejamento integrado do manejo dos recursos naturais do meio ambiente. Diante das problemáticas de uma microbacia urbanizada, torna-se necessária a utilização de ferramentas para investigação que envolvam análises integradas dos processos atuantes (Rosin et. al. ,2014). A Bacia do Rio Santo Antônio apresenta área de 3.057,4 Km², perfazendo 1,1% da bacia do Rio Tocantins. Nesta estão inseridos os córregos Mutuca, Água Franca, Pouso do Meio I e Pouso do Meio II e Dois Irmãos que compõe

a microbacia urbanizada do município de Gurupi-TO. A ocupação desta está voltada à instalação de pequenos grupos familiares próximos aos mananciais e aos investimentos de caráter econômico, como a construção da BR-153, no caso dos municípios de Gurupi, Cariri do Tocantins e Figueirópolis, que tem seus nascedouros ligados à sua construção, marco do surgimento e desenvolvimento de muitas outras cidades ao longo de sua extensão no antigo norte goiano. Apresenta-se ainda na abrangência direta dos municípios da região sul do estado que abrangem o empreendimento da ferrovia norte sul.

A presença da vegetação ciliar é imprescindível na preservação da biodiversidade, na proteção dos recursos hídricos e da fertilidade do solo. Segundo Attanasio et al. (2006) a vegetação ciliar também é extremamente importante para a preservação da biodiversidade, pois ela cumpre o papel de corredor ecológico: abriga e permite o deslocamento da fauna e da flora. No que tange a Kageyama (2010) a preservação da biodiversidade nativa tem efeito benéfico de equilíbrio do ecossistema e pode ser importante para garantir bons resultados do que é cultivado em áreas agrícolas e também para a pecuária.

A classificação das espécies em grupos ecológicos é ferramenta essencial para a compreensão da sucessão ecológica. A grande plasticidade apresentada pelas espécies dificulta a determinação dos critérios de classificação. Segundo Budowski (1965), as espécies pioneiras e secundárias iniciais são encontradas em áreas com condições climáticas e edáficas muito diferentes, o que lhes propicia ampla distribuição geográfica. Em florestas fechadas não perturbadas ou em estádios sucessionais mais avançados, o recrutamento dessas espécies está condicionado ao surgimento de clareiras. As espécies secundárias tardias têm como característica mais importante a deciduidade, que ocorre inclusive em áreas de alta pluviosidade (Budowski 1965).

Este trabalho teve como objetivos classificar a vegetação arbórea em grupos ecológicos, densidade e caracterizar a fase de sucessão do estande nos cinco córregos que compõe a microbacia urbanizada do município de Gurupi-TO. Estes parâmetros servirão para estudar a diversidade, riqueza e produtividade para que se viabilize a exploração de seus produtos, bens e/ou serviços, para garantir o fluxo contínuo desses recursos de forma manejada.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O Município de Gurupi está localizado na Mesoregião Ocidental ao centro sul do Estado do Tocantins entre as coordenadas 11°43'45"S e 49°04'07"W, com altitude de 287m sendo a sede da 10ª Região Administrativa do Estado. Está localizado a 245 km da capital do Estado do Tocantins (Palmas), e a 742 km de Brasília-DF. Fica no limite divisório de águas dos rios Araguaia e Tocantins, às margens da BR-153, no quilômetro 663 no sentido Brasília a Belém; entre os Paralelos 11 e 12. A área de estudo foram as APP's (Áreas de preservação permanente) dos córregos que compreendem a microbacia urbanizada deste

município, sendo eles: Água Franca, Dois Irmãos, Mutuca, Pouso do Meio I e Pouso do Meio II.

O clima desta região segundo Koppen (Koppen & Geiger, 1928) é quente e úmido durante todo o ano, com período chuvoso entre os meses de Outubro a Abril e estiagem entre os meses de Maio a Setembro. A temperatura média anual varia entre a mínima de 12° e a máxima de 30° C, nos meses mais quentes do ano chega a 42°C à luz do dia.

Os solos da região são classificados como argissolos, que normalmente são de grande significado agrícola. São solos muito profundos, porosos, em permeáveis-mesmo quando muito argiloso, permeáveis, situados em relevo plano, com declividades que raramente ultrapassam 3% (Sano et al., 2008).

Os dados foram obtidos a partir da realização de inventário sistemático temporário, em áreas ciliares com tamanho total de 1,428 km² (somatório das APP^s dos cinco córregos). O método de amostragem utilizado foi o de parcelas múltiplas, distribuídas a partir de uma parcela inicial demarcada às margens de cada córrego próximo a nascente. A partir desta parcela foram medidas as próximas, de forma sistemática sendo o total amostrado regulado pela curva do coletor (Oosting, 1951) para cada córrego. As parcelas amostrais tiveram as dimensões de 10 m x 50 m (500 m²) cada, em foram alocadas em toda extensão de cada um dos cinco córregos.

As características biométricas para análise foram a altura total medida em metros com auxílio de clinômetro digital modelo EC2, CAP (circunferência à altura do peito considerado 1,30 m do solo) com valores ≥ 15 cm medido com fita métrica de precisão em centímetros e após convertido em DAP (diâmetro à altura do peito).

A estratificação arbórea foi determinada tomando-se como referência o critério da verticalidade da classificação da IUFRO (Lamprecht, 1990). As categorias sucessionais foram determinadas de acordo com Budowski (1965) em: pioneira, secundária e clímax. Com base na obtenção dos diâmetros à altura do peito e das alturas totais, foi feita a distribuição de frequência usando a metodologia de Sturges (1926) para posterior elaboração dos histogramas.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na determinação da estatística descritiva podemos observar que o CV % para todos os córregos apresentaram variação média a alta de acordo com a classificação proposta por Warrick & Nielsen (1980), de baixa para $CV < 12\%$; média de $12\% < CV < 60\%$ e alta para $CV > 60\%$. Sendo a maior variação para DAP justificada pela maior amplitude de seus dados.

Variáveis	Estatísticas	AF	DI	MUT	PM 1	PM 2
DAP	Erro padrão (cm)	0,47	0,88	0,59	1,10	2,41
	Mediana (cm)	12,73	18,46	15,92	20,05	20,05
	Moda (cm)	9,55	14,96	12,73	18,14	8,91
	Desvio padrão (cm)	11,78	15,00	13,99	19,24	25,62
	Variância da amostra	138,48	224,12	195,44	368,86	656,46
	CV %	65,67	62,06	67,65	75,98	84,22
	Amplitude (cm)	89,13	97,23	102,81	120,32	656,46
	Soma	10318,05	6960,93	11580,75	7799,65	123,00
Ht	Erro padrão	0,14	0,19	0,11	0,20	0,29
	Mediana (m)	6,5	6,5	3,5	7	6,5
	Modo (m)	8	7	2	7	5,5
	Desvio padrão	3,65	3,28	2,80	3,63	3,09
	Variância da amostra	13,39	10,79	7,87	13,21	9,56
	CV(%)	51,46	47,31	66,92	47,85	40,34
	Amplitude (m)	22	19	17,5	19,5	12,5
	Soma	4380,5	2000	2348,14	2340	866,5
Contagem	616	288	560	308	113	
Densidade (ha)	513,33	519,6	1018,1	496,77	282,50	

Tabela 1: Estatística descritiva das variáveis DAP (cm) e Ht (m) dos córregos que compõem a micro bacia urbanizada do município de Gurupi – TO

Table 1: Descriptive statistics of the variables DAP (cm) and Ht (m) of the streams that compose the urbanized micro basin of Gurupi - TO

Pode-se determinar que o córrego Água Franca é o que possui maior extensão dentro do município e também o que apresenta o maior número de espécies e de famílias botânicas. O mesmo é seguido pelo Mutuca, Dois irmãos e Pouso do meio I (Tabela 2). Esse estudo foi capaz de diagnosticar o progresso da sucessão ecológica na área. Finegan (1984) afirma que o termo sucessão é utilizado para descrever vários tipos de mudanças na vegetação em diferentes escalas extremamente abrangentes tanto em espaço quanto em tempo. Dessa forma, o autor define que sucessão é a mudança direcional da composição de espécies e da fisionomia da vegetação ao longo do tempo, em local onde o clima permanece efetivamente constante.

Dessa maneira, levando em consideração os parâmetros mencionados e fazendo uma análise da tabela 1, a região da micro bacia do Rio Santo Antônio está classificada em sucessão secundária, e em constante desenvolvimento. A sucessão secundária pode ser definida como uma área que se encontra em um gradual processo de evolução até

estabelecer um equilíbrio. O diâmetro médio coletado nos córregos segue um padrão, onde a predominância foi de diâmetros acima de 20cm apenas os córregos Água Franca e Mutuca tiveram média de diâmetro inferior a esse valor. A variável altura teve uma média entre os córregos de valores próximos a 7m.

Córrego	Larg. (Km)	DAP (cm)			Ht (m)			Den.	Esp.	Fam.	N	APP (km²)
		Méd.	Max.	Min.	Méd.	Max.	Min.					
AF	12	5,33	30,39	2,02	7,10	23,00	1,00	513	66	40	44352	0,720
DI	3	24,31	69,48	6,68	6,94	20,00	1,00	230	46	22	5184	0,180
MUT	5	6,58	33,74	1,01	4,51	50,00	1,00	1018	54	32	16800	0,300
PM1	2.9	27,48	133,28	7,01	7,48	22,00	2,50	228	36	19	5359	0,174
PM2	0.9	27,44	115,43	7,34	7,66	15,00	2,50	283	15	11	610	0,054

Em que: AF =córrego Água Franca; DI = córrego dois Irmãos; MUT= córrego Mutuca; PM1 = Córrego Pouso do Meio 1; PM2 =córrego Pouso do Meio 2; Larg. = Largura; Den. = densidade; Esp. = Espaçamento; Fam. = Família; N = número de árvores na área total de APP de cada córrego e APP = área de preservação permanente.

Tabela 2: Quantidade de espécie, número de indivíduos, quantidade de famílias, densidade dos córregos Água Franca, Dois Irmãos, Mutuca, Pouso do Meio I e Pouso do Meio II da bacia urbanizada dos rios Santo Antônio e Santa Tereza.

Table 2: Number of species, number of individuals, number of families, density of Água Franca, Dois Irmãos, Mutuca, Pouso do Meio I and Pouso do Meio II streams of the urbanized basin of the Santo Antônio and Santa Tereza rivers.

Na estrutura vertical (Figura 1), em todos os córregos as árvores classificadas como secundárias estão em maior valor relativo (de 70 a 79 %) seguidas das pioneiras (13 a 20%) e das clímax (2 a 14%). Considerando a baixa representatividade florística das espécies pioneiras e o número de secundárias, observa-se uma relação que identifica estágio intermediário no tocante ao desenvolvimento sucessional da floresta. Nesse caso, a maior influência foi exercida pelas espécies secundárias presentes com relativa importância. Já as espécies pioneiras parecem estar, em sua maioria, restritas a clareiras formadas por quedas de galhos ou de árvores isoladas, processo natural dentro da dinâmica do desenvolvimento da floresta.

Para definir em que estágio de desenvolvimento se encontra a sucessão ecológica na área é preciso levar em consideração algumas características de cada estágio de desenvolvimento, porém é necessário analisar a área como um todo para ter sua classificação final. As principais características utilizadas para definição dos estágios de sucessão ecológica (pioneiro, secundárias, clímax) de um fragmento florestal, com base na Resolução conjunta SMA /IBAMA nº 001/94 e na Resolução CONAMA nº 001/94,são:

fisionomia, número de estratos arbóreos, altura das árvores, diâmetro à altura do peito (DAP), presença de trepadeiras, serapilheira, sub-bosque e diversidade de espécies.

Segundo Nunes et al. (2003), áreas que sofreram perturbações mais severas no passado possuem maiores densidades de árvores finas e baixas, caracterizando estágio de regeneração inicial, já setores que sofreram distúrbios mais leves no passado apresentam maior densidade de árvores altas e grossas, indicando estágio regenerativo mais avançado.

Apesar do trecho de mata ciliar estudado apresentar predominância de árvores baixas e finas, destacaram-se espécies e indivíduos com elevada altura e diâmetro, sugerindo uma comunidade estruturada em fase de regeneração avançada. As formações florestais associadas a cursos d'água, caracterizadas como áreas de preservação permanente são amplamente protegidas pela Legislação Ambiental Brasileira (Lei n. 4.771/65, alterada pela Lei n. 7.803/89) que estabelece exigências diferenciadas para a cobertura vegetal destinada a proteger nascentes, margens de rios, córregos, lagos e reservatórios de água.

Na figura 1 pode-se observar que as distribuições diamétricas dos córregos que compõe a microbacia urbanizada do município de Gurupi-TO, dos grupos ecológicos (pioneiras, secundárias e clímax), apresentam forma de “J” reverso, de acordo com a descrição feita por Meyer (1952). Segundo esse autor, a distribuição diamétrica em florestas inequiliâneas tendem a formar um “J” reverso, estando o maior número de indivíduos dispostos nas menores classes, reduzindo gradativamente em direção às maiores. As distribuições apresentaram-se desbalanceadas, ou seja, a razão entre o número de indivíduos de classes subseqüentes não é constante (Liocourt 1898 apud Meyer 1952). Simultaneamente todos os córregos apresentaram 50% dos indivíduos vivos possuindo diâmetros inferiores a 35 cm e pertencentes ao grupo ecológico das pioneiras .

A quantidade de espécies pioneiras e secundárias nas áreas estudadas era esperada, pois esse grupo possui capacidade de colonização, principalmente pela elevada produção de sementes e eficientes mecanismos de dispersão, fatores que explicam o predomínio dessas espécies em áreas perturbadas (Putz, 1983). Segundo Rodrigues e Gandolfi (2001) as espécies pioneiras facilitam a sucessão, mantendo grande interação com a fauna que visita a copa das árvores como local de alimentação e abrigo, atuando como polinizadores e/ou dispersores. Esses resultados demonstram a importância dessas espécies para a microbacia em função de sua maior ou menor contribuição para a estruturação da comunidade.

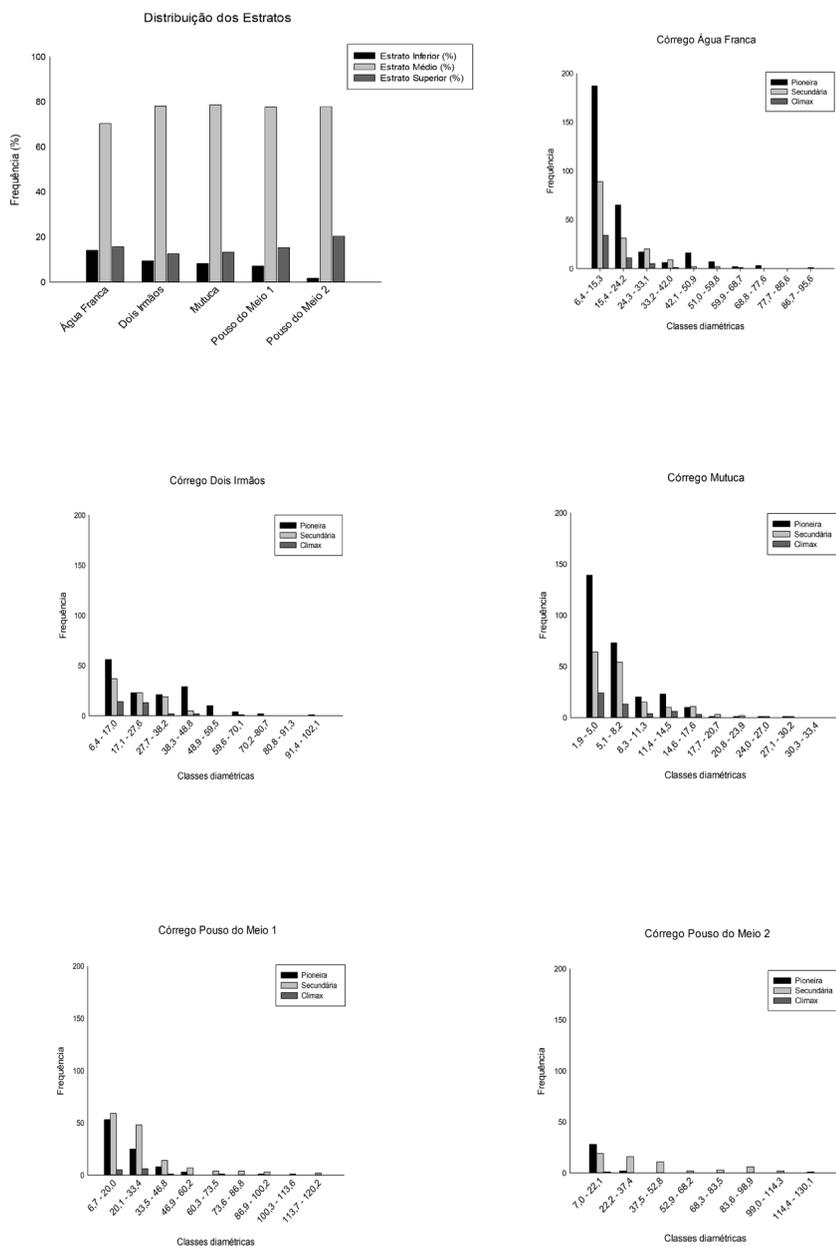


Figura 1: Distribuição do número de indivíduos por estrato, por grupo ecológico para os córregos que compõe a microbacia urbanizada do município de Gurupi-TO.

Figure 1: Distribution of the number of individuals per stratum by ecological group for the streams that make up the urbanized watershed of Gurupi-TO.

4 | CONCLUSÕES

A densidade em todos os córregos apresenta-se baixa quando comparado outras áreas de mesma fitofisionomia, sendo e que o maior percentual se encontra nos indivíduos de pequeno porte ($DAP \leq 10$ cm em 45,6 % das árvores) e baixas (44,64 % das árvores $\leq 7,5$ m), indicando a ocorrência de austeras perturbações no passado. Desta forma a distribuição diamétrica das espécies demonstra características de ambiente secundário, em que a maior frequência de indivíduos se encontra nas classes de diâmetros menores.

O formato de J-invertido encontrado em todos os córregos indica que as áreas são auto regenerativas, caso não permaneçam altamente perturbadas.

Todos os córregos apresentam-se em fase inicial do desenvolvimento sucessional, pois as espécies de início de sucessão (pioneiras + secundárias, num total de 77%) compuseram a maioria das espécies encontradas. Sendo necessário plantio com espécies nativas secundárias e climax como medida de enriquecimento da diversidade dessas áreas e do avanço da sucessão.

Esse resultado reforça a necessidade do cumprimento da legislação vigente no código florestal, a respeito da conservação das APPs associadas a cursos d'água e afloramentos de lençol freático, em que se enquadram as matas de galeria e ciliar. Atente-se ao fato de que grande parte da mata ciliar inundável que compõe a bacia.

AGRADECIMENTOS

Projeto bacias hidrográficas convenio 01/2014 - UnirG-UFT-IFTO/Semarh-TO/FERH - TO - projeto bacias hidrográficas-comitê de bacias Hidrográficas dos Rios Santo Antônio e Santa Tereza.

REFERÊNCIAS

Attanasio, C.M., Gandolfi, S., Rodrigues R.R. Manual de recuperação de matas ciliares para produtores rurais. São Paulo, 2006.

Budowski, G. Distribution of tropical american rain forest species in the light of sucessional processes. Turrialba, v. 15, n. 1, p. 40-42, 1965.

Finegan, B., 1984, Succession. Nature, 312: 109-115.

Kageyama, P., Y.. Área verde obrigatória pode ser útil ao produtor. O Estadão de São Paulo. Entrevista concedida a Afra Balazina, São Paulo, 2010.

Koppen, W.; Geiger, R. Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928. (Wall-map 150cmx200cm.).

Lamprecht, H. Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Eschborn: Deutsche Gessells chaft für technisch Zusammenarbeti (GTZ) GmbH, 1990. 343 p.

Meyer, H. A. Structure, growth, and drain in balanced uneven-aged forests. *Journal of Forestry*, n.52, v.2, p.85-92, 1952.

Nunes, Y.R.F.; Mendonça, A.V.R.; Botezelli, L.; Machado, E.L.M. & Oliveira-Filho, A.T. 2003. Variações da fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG. *Acta Botanica Brasilica* 17(2): 213-229.

Oosting, H.J. *Ecologia vegetal*. Madrid. Ed.Aguilar, 1951. 440 p.

Rodrigues, R. R & Gandolfi, S. 2001. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: Rodrigues, R. R & Leitão-Filho, H. F. (orgs). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. EDUSP: FAPESP. São Paulo. pp. 235-247.

Rosin, C.; Silva, I. L.; Bertão, N. C.; Brum, B. R.; Luz, T. E. da. Diagnóstico ambiental da microbacia urbana do córrego Gambá, Cuiabá, MT. *Revista Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer*, v. 10, n. 18, p. 1236-1250. ISSN impressa: 1809-0583. ISSN on-line: 2317-2606. 2014. Disponível em: < <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014³/AGRARIAS/Diagnostico%20ambiental>

Putz, F., E. Liana biomass and leaf área of a “terra firme” forest in the Rio Negro basin, Venezuela. *Biotropica*. 15: 185-189. 1983.

Sano, E. E.; Rosa, R.; Brito, J. L. S.; Ferreira, L. G. Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, vol. 43, n. 1, p. 153-156, 2008.

Sturges, H. The choice of a class interval. *Journal of the American Statistical Association*, v.21, n.153, p.65-66, 1926.

Warrick, A.W. & Nielsen, D.R. Spatial variability of soil physical properties in the field. In: HILLEL, D., ed. *Applications of soil physics*. New York, Academic Press, 1980. 350p.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abordagem Gamma-Gamma 162, 163, 166

Ácido Salicílico 173, 174, 175, 177, 179, 181, 183

Alquilação 173, 174, 177, 181

Artemia salina 173, 174, 176, 178, 182

Astrofísica 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46

C

Capsicum spp 68, 69, 96, 97, 98

Caracterização Físico-Química 212, 227

Componentes Eletrônicos 22, 27, 28, 29, 34

Contaminação 49, 53, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 83, 84, 85, 88, 89, 90, 91, 92, 115, 143, 213, 217

D

Dependência Espacial 99, 103, 106

Drenagem Urbana 150, 161

Dynamic Probing Light 107, 108, 110

E

Efluente 49, 59, 66

Eletrodo de Grafite 125, 128, 129, 130, 131

Eletrólise 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 133

Energia Solar 196, 198, 199, 201, 207, 209, 276

Ensino de Matemática 235, 286

Equilíbrio Líquido-Líquido 162, 164, 165

F

Físico-Química 125, 127, 133, 211, 212, 213, 227

Fitólitos 134, 135, 136, 137, 139, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148

Funções Vetoriais 235, 236, 247, 249

G

Geogebra 235, 236, 237, 241, 242, 243, 244, 247, 248, 249

Geografia 45, 134, 147, 184, 185, 186, 187, 192, 194

Geoprocessamento 115, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 199

GNV 15, 16, 18, 20, 21

Grupos Ecológicos 115, 116, 117, 121

I

Impermeabilização 150, 153, 158, 159

Inclusão 20, 36, 40, 80, 250, 262

Induction Time 264

Investigação do Subsolo 107, 108, 111

K

Krigagem 99, 100, 101, 104, 105

L

Laser Superficial Refusão 1

Libras 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262

Luehea Divaricata 263, 264, 265, 267, 273

M

Metais Pesados 49, 52, 67, 70, 71, 72, 81, 87, 127

Metrologia 15, 16, 17

Microdureza 1

Microestrutura 1

N

Natural Antioxidants 264, 271, 273

P

Produção Sustentável 68

Pterodon Emarginatus 263, 264, 265, 267, 272

Q

Qualidade Microbiológica 211, 212, 213, 214, 224, 225, 226, 227

Queijo Artesanal 212

Química 21, 42, 48, 51, 66, 67, 70, 76, 88, 125, 126, 127, 128, 130, 132, 133, 162, 172, 173, 174, 182, 211, 212, 213, 227, 250, 251, 252, 253, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 272, 273, 275, 283, 284

Química Sintética 173, 174

R

Radiografia de Alta Resolução 22, 28

Rayos-X 34

S

Segurança Alimentar 68, 80, 82, 95, 212, 213

Semivariograma 99, 103, 104, 105

Sensoriamento Remoto 187, 195, 196, 197, 198

Sequência de Fibonacci 228, 229, 230, 231, 233, 234

Sinalário 250, 252, 253, 254, 255, 256, 259, 260

Sistemas de Informação Geográfica (SIG) 196, 197

SRTM 196, 197, 202, 203

Standard Penetration Test 107, 108, 109

T

Tabela Periódica 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261

Tablillas Electrónicas 22

Técnicas de Extração 134

Tomografia Computarizada 22, 25, 26, 27, 31, 34

U

Uniquac 162, 163, 166, 169, 170, 171

Ciências Exatas e da Terra: Exploração e Qualificação de Diferentes Tecnologias

3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Ciências Exatas e da Terra: Exploração e Qualificação de Diferentes Tecnologias

3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 